

# Création d'un port à Genay et d'un ouvrage sur la Saône

## Rapport Technique

Dans le cadre du Projet d'aménagement d'un territoire et d'infrastructure



Ressources, territoires, habitats et logement  
Energies et climat Développement durable  
Prévention des risques Infrastructures, transports et ingé

Présent  
pour  
l'avenir



Par Rémy BROUTA Aurélie PASSERAT  
Thomas FANGET Gilles VAILLANT  
Naïna HAZARD Bruno VELTY  
Corentin LE ROY Léa VERDIER  
Fabien LOCATELLI Thomas VIRSOLVY

Membres de l'ENTPE Promotion 59  
Equipe Projet n°8





# Sommaire

## Partie 1 - Création d'un port à Genay

11



## Partie 2 - Etude du franchissement de la Saône

53



## Partie 3 - Synthèse générale

93

Sommaire .....	3
Introduction.....	5
Fiche de synthèse .....	7
Partie 1 - Création d'un port à Genay.....	11
A - Les ports du territoire .....	11
B - Accessibilité trimodale .....	17
C - Filières, programme et schéma d'aménagement portuaire .....	28
D - Volet environnemental .....	38
E - Volet financier et exploitation.....	45
Partie 2 - Etude du franchissement de la Saône.....	53
A - Diagnostic des infrastructures du territoire .....	54
B - Définition des fonctions et choix d'un parti d'aménagement.....	64
C - Etude de plusieurs fuseaux .....	67
D - Etude de la solution technique du fuseau proposé .....	70
E - Etude de l'ouvrage d'art.....	81
F - Evaluation du projet : bilan socio-économique .....	90
Partie 3 - Synthèse générale.....	93
A - Evaluation globale.....	93
B - Stratégie de concertation.....	94
C - Phasage de réalisation .....	95
Conclusion.....	97
Annexes .....	99
A - Profil en travers type du tablier .....	100
B - Planning de construction du pont .....	101
C - Bilan carbone du port .....	104
D - Bilan carbone du pont.....	105
E - Bilan socio-économique.....	106
F - Phasage de réalisation .....	109
G - Plan masse du port 1:5000 avec circulation.....	110
H - Plan masse du port 1:2000.....	111
I - Estimation des reports de trafic sur le nouveau pont.....	112
Table des matières .....	113
Liste des figures .....	119

# Introduction

Dans le cadre du futur projet Etat-Région 2014-2020, l'Etat, la Région Rhône-Alpes, les différents groupements de communes ainsi que les SCoT correspondants sont tous en accord avec l'intérêt d'effectuer une étude pré-opérationnelle de la création d'un port à Genay et d'un franchissement de la Saône. Afin d'apprécier au mieux les avantages d'un tel projet, ce présent rapport technique expose les études menées sur les potentialités du territoire, les solutions techniques proposées pour répondre aux attentes des institutions ainsi que les impacts que celles-ci peuvent avoir sur l'environnement.

Ce projet permettrait tout d'abord d'intensifier le rôle de la Saône dans le transport de marchandises. La région disposerait ainsi d'un système portuaire supplémentaire nécessaire pour irriguer davantage les multiples communes. De plus la présence de la zone industrielle de Quincieux présente un réel potentiel d'accessibilité trimodale. Il s'agit donc à travers ce présent rapport de peser ces différents éléments afin de construire la solution la plus adaptée.

Par ailleurs, la possibilité de création d'un ouvrage supplémentaire sur la Saône au droit de Saint-Germain-au-Mont-d'Or et Genay, apporterait l'atout manquant au territoire pour relier les deux rives de manière plus fluide et efficace. En effet les accès aux autoroutes A6 et A46 sont difficiles depuis la plaine de Chères et ses alentours, les riverains comme les professionnels de la route empruntent chaque jour le pont de Neuville-sur-Saône de plus en plus congestionné. Nous verrons donc comment ce franchissement permettrait de lier aussi bien localement qu'à l'échelle des départements, les deux rives de la Saône.

Parallèlement, dans le cadre du Grenelle de l'environnement, ce projet de pont et de port répond de manière significative à long terme à la réduction des émissions de gaz à effets de serre. Qu'il s'agisse des péniches, un des transports de gros les plus écologiques du marché, ou de la réduction de la congestion sur le pont de Neuville-sur-Saône et sur les autoroutes, nous verrons que toutes les actions permises par ce projet contribuent à diminuer les émissions de gaz nocifs sur l'ensemble du territoire.



# Fiche de synthèse

Le présent rapport présente une étude pré-opérationnelle de la création d'un port et d'un franchissement sur la Saône. Les aspects techniques, environnementaux et économiques y sont développés afin de justifier les intérêts de l'établissement d'un tel projet. Ce dernier a pour but de répondre aux problématiques de liaison Est-Ouest et de dynamique économique du territoire du val de Saône Sud.

Dans un premier temps, nous nous sommes intéressés aux études liées à la conception du port et du franchissement, puis nous avons réalisé une synthèse permettant de traiter nos deux projets de manière concomitante et ainsi de prévoir le coût global et le phasage de réalisation de notre projet de grande ampleur.

Avant toute chose, il a été important de déterminer quelle(s) activité(s) le port pourrait accueillir. Une étude de marché a donc été menée afin de déterminer quelle activité serait susceptible d'être la plus porteuse et de travailler avec des partenaires privés. L'étude des ports de la région a été un excellent point de départ pour comprendre les logiques de développement de la région. Les études d'accessibilité à la route et au fer ont permis de déterminer quel parti d'inter modalité est pertinent pour Genay. Il en est ressorti qu'une liaison fleuve-fer serait coûteuse et très peu rentable pour un port de cette ampleur.

Ceci étant, il a fallu déterminer quelles activités allaient faire fonctionner notre port et quels partenaires pourront être implantés sur place. Une étude complète des différentes possibilités et la prise de contact avec les entreprises voisines a permis d'établir que l'activité serait le traitement de déchets du BTP et la production de ciment écologique respectivement assumé par PERMAT et ECOCEM. Un quai « public » sera tout de même conservé en vue du développement de l'activité portuaire.

Le résultat est présenté dans le schéma suivant :



Figure 1 - Organisation finale du port avec localisation des quais et des partenaires privés (plan au 1/2000 en annexe H page 111)

Source : Equipe PATI 8

Une fois ce choix effectué, une étude d'impact et un bilan carbone ont été menés afin d'avoir un projet en accord avec les nouvelles préoccupations environnementales.

	Ressources en eau	PPRI	Biodiversité	Paysages
<b>Impacts possibles</b>	mineur par rapport à la qualité de l'eau actuelle	restriction pour la construction en zone inondable	présence d'une ZNIEFF de type 2	déchets entreposés à la vue de tous
			artificialisation de zones humides	
<b>Mesures d'évitements</b>	port implanté hors des zones de captages directs et rapprochées	diagnostic de vulnérabilité des infrastructures	-	-
<b>Mesures de réduction</b>	installation de bassins d'assainissement	équipements fixés au sol	début du chantier hors période de nidification	assurer la continuité du chemin de halage
		plan d'urgence		
		cuves enterrées ou lestées		
		dimensionnement pour éviter les variations d'écoulement hydraulique		
<b>Mesures compensatoires</b>	-	-	Création d'un couloir à brochets	création de hangars pour entreposer les déchets
			Création d'une zone humide ailleurs	

Figure 2 - Exemple de mesures mises en place  
Source : Equipe PATI 8

Des études de coûts ont été effectuées pour évaluer le prix de cette partie du projet. Cet aménagement représente un investissement d'environ 15 millions d'euros. Une analyse coût-avantages permet de mettre en évidence un gain prenant en compte l'amélioration environnementale et sociétale. Le gain sur un an est présenté dans le tableau suivant :

Ecart en Emission de CO2 (kg equiv CO2)	Ecart en Consommation de carburant (en euros en considérant que 1L=1,5€)	Ecart en coûts externes (euros)	ECONOMIE totale en euros (économie de carburant + coûts externes)
324560	186645	61350	247 995

Figure 3 - Gain total sur un an avec l'installation un port à Genay  
Source : Equipe PATI 8

L'implantation et le dimensionnement du franchissement ont été effectués en fonction des reports de trafics mais aussi en fonction suite à une demande forte des riverains et des élus afin de pallier la carence de liaison Est-Ouest et de permettre un accès plus facile à l'autoroute (échangeur de Genay).

La première étape de notre travail a été d'établir un diagnostic des infrastructures de transports déjà présente sur notre territoire, mais aussi de la demande. Il est apparu qu'il était important pour la municipalité, et plus largement pour les élus locaux, de promouvoir les transports en communs, le covoiturage et les modes doux. Il est donc apparu que notre franchissement doit assurer un passage facilité pour les cyclistes et les piétons. Le projet de créer une nouvelle ligne de bus locale s'insère lui aussi parfaitement dans la politique de « couture autour de la Saône » menée. Les études de reports de trafic, ainsi que le choix d'ouverture du pont aux piétons et cyclistes ont donc permis de choisir le type de chaussée : une deux voies avec sur chaque côté des voies sécurisées dédiées au cyclistes et piétons. Il s'agissait ensuite de trouver un fuseau satisfaisant et de déterminer de quelle manière se feraient les raccords au réseau existant. Le fuseau finalement retenu se situera près du futur port, ce qui lui permettra d'être desservi plus facilement. Le raccordement a été étudié pour faciliter l'accès à la ZI et à l'échangeur de Genay sans créer de forte congestion (voir schéma ci-après). Des infrastructures visant à promouvoir le covoiturage ainsi qu'un nouveau tracé de ligne de bus ont été intégrés.

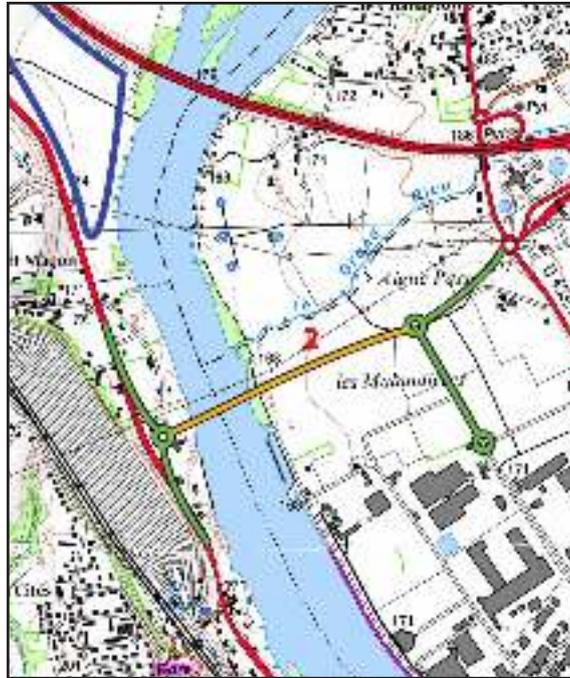


Figure 4 - Tracé retenu avec les rétablissements prévus  
Source : Equipe PATI 8

De la même manière que pour le port, une étude d'impact et un bilan carbone ont été effectués, ce qui nous a permis de mettre en place des mesures similaires à celles évoquées auparavant dans Figure 2 page 8.

Tout ce travail d'analyse nous a permis d'aboutir à faire un choix d'infrastructure. Celui-ci s'est porté sur un pont mixte acier/béton répondant aux aspects techniques, environnementaux mais aussi architecturaux qui avaient été fixés.

Le dimensionnement a été effectué en prenant en compte les aspects hydrauliques et géotechniques de la brèche étudiée, mais aussi de la faisabilité technique du pont.

Une estimation des coûts a montré que notre projet de franchissement représente un investissement de 19 millions d'euros. La détermination des méthodes de construction a été faite ainsi qu'un phasage des opérations.

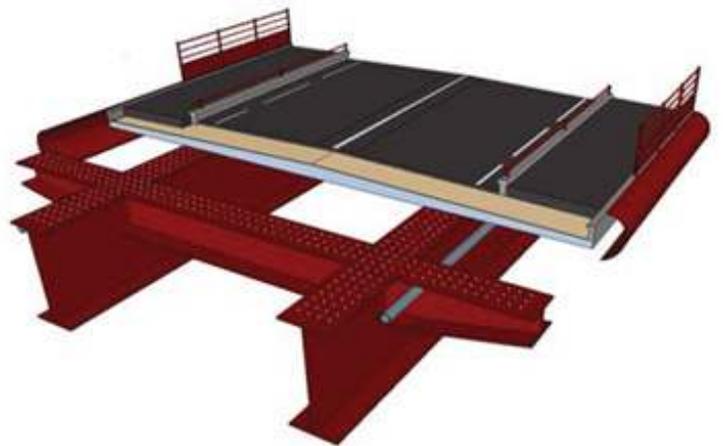


Figure 5 - Représentation 3D du tablier du futur pont  
Source : Equipe PATI 8

Une évaluation du projet a ensuite été effectuée. Elle prend en considération les aspects quantitatifs (monétarisation des paramètres GES par exemple) et qualitatifs entrant en jeu dans le projet. Elle montre que ce type de projet pourrait être un exemple de développement sur notre territoire et permettrait d'améliorer la vie des riverains et apporter une impulsion positive à l'économie locale.

Pour finir, une évaluation globale de notre projet a été produite. Elle rappelle les différentes fonctions que va remplir notre projet à travers la construction d'un port et d'un pont sur la commune de Genay. Elle présente aussi les aspects positifs et négatifs d'une construction concomitante des deux infrastructures. Ceci a abouti à l'établissement d'un planning global des travaux.

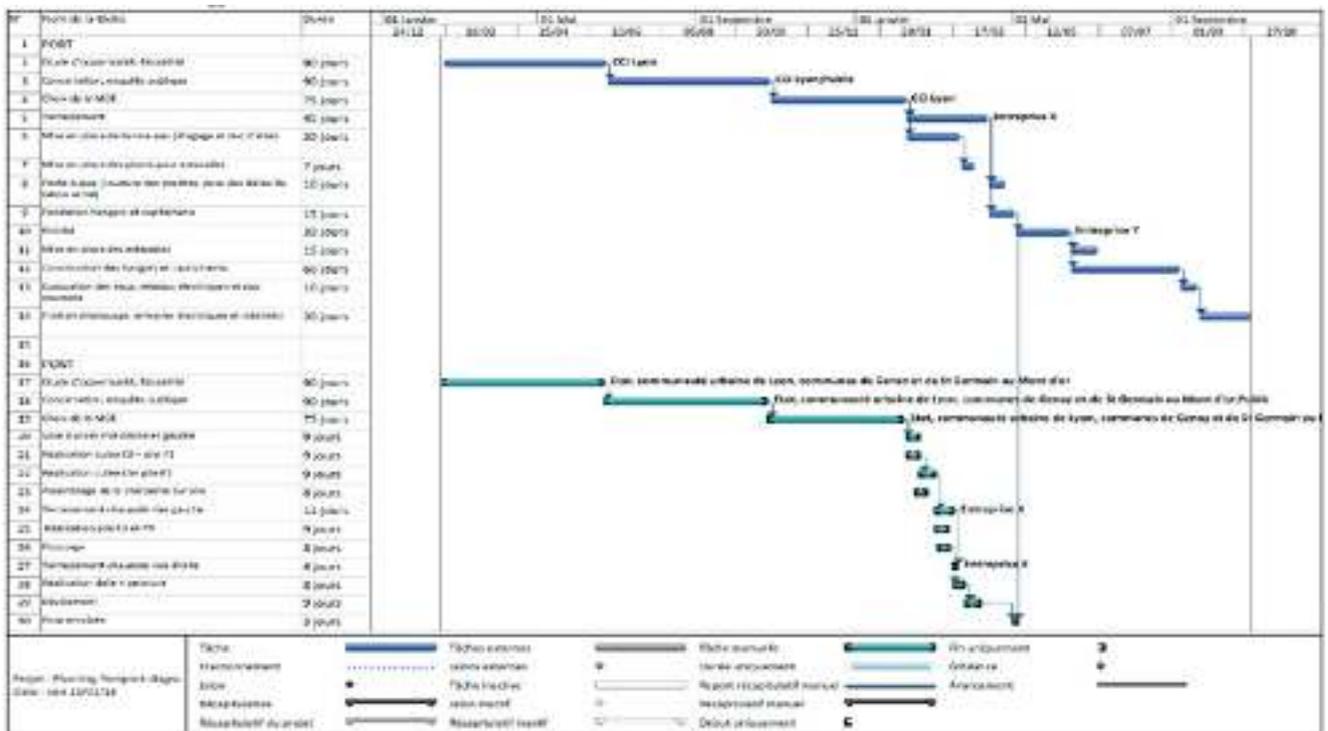


Figure 6 - Aperçu du planning prévisionnel de la réalisation du projet à retrouver en annexe F page 109  
 Source : Equipe PATI 8

Les stratégies de concertations ont été mises au point. Les réunions de concertations sont prévues et chaque thème central sera traité dans l'une de celle-ci. Pour qu'un projet d'une telle envergure soit facilement accepté par les riverains, cette phase d'information et de prise en compte des opinions de chacun est primordiale.

Pour conclure, l'étude de ce projet nous a permis de définir quelles sont les priorités de ce territoire. Il se place dans une politique qui cherche à promouvoir les objectifs du Grenelle de l'environnement. En ce sens, ce projet de grande envergure répond parfaitement à cette demande dans le sens où le port va permettre de diminuer le nombre de camions sur les routes et, de plus, de faire fonctionner une entreprise de retraitement de déchets et une de production de ciment écologique. Le pont va permettre de réduire la congestion journalière de la plaine des Chères et donc engendrer une diminution des émissions de gaz à effet de serre, mais aussi faire figure d'exemple pour les déplacements en mode doux. Les grands espaces dédiés au covoiturage seront inédits dans la région du Val de Saône Sud.

Ce projet place la commune de Genay, ainsi que tous les partis le supportant, comme des précurseurs en matière de développement durable et économique au sein de cette région qui tente depuis des années de relancer ses dynamiques économiques, sociales et culturelles.

# Partie 1 - Création d'un port à Genay



Le développement de l'agglomération lyonnaise est depuis l'antiquité étroitement liée à la liaison fluviale Rhône-Méditerranée. Si l'essor récent du trafic routier a pu lui faire perdre de son importance, les échanges de marchandises par l'axe Saône-Rhône sont plus que jamais au coeur des préoccupations dans un contexte de développement durable.

L'accroissement de la circulation de poids lourds sur les grands axes (jusqu'à 19% de PL au Nord de Lyon selon le PDU) témoigne en effet d'un recours souvent systématique au transport par la route. Cette solution a pour avantage de pouvoir être mobilisée rapidement contrairement au transport fluvial qui possède une plus grande inertie du fait des contraintes imposées par la voie d'eau.

Cependant, la force du fluvial réside dans sa grande capacité d'emport. Un convoi poussé de 4000 tonnes toutes les 3 heures remplace ainsi un poids lourd toutes les minutes. Les impacts sur l'environnement et sur le trafic sont alors moindres.

De nombreux documents d'aménagements (SCOTs, Plan Rhône, Schéma portuaire) attestent de la volonté des pouvoirs publics à favoriser le développement du transport fluvial. Ceci afin de contribuer à l'atteinte de l'objectifs du Grenelle qui est de passer de 14% à 25% de part de transport non routier d'ici 2022.



Figure 7 - Equivalents de capacité des modes de transport  
Source : Dépliant VNF - « chiffres clés du transport fluvial »

## A - Les ports du territoire

Le long des 550 km de voies navigables de Verdun sur le Doubs à Marseille, l'agglomération lyonnaise et les ports avoisinants constituent un centre fort de l'identité fluviale de l'axe Rhône-Saône. L'implantation d'une nouvelle infrastructure portuaire au coeur de ce centre nécessite alors de cerner sa composition et son fonctionnement.

### A-1. Quels sont les ports à proximité de Genay?

A proximité de Genay, les ports de Villefranche-sur-Saône, Mâcon, Edouard Herriot, Solaize-Sérézin-Ternay, Salaise-sur-Sanne et un peu plus au Nord, Chalon-sur-Saône et Mâcon sont susceptibles d'apporter des informations pertinentes afin de juger de la taille, des trafics, des marchandises transportées et de la présence ou non d'un accès au fer dans les ports du territoire.

## A-2. Taille et trafic des ports

Un port peut se résumer à une zone de transfert modal vers le fleuve. Si certains ports du bassin Rhône-Saône comprennent une zone d'activité privative où des entreprises louent des parcelles qu'ils utilisent pour le stockage et le tri, et parfois transforment leurs marchandises, la plupart offrent simplement un mouillage, un service de manutention et parfois de stockage. Les entreprises implantées aux alentours utilisent, pour certaines, leur accès à l'eau pour le transport mais elles ne font pas partie du port à proprement parler.

Les ports les plus importants disposent également de terminaux à conteneurs. Ces terminaux servent uniquement de zone de transit et de stockage et sont majoritairement utilisés pour la liaison fluviale avec le port de Marseille-Fos ou vers le Nord de l'Europe. Ce format normalisé permet le transport sécurisé de marchandises à haute valeur ajoutée, l'optimisation du chargement des bateaux et une manutention grandement facilitée sur les terminaux.



Figure 8 - Localisation et dénomination des ports à proximité de Genay  
Source : Equipe PATI 8

Le principal port de la région est le port métropolitain Edouard Herriot (PEH) qui tire parti de son implantation au coeur de l'agglomération lyonnaise et des échanges avec Marseille. Ces échanges sont d'autant plus importants depuis 2002 et la signature d'un contrat de progrès fluvial entre la Compagnie Nationale du Rhône (CNR) qui gère le PEH, le Port Autonome de Marseille et VNF. Son site de 184 hectares comporte deux terminaux à conteneurs de 10 hectares chacun, un dépôt pétrolier sur la darse longeant le Rhône une vaste zone d'activité privative. 11 millions de tonnes de marchandises transitent par le port en 2011. Son activité conteneur en pleine expansion (+17% par rapport à 2010) traite ainsi 188 000 EVP (Equivalent Vingt Pieds, il s'agit d'une unité de mesure du trafic conteneur, ceux-ci existent en 10, 20 et 40 pieds de long).



Figure 9 - Les zones du PEH  
Source : Site web du port de Lyon



Figure 10 - Les ports de Chalon sur Saône et de Macon  
 Source : Prise de vue aérienne illustrant le rapport d'activité Aproport 2011

Au nord de Genay, les ports de Mâcon et de Chalon-sur-Saône forment Aproport dont la gestion commune par la Chambre de Commerce et d'Industrie de Saône et Loire permet d'en faire le second port fluvial du bassin Rhône-Saône. Leur superficie commune est de 83 hectares et fait transiter 3 millions de tonnes de marchandises en 2011. Comme Edouard Herriot ils manutentionnent du conteneur pour un trafic de 42 000 EVP selon le rapport d'activité 2011.

En aval de l'agglomération, le port de Salaise-sur-Sanne s'étend sur 70 hectares et la région Rhône-Alpes prévoit d'ici 2014 un ambitieux projet d'extension jusqu'à 170 hectares à l'aide d'une enveloppe de 120 millions d'euros afin d'en faire le second port de l'axe rhodanien. De même, le site de production électrique de Loire-sur-Rhône est dans le giron des SCOTs des syndicats mixtes de l'agglomération lyonnaise et du syndicat mixte des rives du Rhône et de la CNR afin d'y créer un port d'une potentielle superficie de 130 hectares.

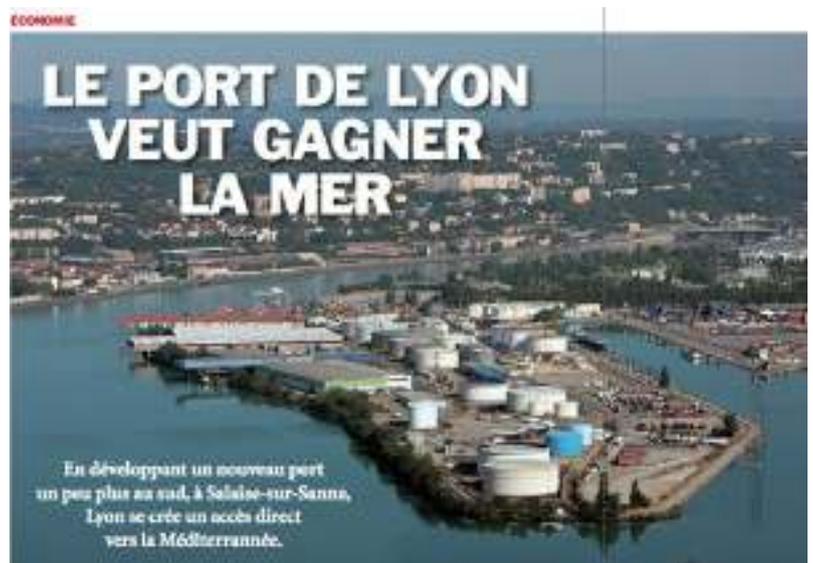


Figure 11 - Lyon capitale N°714 Septembre 2012  
 Source : Illustration de l'article de Guillaume Lamy

Avec ses 24 hectares et ses 350 mètres de quai, le port de Villefranche-sur-Saône est le plus proche du site de Genay. En 2011, il gère 1,8 millions de tonnes de marchandises. Si ses 1500 bateaux par an peuvent rivaliser avec les 1000 bateaux du PEH, ces derniers comprennent 105 fluviomaritimes alors que seulement 35 accostent à Villefranche-sur-Saône. Son importance locale est pourtant déterminante pour la zone d'activité du nord de l'agglomération et dans la perspective de l'implantation d'un port à Genay.

Aux portes Sud de l'agglomération lyonnaise, le port de Solaize-Sérézin-Ternay fait transiter 200 000 tonnes de matériaux sur ses 53 hectares de zone d'activité. Son activité de retraitement des déchets du BTP lui vaut un plan d'augmentation de capacité.

	Edouard Herriot	Aproport	Salaise sur Sanne	Loire sur Rhône	Villefranche sur Saône	Solaize-Sérézin-Ternay
<b>Surface</b>	184 ha	83 ha	70 ha	130 ha	24 ha	53 ha
<b>Activité</b>	11 Mt	3 Mt	Env. 250 kt	-	1,8 Mt	200 000 t

Figure 12 - Surface et quantité de marchandises transportées  
 Source : Rapport d'activité des différents ports

Nous pouvons ainsi voir en comparant deux ports au mode de gestion similaire que la superficie de la zone d'activité n'est pas toujours proportionnelle à l'activité du port. Villefranche voit ainsi transiter plus de la moitié de ce qui est transporté par Aproport pour un site faisant moins d'un tiers de sa surface. Cependant, la quantité de marchandise transportée n'est pas une mesure précise du développement d'un port car elle dépend du type d'activité qui y est mise en place.



### A-3. Type d'activité des ports

L'accès au transport fluvial n'est pas adapté à tous les secteurs d'activité. La lenteur des bateaux et la lourde logistique nécessaire au chargement des bateaux rebute souvent les entreprises. Cependant la disponibilité d'une parcelle privative avec accès à la route et au fleuve en séduit certaines.

	<b>Edouard Herriot</b>	<b>Aproport</b>	<b>Salaise sur Sanne</b>	<b>Loire sur Rhône</b>	<b>Villefranche sur Saône</b>	<b>Solalze-Sérézin-Ternay</b>
<b>Type d'activité</b>	42% conteneurs & colis 20% matériaux BTP 20% pétrolier 9% Métallurgie	Agroalimentaire Chimie Colis lourds Métallurgie à Macon	Vrac (charbon, bois, sable, céréales, déchets)	Métallurgie Déchets Logistique grande distribution	Vrac BTP Colis lourds	Recyclage de matériaux BTP

Figure 13 - Répartition des catégories de marchandise par port  
Source : Rapport d'activité des différents ports

Le transport par le fleuve concerne donc principalement les marchandises encombrantes et devant être traitées en masse. La majorité de ces marchandises arrive en vrac et sont pour certaines traitées sur la zone d'activité du port, les colis lourds (machinerie, engins de chantier,...) sont également souvent transportés par le fleuve pour éviter que les convois exceptionnels n'empruntent trop la route. Seule l'utilisation de conteneurs permet plus de flexibilité dans le type de marchandises manutentionnées sur le port.

## A-4. Gestion des ports

La Compagnie Nationale du Rhône est la société concessionnaire de sites industriels, centrales hydroélectriques, écluses et autres équipements d'irrigation sur le fleuve. Elle gère entre autres le port de Solaize-Sérézin-Thernay et le port Edouard Herriot qui a pour particularité de comprendre la zone d'activité privative dont les parcelles sont louées par les entreprises. Des acteurs publics peuvent également gérer les ports ; Villefranche-sur-Saône est géré par la Chambre de Commerce et d'Industrie (CCI) du Beaujolais, Loire-sur-Rhône par la CCI de la région de Condrieu, Salaise-sur-Sanne par la CCI Nord-Isère et Aproport par la CCI de Bourgogne.

Tous ces gestionnaires doivent dialoguer en priorité avec les entreprises louant leurs parcelles privatives ainsi qu'avec Voies navigables de France (VNF), l'établissement public qui gère la majorité du réseau de voies d'eau françaises. Les armateurs qui affrètent les bateaux et les transporteurs routiers gèrent les poids lourds. Les ports équipés d'un accès au fer doivent également dialoguer avec la SNCF ou leurs concurrents fret tels que ECR ou Europorte pour ce qui est de l'insertion des trains sur le réseau RFF.

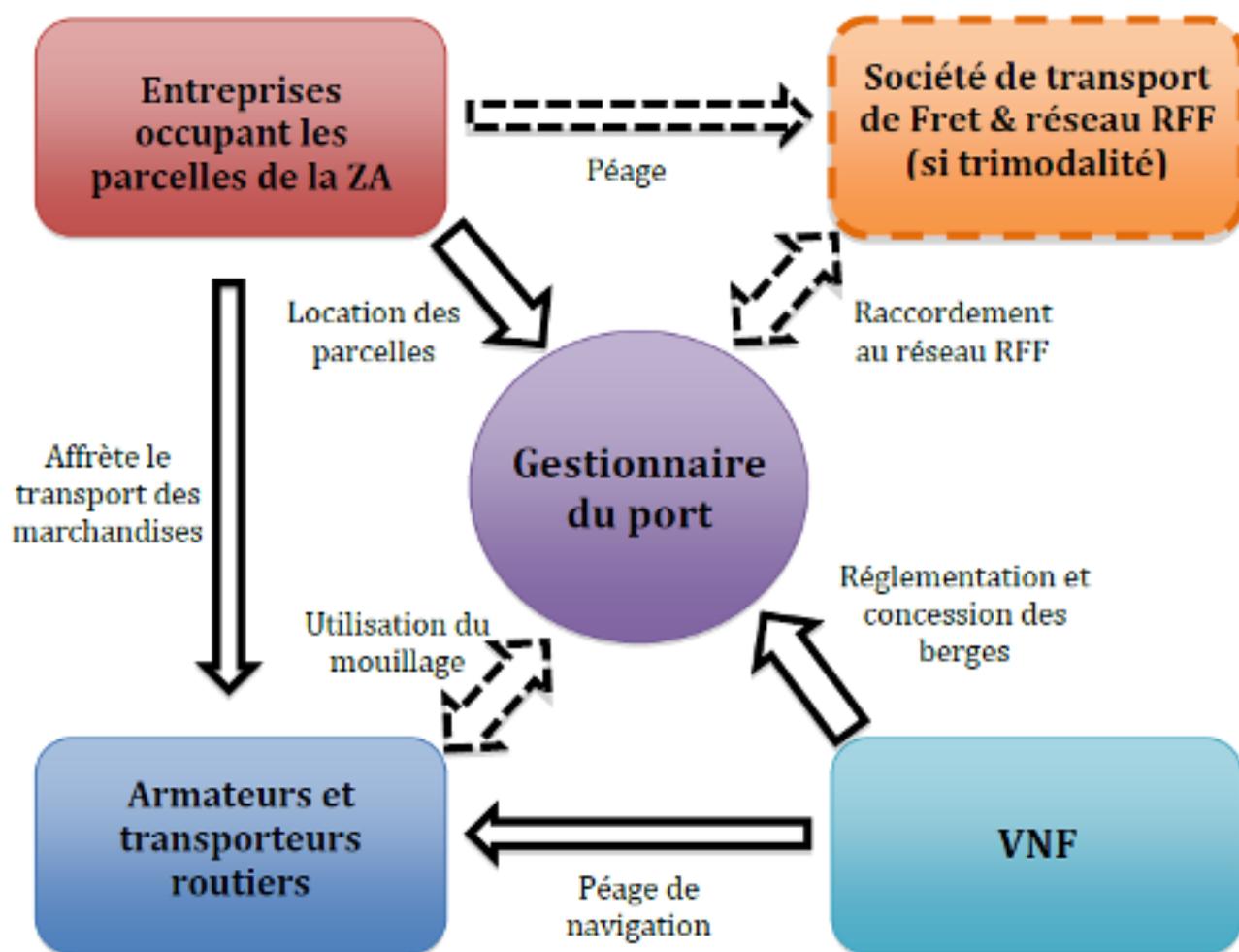


Figure 14 - Schéma d'interaction des acteurs du port  
Source : Equipe PATI 8

## A-5. La trimodalité sur les ports du territoire

L'accès au fer est une solution de déplacement offerte aux entreprises. Le transfert sur le rail nécessite de la manutention supplémentaire sur le port et donc des équipements spécifiques. Les ports Edouard Herriot, Aproport, Villefranche-sur-Saône et Loire-sur-Rhône possèdent un accès au fer. Si son utilisation est encore marginale, elle est en forte croissance, principalement grâce à une amélioration récente de la réglementation qui autorise désormais les gestionnaires de port à gérer les portions de voie ferrée situées sur leur infrastructure à la place des exploitants tels que la SNCF.

<b>Edouard Herriot</b>	<b>Aproport</b>	<b>Salaise sur Sanne</b>	<b>Loire sur Rhône</b>	<b>Villefranche sur Saône</b>
380 000 t 39 200 wagons	270 000 t -	324 000 t -	- 7 300 wagons	38 000 t 760 wagons

Figure 15 - Quantité de marchandises transportées par le fer et nombre de wagons affrétés  
Source : Rapport d'activité des différents ports

## B - Accessibilité trimodale

### B-1. La trimodalité

Contrairement au transport routier et ferré, le transport fluvial se base sur une infrastructure naturelle au tracé prédéfini. Si cet aspect constitue son principal atout, il est aussi une de ses grandes faiblesses puisque son manque de flexibilité demande aujourd'hui des infrastructures portuaires complexes afin de le raccorder efficacement aux autres réseaux. C'est le service offert par le gestionnaire du port à n'importe quel client souhaitant transférer sa cargaison entre un bateau et un camion ou un wagon. Les entreprises directement implantées sur la zone d'activité bénéficient de leur propre accès à l'eau et gèrent elles-mêmes la manutention des produits qui leur sont livrés.

#### B-1-a. Qu'est ce que la trimodalité ?

La trimodalité désigne la présence sur une infrastructure d'échange entre les trois modes forts de transport que sont la route, le fleuve et le fer.

Pour un port classique, les échanges fleuve-route sont systématiques puisque les poids lourds permettent une desserte locale et flexible. Le développement des voies rapides permet également aux échanges à longue distance d'être rentables.

La présence d'une ligne de chemin de fer sur les lieux d'échanges de marchandises est plus rare car l'opportunité de raccordement au réseau RFF n'est pas toujours présente.

Les échanges route-fer se font principalement sur des gares de fret, les trois types d'échanges mis en évidence par la Figure 16 ne sont donc pas tous présents sur un port.

Pour étudier l'accessibilité trimodale d'un port, il faut s'intéresser à l'accès à la route comme au fer.

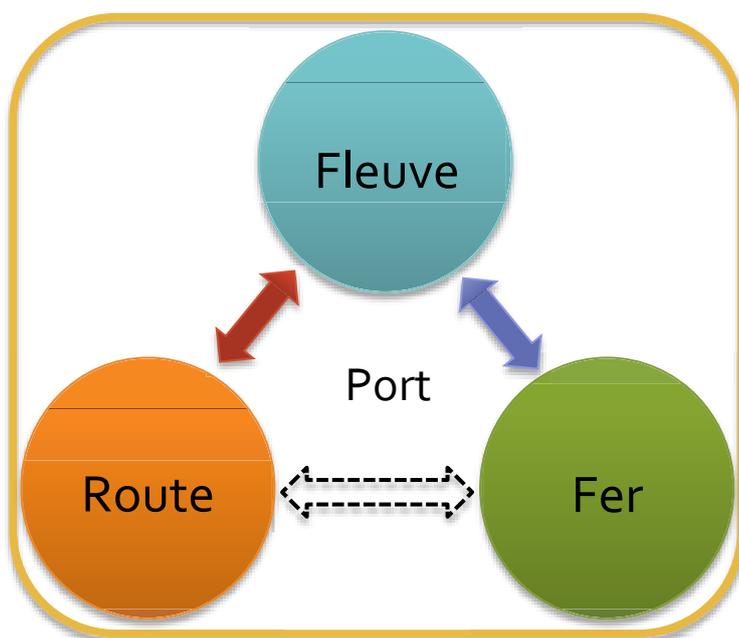


Figure 16 - Schéma d'échanges entre modes de transport  
Source : Equipe PATI 8

#### ► Echanges par la route :

Intérêts	Faiblesses
Flexibilité	Capacité d'emport
Facilité de raccordement au réseau	Impact environnemental
Coûts réduits	Impacts sur le trafic routier
Logistique réduite	Rayon d'action moyen

#### ► Echanges par le fer :

Intérêts	Faiblesses
Capacité d'emport	Vitesse réduite
Grand rayon d'action	Réseau restreint
Impacts environnemental réduit	Insertion complexe sur le réseau
	Chargement difficile pour le vrac

## B-1-b. Les possibilités de report modal de la route sur le fleuve

Pour que notre port puisse fonctionner, il doit pouvoir reprendre des flux de transport routier. Autrement dit, il doit permettre le report modal du routier sur le fleuve car c'est le potentiel de ce qui peut être transféré via notre port.

Produit	Potentiel du report modal du routier sur le fluvial	Commentaire
<b>Céréales</b>	Bon	117kT
<b>Matériaux de construction</b>	Moyen	800 kT mais beaucoup d'entreprises veulent utiliser un port privé
<b>Recyclage déchet BTP</b>	Moyen → Bon	150 kT uniquement Permat à Genay
<b>Produit chimique</b>	Bon	450 kT
<b>Engrais</b>	Bon	58 kT
<b>Recyclage métaux</b>	Moyen	125 kT filière de recyclage ont leur propre logistique vers les fonderie souvent embranchées rail
<b>Produit forestier</b>	nul	100kT mais densité du bois trop faible → 1 barge 2000T transporte 800T
<b>Biomasse forestière</b>	Moyen	
<b>Combustible/minerais solide</b>	Nul	analyse des flux routiers 2008 n'a pas permis d'identifier des flux significatifs pour effectuer du report modal
<b>Conteneur</b>	Bon	100k evp (1 evp=1.8T)
<b>Automobile</b>	Pas de chiffres	

Il est à noter que le transport de produits forestiers et de combustible/minerais n'a pas de potentiel de report modal intéressant.

En ce qui concerne le recyclage de déchets BTP, le potentiel du report modal peut passer de moyen à bon car l'entreprise de recyclage de matériau de BTP « Permat » est implantée sur le territoire de Genay, en bordure de Saône.

L'intérêt se portera donc vers les produits dont le potentiel du report modal est bon, c'est à dire :

- Céréales,
- Recyclage déchet BTP,
- Produit chimique,
- Engrais,
- Conteneur,
- Automobile.

## B-1-c. Intérêt des échanges fleuve-fer

► **Etude de la demande en trimodalité par une approche sectorielle. Quels types de marchandises pourraient bénéficier de l'accessibilité au fer ?**

Tous d'abord dans l'optique de créer un port trimodal (fleuve, rail et route), l'inventaire des catégories de produits pouvant être transportés par ces trois modes de transport doit être dressé.

Produit	Trimodalité	Répartition bimodalité/trimodalité sur l'axe Rhône/Saône.	Commentaire
céréales	OUI	<p>Rail 16% Route 16% Fleuve 68%</p>	
matériaux de construction	OUI	<p>Rail 8% Route 79% Fleuve 13%</p>	
recyclage déchet BTP	OUI		Ecorail : entreprise spécialisée
produit chimique	OUI	<p>Trafic fluvial de produits chimiques sur le Rhône, en 2008</p> <p>69% 16% 7% 1% 1% 1% 1% 1%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>St Fons</li> <li>Salaise</li> <li>Sablons</li> <li>Feyzin</li> <li>Roches de Condrieu</li> <li>Arles</li> <li>Lyon</li> <li>Autres</li> </ul>	Exemple : Salaise-Sablons, 70% en train et 30% en camion
engrais	NON	<p>Route 29% Fleuve 71%</p>	
recyclage métaux	OUI	<p>Rail 45% Fleuve 39% Route 16%</p>	
produit forestier	NON		Pas de transport fluvial, masse volumique du bois trop faible.
biomasse forestière	NON		
combustible/minerais solide	OUI	<p>Rail 39% Fleuve 41% Route 20%</p>	Répartition modale nationale du charbon en 2008
conteneur	OUI	<p>Rail 37% Route 55% Fleuve 8%</p>	
Automobile	OUI	<p>Rail 60% Route 40%</p>	Ces chiffres sont les flux automobiles transitant par le port de Fos-sur-Mer à l'import et à l'export.

Figure 17 - Inventaire des catégories de marchandises  
Source : Equipe PATI 8

La trimodalité est possible dans de nombreux cas, mais elle est plus ou moins pertinente en fonction de la répartition modale. Il est donc possible d'éliminer dès à présent quelques produits :

- Toutes les matières qui ont une masse volumique trop faible comme le bois,
- Les engrais.

### ► Ce type d'activité est-elle envisageable à Genay ?

Du fait de la proximité de l'entreprise de recyclage de matériaux de BTP, Permat à Genay, nous pouvons envisager l'implantation de cette activité dans le port. Près de la gare de triage de Saint-Germain-au-Mont-d'Or se trouve un stockage d'automobiles Renault par la société CAT qui sont amenées par transport routier. Un transport fluvial peut être envisagé.

Enfin à Genay est basée l'entreprise de chimie/pharmacologie Sanofi, le transport de produits chimiques pourrait se faire par péniche.

## B-2. Diagnostic d'accessibilité à la route

### B-2-a. Equipements et infrastructures nécessaires

Le transfert de marchandises se découpe en trois composantes. Qu'il s'agisse d'un transfert route-fluveu ou fleuve-route il faut faire venir et stationner un camion, amarrer un bateau et enfin utiliser le matériel de manutention.

#### ► L'accessibilité aux poids lourds

Comme pour toute zone industrielle, l'accès par la route à un port est essentiel. Les véhicules particuliers des employés et des éventuels visiteurs doivent pouvoir venir sur le site sans problème. Les visiteurs les plus exigeants sont cependant les poids lourds. Plusieurs éléments sont à considérer afin de mieux appréhender leur accès et leurs activités et d'éviter l'encombrement du site.

Concernant l'accès aux poids lourds, la route menant à l'entrée du port ainsi que les circulations sur le site font partie de la classe de chaussée T0 qui est la plus sollicitée par le trafic de poids lourds. Cette classification permet de prendre les dispositions nécessaires en termes de renforcement du terrassement et du revêtement de la chaussée afin qu'elle ne soit pas dégradée par le passage de poids lourds.

Un véhicule de 12 m de long allant jusqu'à 2,5 m de large a également un rayon de braquage important pouvant atteindre les 12,40m pour les camions non articulés. Ceci est particulièrement important au niveau des entrées du site. Si le passage d'une porte nécessite un virage à angle droit, la chaussée et l'ouverture doivent être assez larges pour permettre au conducteur de négocier son entrée sans difficulté.



Figure 18 - Entrée Gerland du PEH  
Source : Google Street View 2010

Le nombre et le dimensionnement des accès au port dépendent du nombre de véhicules y accédant par jour. Par exemple le port Edouard Herriot voit transiter 2500 camions par jour dans une zone à accès réglementé, l'ensemble du site, y compris les parcelles privées, est compris dans une enceinte accessible via trois entrées, l'entrée Gerland au Nord, l'entrée Saint-Fons au sud et une entrée pompiers au Nord-Ouest. L'entrée Gerland possède deux voies de sortie et une voie d'entrée et reste assez large pour y placer la guérite d'accès soit une ouverture de 12m. Pour un port de plus petite envergure, la taille des entrées sera forcément réduite. Nous pouvons voir sur la prise de vue du site de l'entreprise Plattard que pour un port de plus petite envergure comme celui de Villefranche-sur-Saône, un portail de 5m suffit.

Quelque soit la taille et l'activité du port, il faut comme toute zone d'activité considérer l'impact de la circulation des poids lourds sur le trafic. Une infrastructure sousdimensionnée aux alentours du site dans une zone à forte mobilité comme celle de Genay risque de perturber les dynamiques de circulation voir de créer de la congestion.



Figure 19 - Sortie du site Plattard, à Villefranche  
Source : Google Street View 2010

Concernant l'activité des poids lourds sur le site, elle consiste à charger ou décharger sur le port puis d'aller livrer à destination. Cela demande de pouvoir manoeuvrer facilement sur le site, stationner pendant le chargement. Les emplacements des zones de manoeuvre, de chargement et de stationnement ne doivent pas interférer avec les autres activités. La création de voies de circulation spécifiques à chaque type de véhicule est une solution pour garantir un bon fonctionnement. La forme du schéma de circulation dépendra du nombre et de la tailles des parcelles implantées sur le site du port ainsi que de la disposition du site lui même.

## B-2-b. Accessibilité au réseau existant

Au droit de Genay, trois emplacements peuvent être déterminés en considérant uniquement les contraintes liées au bâti et à la zone de captage située rive gauche au Sud de l'A46. Deux emplacements potentiels sont situés rive gauche sur le territoire de Genay. Le premier est directement accolé à la zone industrielle de Neuville-sur-Saône sur une parcelle de 6,8 hectares offrant une longueur de bord à voie d'eau potentielle de 240 m. Le second est situé au Sud de la zone de captage et peut raisonnablement offrir une surface de 12 hectares et une longueur de 270m au bord de l'eau. Le troisième emplacement n'est pas sur le territoire même de Genay mais en rive droite sur le territoire de Quincieux. Situé entre l'A46 et la D51, il offre une longueur de 410m au bord de l'eau pour une surface pouvant aller jusqu'à 23 hectares.



Figure 20 - Vue aérienne de la zone d'étude et emplacements potentiels  
Source : Géoplan images IGN

### ► Emplacement 1

Cet emplacement se situe directement sur la zone industrielle Lyon Nord entre la société Alpha Vallet et le chemin de la petite rive. L'accès principal se situerait sur la rue Jacquard et le maillage de rues permet d'accéder à la D433 et la route de Genay puis à l'échangeur de l'A46. L'accessibilité à la route est donc idéale sur cet emplacement.



Figure 21 - Emplacement 1  
Source : Géoplan images IGN

### ► Emplacement 2

Le second emplacement est situé entre le port de plaisance de Genay et le Grand Rieu, cours d'eau délimitant au Sud le champ de captage. Il est actuellement occupé par un espace agricole, un pylône électrique y est également implanté. Le tracé présenté cidessous pourrait être étendu autant que nécessaire vers l'intérieur des terres mais la longueur de quai maximale offerte par cet emplacement limite l'activité du port qui s'étend déjà sur une surface de 12 hectares. Cependant, l'accès à la D433 est limité à des chemins de terre.



Figure 22 - Emplacement 2  
Source : Géoplan images IGN

Ces deux emplacements bénéficieraient de l'accès à l'autoroute par leur proximité avec l'échangeur de la sortie Genay qui constitue un atout majeur de la zone. La zone de chalandise du port par la route sera d'autant plus grande.

### ► Emplacement 3

Situé sur la rive droite de la Saône juste au Sud du franchissement de l'A46, le troisième emplacement est en partie accolé à la D51. L'accessibilité au réseau secondaire est donc excellente. Cependant l'accès le plus proche à l'autoroute se fait à 4km au niveau d'Ambérieux et seulement dans le sens Est-Ouest. L'accès au sens Ouest-Est n'est pas possible en rive droite avant la jonction A6-A46 et l'échangeur de Villefranche-sur-Saône. Les poids lourds préféreront donc franchir la Saône sur le pont de Neuville pour utiliser l'échangeur de Genay. Cela peut être problématique dans la mesure où ce pont de Neuville-sur-Saône est déjà sur fréquenté même si l'activité du port ne créera pas un surplus de camions très significatif.



Figure 23 - Emplacement 3  
Source : Géoplan images IGN

## B-2-c. Aménagements nécessaires

L'accès au port et aux parcelles d'activité pour les véhicules demande l'artificialisation de la surface du port. Les circulations et zones de manoeuvre doivent répondre aux exigences de la catégorie de chaussée T0. Ceci demande un renforcement des couches de terrassement afin de résister durablement à la charge des poids lourds. Les circulations principales doivent permettre le croisement et le passage de piétons, soit une largeur d'au moins 8 mètres pour une largeur standard de 3 mètres pour une voie. Pour un port de 5 à 10 hectares, au moins une zone de manoeuvre est nécessaire si un seul accès est prévu. Selon le schéma de circulation et l'implantation des parcelles choisis, il peut s'agir d'un espace libre suffisamment large en bout de site ou en plein centre qui permettrait la desserte spécifique des parcelles.

L'emplacement 1 ne demandera pas d'aménagement extérieur particulier en matière d'accessibilité routière. La forme carrée de la zone suggère un schéma de circulation en étoile selon le nombre de parcelles d'activité implantées. Le second demandera en revanche la construction d'environ 500m de voirie adaptée à la place des chemins de terre afin d'assurer l'accès à la D433. La zone étant longue étroite, un axe principal perpendiculaire qui structurerait au mieux le port. Le troisième emplacement possède un accès direct à la route départementale mais l'accès à l'autoroute est difficile. Il pourrait bénéficier du projet de jonction A6-A46 qui prévoit la création d'un demi échangeur à Ambérieux. La construction d'un échangeur complet à proximité est peu probable et l'implantation d'un port de cette envergure ne le justifie pas. Les poids lourds utilisant le port pourraient cependant tirer parti de la construction d'un nouveau franchissement de la Saône au niveau de Genay afin qu'ils n'aient pas à emprunter le pont de Neuville-sur-Saône. Un axe principal perpendiculaire au quai correspondrait à la zone du port qui est accolée à la berge.

Emplacement 1	Emplacement 2	Emplacement 3
Peu d'aménagement du réseau routier	500 m de voirie pour l'accès à la D 433	Problème d'accès à l'A46 Echangeur ou pont
Schéma de circulation en étoile	Schéma de circulation : axe perpendiculaire au quai	Schéma de circulation : axe parallèle au quai

## B-3. Diagnostic d'accessibilité au fer

### B-3-a. Equipements et infrastructures nécessaires

La mise en place d'une offre de transport par le fer sur un port pose de nombreuses contraintes d'infrastructure et de gestion. Les transferts potentiels fleuve-fer nécessitent une lourde manutention qui rebute souvent les entreprises qui préfèrent souvent rester sur leurs bases logistiques. Cependant, lorsqu'il est proposé, ce service permet le développement de nouvelles synergies par les logisticiens qui peuvent devenir intéressants.

#### ► Les services logistiques des opérateurs du réseau ferré

Les exploitants du réseau ferré national proposent deux types de fonctionnement ; le service « train entier/massif » ou « wagon seul ». Cette dernière activité, qui consiste en la reconstitution de trains, wagon par wagon, en fonction de leur destination, est largement sur le déclin en France. Le service logistique « wagon isolé » nécessite une main d'oeuvre importante, d'autant plus que les progrès technologiques dans le domaine sont quasiment inexistantes depuis 40 ans. La demande, quant à elle, a suivi la même tendance que la production industrielle française depuis 20 ans. En 10 ans, en France, le trafic fret ferroviaire exprimé en t-km a été divisé par deux et le fret ferroviaire à l'international a été divisé par trois. Le service « wagon isolé » participe d'ailleurs largement (70%) au déficit de la section fret de la SNCF, qui a atteint 400 M€ en 2004.

La création d'une plateforme tri-modale dans les environs de Genay, prenant en compte le mode ferré, doit s'accompagner d'une réflexion sur la pertinence économique de l'activité de fret envisagée.

Le service « wagon isolé » n'est pas envisageable, car la SNCF ne s'engagera pas dans cette activité trop déficitaire. La SNCF maintient cette activité quand elle est indispensable pour certaines entreprises, chimique notamment. Et dans la zone étudiée, il n'y a pas d'industrie de chimie lourde, comme c'est le cas au Sud de Lyon.

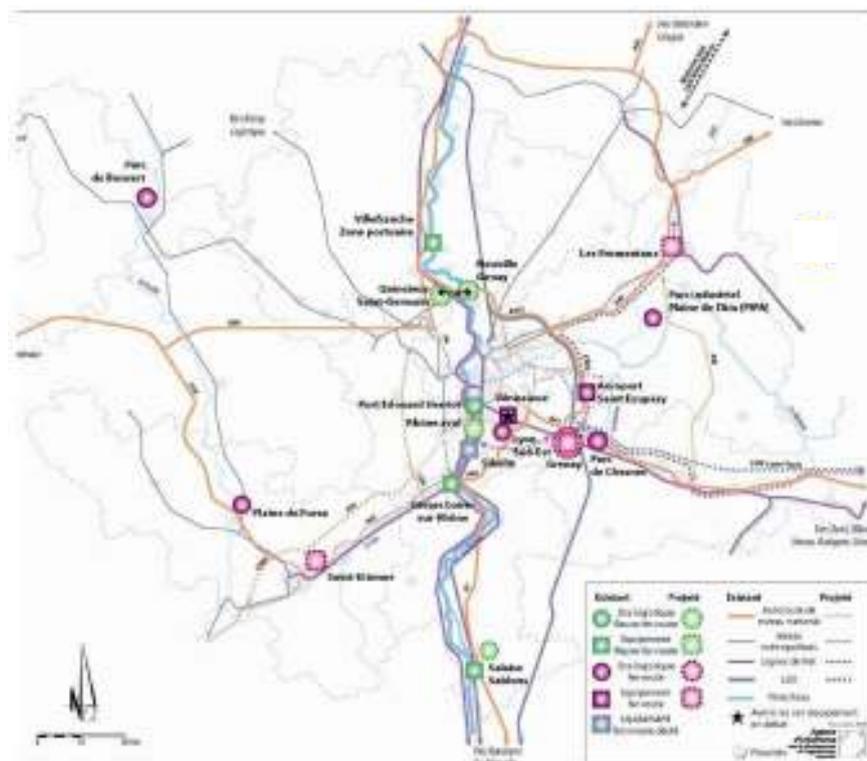


Figure 24 - Sites logistiques et plateformes multimodales dans la région urbaine de Lyon.

Source : "Points stratégiques pour le fret ferroviaire en région lyonnaise" - Direction fret Sud Est

Le mode de transport le plus pertinent est le mode dit massif, qui comprend les trains entiers d'usine à usine, les trains d'axe (transport longue distance), et le transport combiné rail-route. D'ailleurs, ce dernier mode, s'il était dynamisé par une réelle volonté politique, pourrait s'avérer très prometteur. En effet, la massification croissante du transport maritime, qui est en lien avec l'augmentation du nombre et de la taille des porte-conteneurs, est un réel atout pour le développement du trafic ferroviaire conteneurisé, puisqu'il implique la gestion rapide de milliers de boîtes. Le mode massif est rentable pour les opérateurs et leur multitude fait que la concurrence est forte, ce qui tire les prix vers le bas, et rend le mode compétitif.

Une autre manière intéressante d'envisager le transport ferré de marchandises est la plateforme dédiée à une activité ou une entreprise. Ceci est permis par une réforme récente de RFF qui donne le droit à une entreprise privée de gérer les derniers kilomètres de voie. Cette activité, qui suppose l'aménagement d'entrepôts spécialisés et d'infrastructures spécifiques, est très pertinente économiquement. D'abord, parce que l'opérateur en place est assuré d'un flux régulier de marchandise. Ensuite, parce que les infrastructures sont dédiées à une seule activité, ce qui réduit les coûts de manutention. Un bon exemple de ce type d'infrastructure est la plateforme d'Evian, aménagée par Danone Eaux de France. Cette plateforme est un point de départ de trains complets.

Ce fonctionnement suggère l'implantation d'une voie ferrée privée au coeur de la zone portuaire ce qui permet de s'affranchir du recours au brouettage par camion de la marchandise de l'entrepôt ou du silo jusqu'au train. Le brouettage est donc nécessaire s'il faut aller charger un wagon sur une plateforme permettant la liaison au réseau national ainsi que la configuration d'un attelage. Par exemple, Lyon possède déjà plusieurs plateformes ferroviaires d'importance. L'un des trois hubs de réseau reconfiguré se situe à Sibelin, « qui assure aussi une fonction de relais des locomotives et des conducteurs, ainsi que celle de gare principale fret pour la vallée de la chimie » (source T.F.). Le port Edouard Herriot est à voir, dans une certaine mesure, comme une aire de transbordement rail-route-fleuve pour les transits longue distance car il bénéficie de 12 km de voies ferrées privées dont 12 voies de triage. Enfin, à Vénissieux, un projet de transport combiné rail-route à vocation nationale et internationale est déjà en chantier.

L'activité multimodale se porterait donc préférentiellement vers une activité spécifique et unique qui permettrait le transport massif. Les possibilités sont nombreuses : aire de traitement de déchets spécifique, aire logistique de chargement de camions, aire dédiée à une entreprise de la région... Mais cette activité doit trouver sa complémentarité avec un port fluvial.

#### ► Le facteur limitant

Le trafic TER ayant explosé ces dernières années, les sillons fret se font de plus en plus rares et donc chers. Les trains circulent de nuit parce que les sillons de jours sont monopolisés par le service voyageur. Le problème est dû au noeud ferroviaire lyonnais qui paralyse toute la région. L'organisation actuelle oblige à faire passer par les gares de Perrache et Part-Dieu plus de 750 trains quotidiennement, dont 130 trains de fret. Nous pouvons espérer que l'infrastructure de contournement sera rapidement mise en place, sinon à l'horizon 2020 le trafic fret sera limité dans toute la zone à 140 trains par jours, ce qui empêchera tout développement du trafic vers l'Italie. Cependant, le blocage ferroviaire du noeud lyonnais peut être avantageux pour un port situé au nord de l'agglomération. Les marchandises transitant du nord de la France à la Méditerranée peuvent en effet être acheminées par le fer avant le noeud ferroviaire lyonnais, puis emprunter le fleuve jusqu'à la mer. Dans l'autre sens, la bassin de navigation grand gabarit se limite à Dijon. Charger un train au Nord de Lyon plutôt qu'à Marseille permet ainsi d'éviter le noeud ferroviaire.

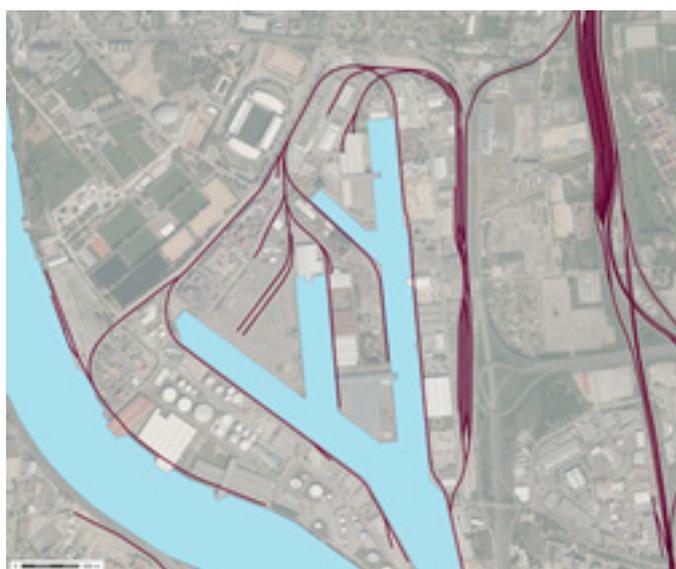


Figure 25 - Réseau ferré sur le PEH  
Source : Géoplan images IGN

## B-3-b. Accessibilité au réseau existant

Les deux emplacements situés en rive gauche sont très éloignés du réseau ferré existant. Les voies situées sur la zone industrielle ne sont plus en service. Un éventuel raccord avec la voie de la ligne Sathonay-Trévoux en cours de réouverture n'est pas en accord avec le projet qui vise la circulation de tram-trains qui passeraient en centre ville. La circulation de trains de marchandise dans ces zones est naturellement impossible. Le réseau en rive droite est cependant très proche du fleuve et la présence de la gare de triage de Saint-Germain-au-Mont-d'Or et de ses 40 voies constitue une grande opportunité.

La gare de Saint-Germain-au-Mont-d'Or était la gare fret principale du Nord la région lyonnaise. C'est une gare de triage, construite pour gérer le service « wagon isolé » de la SNCF (avant l'ouverture à la concurrence effective en 2005).

Aujourd'hui, la SNCF est quasiment le seul opérateur à gérer ce type de service. Les nouveaux opérateurs se sont concentrés sur les marchés les plus rentables, c'est-à-dire sur le service « train entiers ». Face à cette crise de rentabilité, la SNCF a mis en place en 2008 un plan de restructuration du réseau fret en France. L'idée était de reconfigurer le réseau autour de gros hubs, pôles d'activité orientés vers le client.

La gare de Saint-Germain n'a pas survécu à cette restructuration. L'activité wagon isolé n'y existe plus. Le dernier cheminot du fret de triage de la gare est parti à la retraite en 2010.

La seule activité qui persistait était due à la plateforme de logistique automobile CAT, qui gérait le transport des véhicules Renault. Mais pour des questions de coût, cette activité s'est retirée en 2011. Elle engendrait une activité de l'ordre de 60 wagons par semaines. Comme beaucoup d'autres entreprises, la CAT a reporté cette activité sur la route.

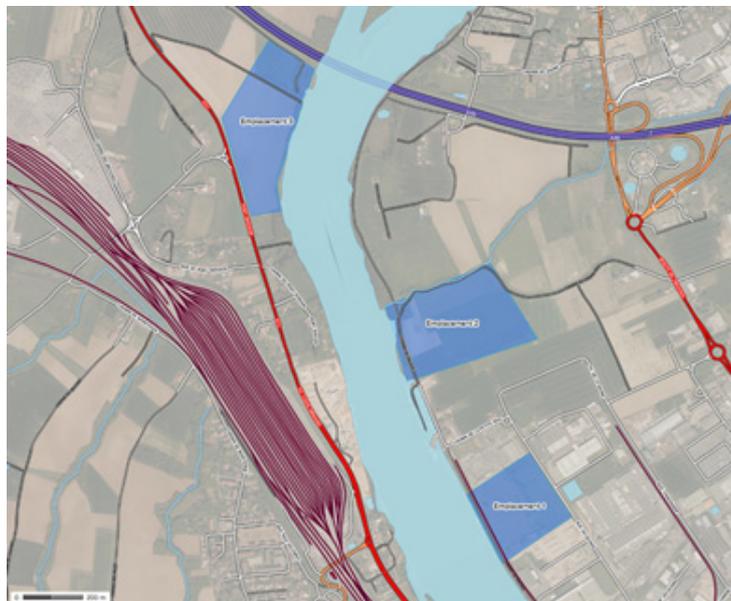


Figure 26 - Vue d'ensemble des trois emplacements et réseau RFF  
Source : Géoplan images IGN

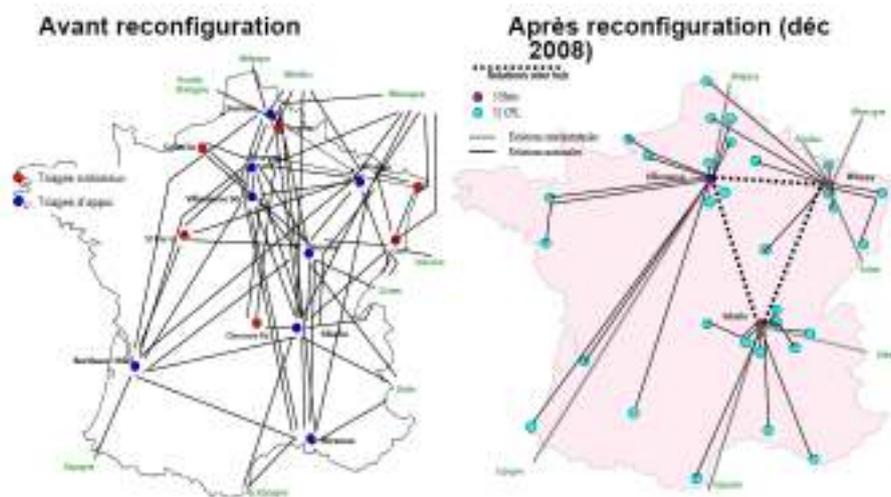


Figure 27 - « Exploitation du Fret Ferroviaire en région Lyonnaise »  
Source : DIRECTION FRET SUD EST

La gare est aujourd'hui une gare de transit de trains entiers et d'aiguillage. Seulement dix personnes travaillent actuellement à la gestion du trafic, contre 100 il y a un peu plus de 15 ans et environ 1200 au milieu du siècle passé. Les infrastructures de triage sont aujourd'hui désuètes. Pour y ramener une activité forte de fret, ce qui n'est absolument pas envisagé aujourd'hui, de gros travaux seraient à réaliser.

### B-3-c. Aménagements nécessaires

Un raccord au réseau national par une voie privée comme sur le site de Villefranche-sur-Saône demanderait pour les deux emplacements en rive gauche la construction d'un franchissement fer qui ne pourrait être uniquement justifié par l'accès trimodal du port. Le troisième emplacement peut cependant considérer la construction d'un raccord à la voie de la ligne Lyon-Mâcon. Le problème réside dans la présence d'une colline qu'il faudra contourner en longeant la D 51 sur 500m puis en la franchissant avec un passage à niveau pour rejoindre le réseau en arrivant à Quincieux soit environ 1,5 km de voie ferrée.

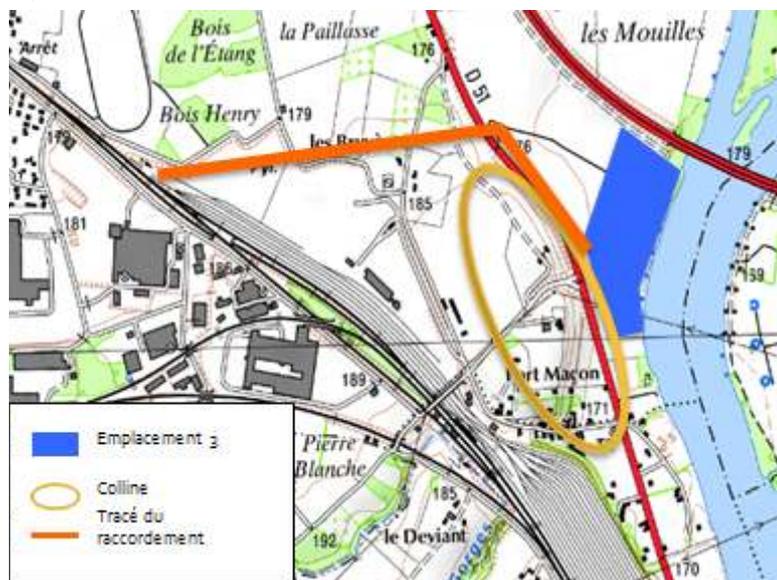


Figure 28 - Tracé d'une solution de raccordement ferroviaire  
Source : Equipe PATI 8

L'utilisation de la gare de triage de Saint-Germain-au-Mont-d'Or permettrait d'y assembler les trains mais demande des travaux de réfection.

Pour les emplacements en rive gauche, un brouettage peut être mis en place pour charger des trains à la gare de triage. Le brouettage est cependant coûteux et les camions devront traverser le pont de Neuville-sur-Saône qui est déjà sur fréquenté. Ce système serait alors facilité par la construction d'un franchissement au niveau de Genay.

### B-4. Le choix de la trimodalité à Genay

Une solution par brouettage et chargement sur la gare de triage de Saint-Germain-au-Mont-d'Or serait très coûteuse et demanderait une réfection de la gare. La construction du raccord au réseau depuis le troisième emplacement est possible mais aurait un fort impact sur la zone. Quel que soit l'emplacement considéré, la mise en place d'une accessibilité au fer sur un port de cette envergure ne semble pas opportune.

# C - Filières, programme et schéma d'aménagement portuaire

## C-1. Localisation du port

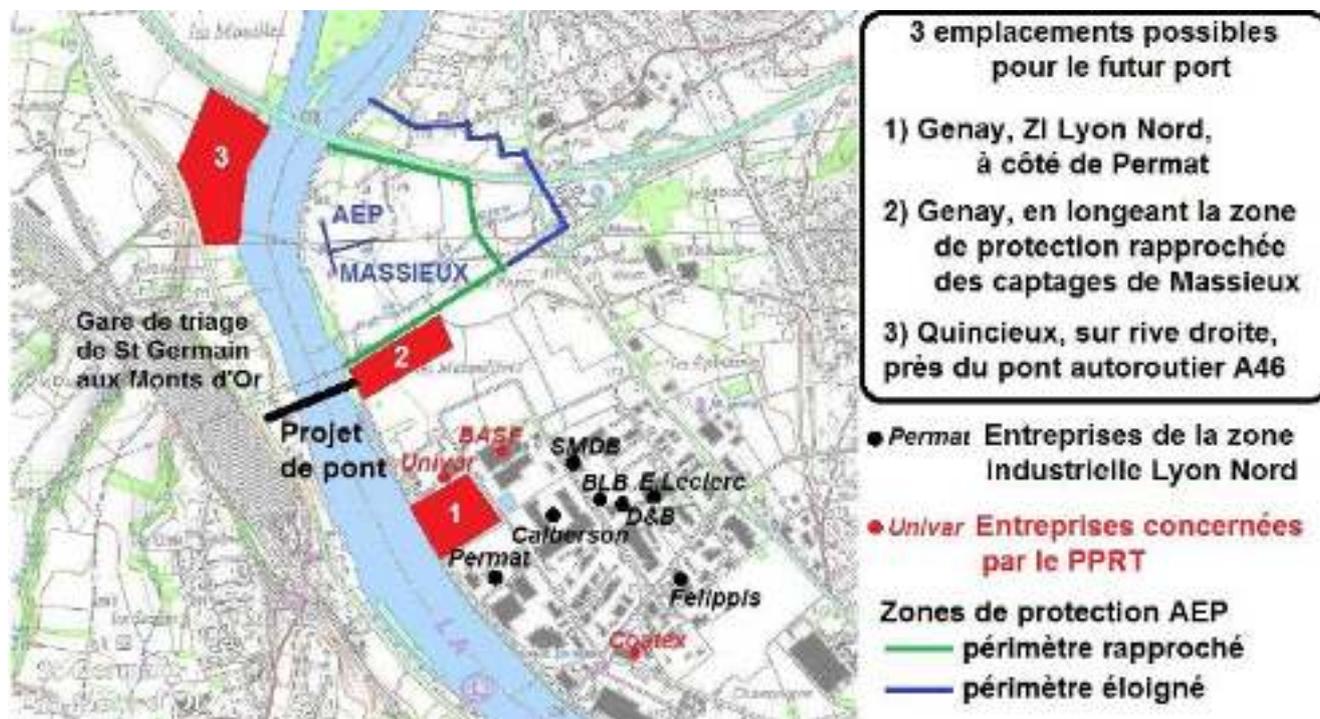


Figure 29 - Carte des emplacements possibles pour le port de Genay  
Source : Equipe PATI 8

Le site de Genay offre l'avantage d'être proche d'une zone industrielle, la ZI Lyon Nord. Sur place, certains acteurs économiques pourraient participer au fonctionnement du port. Ainsi, Permat, entreprise de recyclage de déchets du BTP (principalement béton et enrobés bitumineux), ou encore Demathieu & Bard et Felippis, deux entreprises de travaux publics. Nous aurions donc intérêt d'implanter ce port au plus près de ces acteurs.

Le premier emplacement possible se situe donc à côté de ce partenaire privilégié qu'est Permat. Cette possibilité nous laisse l'opportunité d'aménager près de 300 m de quai (soit 2 quais prévus). La rivière pourrait permettre la livraison de déchets du BTP, de matériaux de constructions, et de ciment écologique (ECOCEM). Les anciennes voies ferrées pourraient être rénovées, et, si le marché justifie un transfert modal, laisser une possible connexion sur le réseau ferré de France. Un peu plus au Nord, sur Massieux, se trouve tout un champ disponible. Mais la présence des 3 captages d'eau potable ne laisse que 210 m de quai qui seraient en partie déjà tronqués par la construction du pont et d'une route. Pour fonctionner en continu, d'un point de vue pratique, il faut, dans l'idéal, au moins 2 quais de 80 m. En envisageant la possibilité d'un troisième quai mis en location pour Permat, le port vise un total de 240 m, sans considérer les ducs d'Albes. Or, ce quai dédié ne semble pas être une option. En effet, en attendant de créer des liens économiques fonctionnels dans le secteur de la construction de bâtiments ou de travaux publics, Permat assurerait un fonctionnement de base nécessaire au lancement du port. En ôtant ces 80 m loués à cette entreprise, le port pourrait encore fonctionner en continu : chargement d'un côté et déchargement de l'autre. En conséquent, un quai de 210 m se révèle insuffisant. Pourquoi s'éloigner de Permat si cela ne permet pas la création et l'utilisation d'un 3ème quai ? Ce deuxième emplacement n'est donc pas retenu.

En visàvis, rive droite de la Saône, toute une large zone est disponible sur Quincieux, à proximité du pont autoroutier. Cette localisation offre une éventuelle connexion avec la gare de triage de Saint-Germain-au-Mont-d'Or, utile si un marché suffisant se crée pour assurer le transfert modal vers le ferré. Mais, cette possibilité place le port loin de la zone industrielle de Genay, et même si un nouveau pont offre un franchissement de proximité, la distance double la manutention : il faudra charger rive gauche et décharger rive droite

avant de charger les bâtiments fluviaux. C'est une répétition inutile. Cette dernière possibilité ne se révèle pas fonctionnelle. Ainsi, d'un point de vue fonctionnel et économique, le premier emplacement est retenu. Ce dernier plus grand ne permet pas non plus les 3 quais. Il nécessitera donc une organisation particulière. En effet, les ducs d'Albes (pour l'amarrage des bâtiments) obligent à augmenter chaque quai de 30 m, soit 110 m (80m+30m) par quai. Mais ici le port offre un atout majeur : la proximité avec le partenaire privilégié qu'est Permat. Le choix de l'emplacement est donc confirmé, d'autant plus que le PPRT l'autorise. En effet, les entreprises près de Genay concernées par le PPRT sont BASF Agriproduction et Coatex (<http://www.rhone.gouv.fr/web/430risquesindustrielsparcommunes.php> consulté janvier 2013). Sur Neuville-sur-Saône, Sanofi Chimie est aussi concerné. Cependant, seul BASF possède des effets toxiques sur la zone choisie. Mais ces effets sont peu importants et limités à une mince bande comme le montre la carte présente.

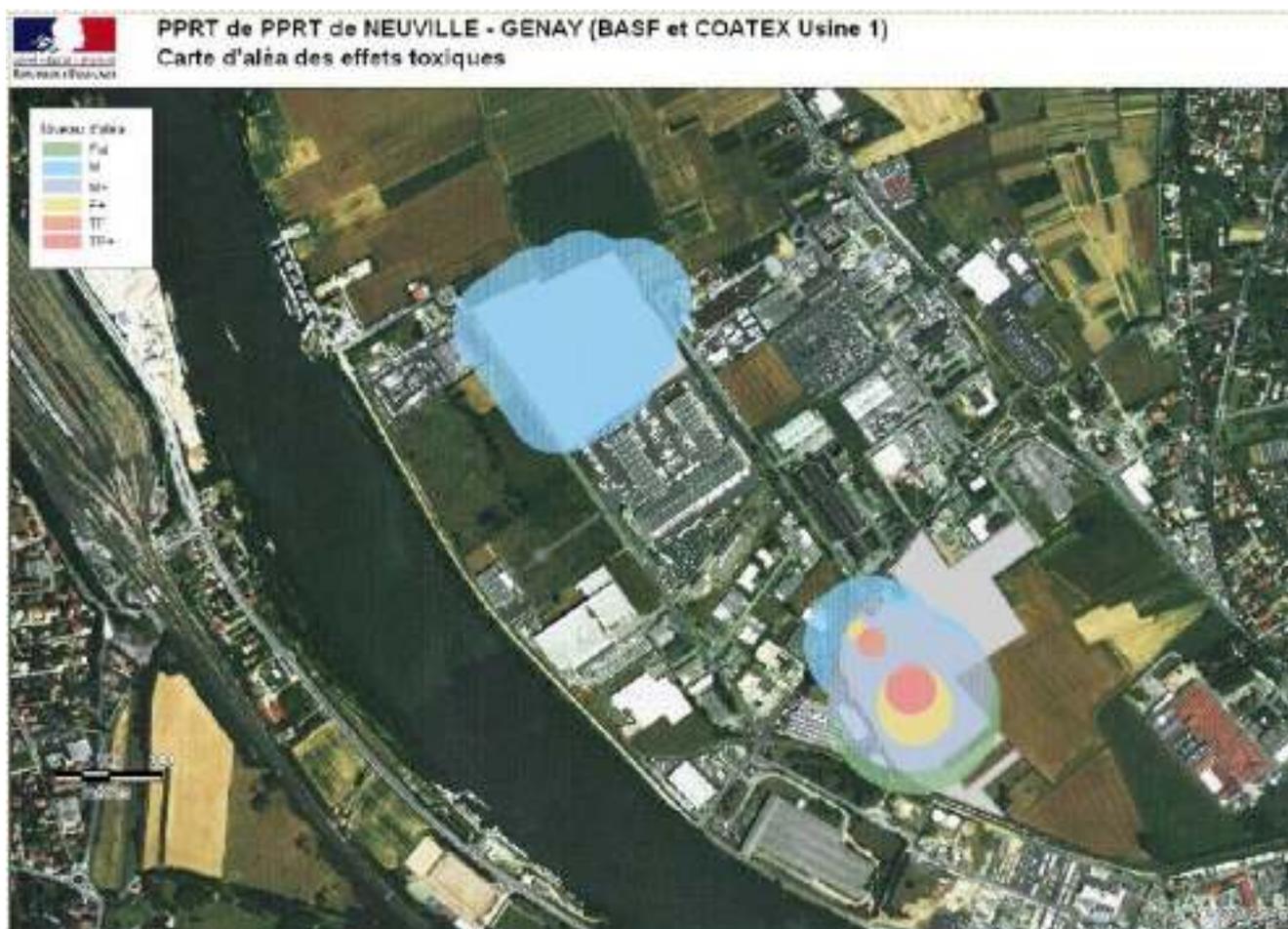


Figure 30 - Carte des effets toxiques (PPRT de Genay)

Source : <http://www.pprtrhonealpes.com/pprt/fiche/43/pprtgenaybasfagriproductioncoatex.html>

## C-2. Nature des activités économiques qui utiliseront l'infrastructure portuaire

### C-2-a. Les activités envisageables sur le port de Genay

Nous allons à présent envisager les différents types d'activités économiques qui pourraient utiliser l'infrastructure portuaire de Genay et/ou s'installer sur le port.

Les études VNF nous permettent de dégager l'importance et la massification des flux de certaines activités. En effet, des filières se développent et utilisent et/ou seront susceptibles d'utiliser le transport fluvial.

En 2008 au niveau du bassin du Rhône, on trouve les chiffres suivant :

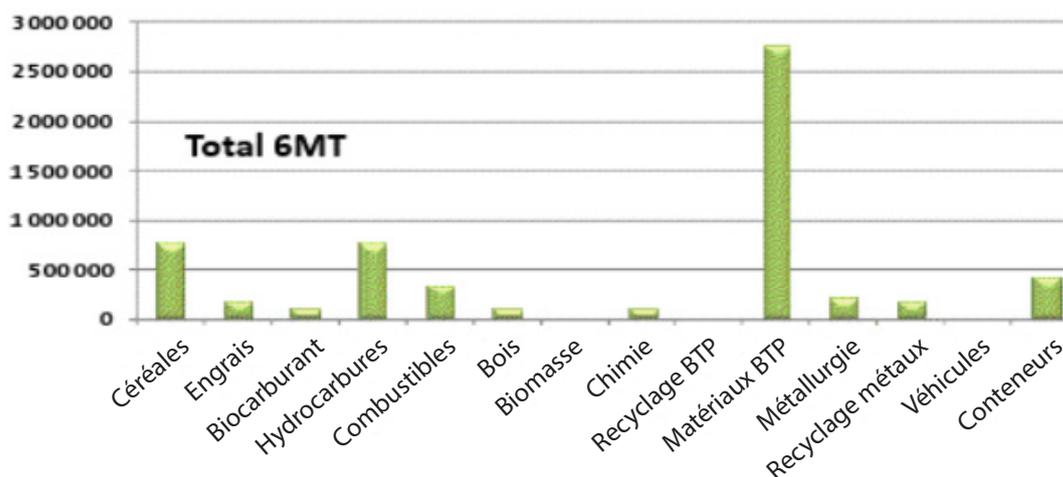


Figure 31 - Estimation des tonnages produit par les différentes filières en 2008  
Source : Rapport VNF 2008

Nous dégageons alors plusieurs filières d'étude, dont nous détaillerons l'intérêt et la potentialité dans la suite de l'étude.

#### C-2-a-i. Transport de voitures

Le secteur automobile connaît depuis 2008 une crise sans précédent. On distingue deux types de produits bien distincts l'un de l'autre : les véhicules et les pièces détachées. A l'échelle locale et nationale, le transport se fait par camions ; à l'échelle nationale et internationale, par train. Cependant, le transport fluvial de véhicule est possible avec des barges de 2 à 3 ponts qui peuvent transporter entre 300 et 600 véhicules. De tels projets n'existent pour l'instant pas sur le Rhône ou la Saône. Nous avons pensé à le développer du fait de l'existence d'un parc de stockage automobile à Quincieux, site très proche de notre port. Cependant, au niveau national, les principaux constructeurs automobiles ainsi que les équipements sont principalement situés dans le Nord de la France (Ile de France, Franche-Comté, Alsace...). Ainsi, les barges de réseau 5B (grand gabarit), en partant de Genay, ne pourrait aller que jusqu'au Sud de Dijon avec des convois de 4000 tonnes. Ensuite, pour que la circulation continue vers le Nord, le réseau diminuant de gabarit, il faudrait diviser par 10 voire 20 la taille des convois pour arriver à des convois d'environ 250 tonnes.

Nous décidons par conséquent d'éliminer le transport fluvial de véhicule à partir du port de Genay.

## C-2-a-ii. Transport de céréales

Les régions situées à proximité de l'axe Rhône Saône produisent 9,6% des céréales françaises soit près de 6,8 millions de tonnes en 2008. Les entrées de marchandises sont réalisées par transport routier et les sorties sont réalisées à 68% par le fluvial, 16% par le ferroviaire et 16% par le routier. Les volontés des régions Bourgogne et Rhône-Alpes de développer l'export céréalier vers le Sud sont fortes. En effet, elles ont investi dans des silos au niveau des ports de Fos-sur-Mer et Sète. Les prévisions sont de 2,5% de progression annuelle moyenne de l'export jusqu'en 2020.

Pour ce type de marchandise à faible valeur ajoutée, le report modal fluvial est intéressant. Il est donc prévu de le favoriser en augmentant les capacités des ports pratiquant déjà le transport fluvial céréalier : Villefranche-sur-Saône et Pagny. Nous écartons donc l'hypothèse de développer un port qui pourrait pratiquer cette activité étant donnée son développement dans des ports très proches de Genay.

## C-2-a-iii. Transport, recyclage et traitement des déchets BTP

Plusieurs rapports ont permis de souligner le besoin de développer une plateforme multimodale incluant une zone dédiée au recyclage des déchets BTP (approvisionnement/recyclage) dans le Nord de la zone lyonnaise.

### ► Principaux objectifs du plan de gestion des déchets :

- Trier et ne pas mélanger les déchets
- Minimiser les volumes produits
- Minimiser les nuisances liées au transport des déchets
- Satisfaire 15% des besoins en granulats par des produits issus du recyclage (au niveau de la région Rhône Alpes).

### ► Déchets générés par le secteur du BTP dans le département du Rhône :

En 2006, l'ADEME estimait à 868 Mt la production de déchets en France. Le volume de déchets BTP atteignait 41% de l'ensemble, soit près de 356 Mt.

Aujourd'hui on a pour la France les chiffres suivant :

	Bâtiment	TP	Totaux
<b>Déchets (en million de tonne par an)</b>	<b>0,31</b>	<b>1,0</b>	<b>1,31</b>

Figure 32 - Volume de déchet BTP annuel  
Source : ADEME

### ► Nature des déchets :

On s'oriente de plus en plus vers de la déconstruction sélective et la production de granulats de recyclage. 2% des déchets issus du BTP sont ni inertes ni dangereux. Dans le secteur des travaux publics et de la démolition, 71% de ces déchets sont recyclés ou incinérés. Cependant, on considère qu'encore 488 Kt de bois pourrait être incinérés et 95 Kt de déchets métalliques être recyclés.

Du fait de la décroissance linéaire des granulats alluvionnaire, les professionnels se tournent de plus en plus vers des matériaux concassés (issus du recyclage des déchets BTP).

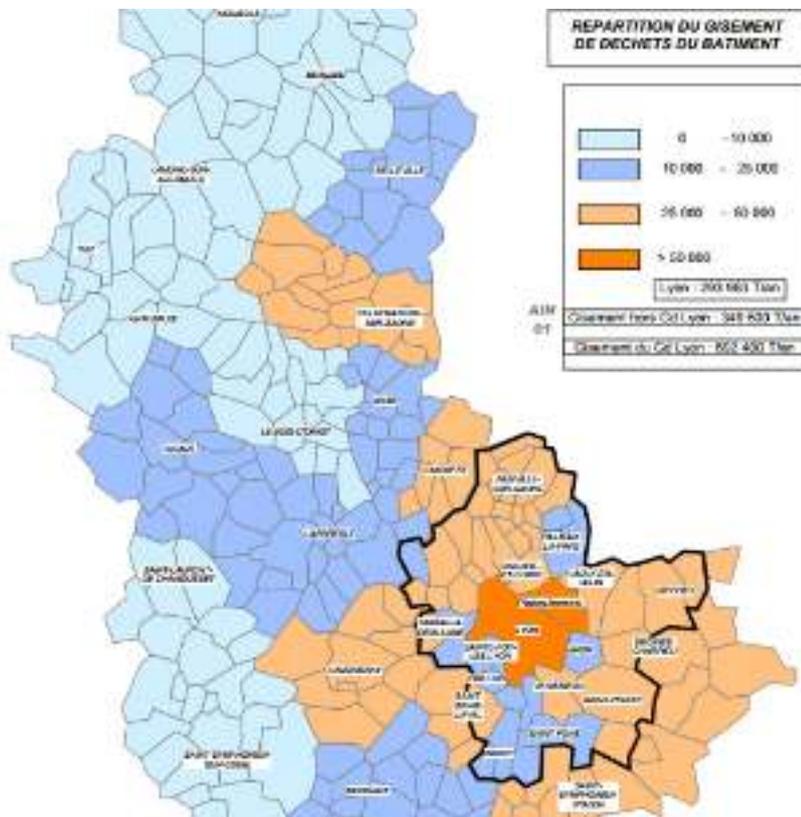


Figure 33 - Carte de la répartition du gisement des déchets du bâtiment du Rhône

Source : Plan de gestion des déchets du BTP dans le Rhône - Juin 2003

#### ► Les installations de traitements des déchets :

Les déchèteries, centre de tri, et centre d'enfouissement sont nombreux au niveau de l'agglomération. Les plates-formes de traitements de déchets inertes reçoivent 1,3 millions de tonnes/an de déchets, dont 90 % proviennent du Rhône. Leur rayon d'action est de 20 à 25 km. La répartition de déchets captés et recyclés par les plateformes de concassage du Rhône est la suivante :

Béton	Graves	Enrobés	Terres	Total recyclé	Tonnage venant du Rhône
456 000	472 000	278 000	83 000	1 289 000	1 173 400
35%	36%	21%	6%	100%	90%

Figure 34 - Répartition de déchets captés et recyclés par les plateformes de concassage du Rhône

Source : Plan de gestion des déchets du BTP dans le Rhône - Juin 2003

Projection sur le bassin :

Cette filière a un fort potentiel de développement du fait des freins constatés au développement des gisements de granulat. En outre, les zones de production de déchets du BTP sont les mêmes zones de consommation que celles des matériaux de construction. Elles se concentrent autour des grandes agglomérations du bassin. L'équilibre des flux est donc permis et représente le point clé dans la réussite du transfert modal.

À titre d'exemple :

- Il est possible d'imaginer que la zone de Lyon étant servie en matériel brut par Villefranche-sur-Saône et Salaise-Sablons puisse également avoir des flux retour en déchets du BTP.
- La région PACA est également intéressante, elle a un fort besoin en granulats. Mais cette région pourrait souffrir d'une pénurie de granulats alluvionnaires.

#### ► Analyse des besoins :

L'agglomération lyonnaise regroupe 1,2 des 1,6 millions d'habitants du Rhône. Il s'agit d'un pôle administratif, commercial et industriel, l'activité du BTP y est importante (en bâtiment et en TP).

La communauté urbaine produit 57% des déchets du département et 75% des déchets du bâtiment. Les zones très productrices de déchets sont Lyon, Villeurbanne, Villefranche-sur-Saône, Vaugneray, Arbresle et Limonest.

La répartition est sensiblement similaire pour les gisements de déchets des travaux publics. L'importance du recyclage est donc majeure.

De plus, la capacité actuelle des plates-formes de recyclage du département Rhône est de l'ordre de 800 KT/an. Plusieurs projets d'extension identifiés porteraient la capacité globale à 1300 Kt/an, ce qui permettrait largement de traiter les tonnages prévus d'environ 1000 KT/an. Ces installations sont inégalement réparties au niveau de l'agglomération. Le Sud, l'Est et le Sud-Ouest sont bien desservis. Cependant, le Nord en manque. De cette façon, en positionnant des plates-formes d'au moins 150 à 200 Kt de capacité en bord d'eau au Nord de Lyon, on envisage de remédier au manque de centres de recyclage. Les entrepreneurs atteindraient alors la taille critique pour utiliser le fleuve dans des conditions rentables. Le port que nous mettons en place à Genay pourrait parfaitement répondre à ce besoin.

Enfin, il convient de noter l'existence de l'entreprise PERMAT à Genay, juste à proximité du port que nous mettons en place, qui est une plateforme de recyclage des déchets qui ne dispose pas de quai. Nous envisageons ainsi un développement de cette filière de traitement des déchets en relation avec cette entreprise.

## C-2-a-iv. Transport de matériaux BTP

### ► Nature des matériaux :

La famille des matériaux de construction regroupe :

- Des granulats : sables et graviers
- Des matériaux de construction manufacturés : ciment, laitier, chaux...

	<b>Production/Consommation Année 2008</b>	<b>% issus du recyclage</b>	<b>Quantité consommée par une cimenterie</b>
<b>Granulats</b>	450 Millions de tonnes	5%	4T
<b>Ciment</b>	24,1 Millions de tonnes	/	1T

Figure 35 - Production/Consommation des matériaux BTP en 2008  
Source : Rapport VNF 2008

Le secteur des granulats est en croissance et devient un enjeu stratégique. Certaines normes environnementales forcent la fermeture de certaines carrières. Pour le ciment, les pays du Sud tel que l'Espagne ou la Turquie s'inscrivent en concurrents parvenant à proposer des tarifs 30 à 40% moins élevés que la France. Au niveau des matériaux manufacturés, on note des volontés affichées de se tourner vers des produits plus respectueux de l'environnement (Ciment Ecocem par exemple).

On envisage donc un développement important du trafic fluvio-maritime puisque l'ouverture d'usine fortement productrice de CO2 n'est plus envisageable en France.

### ► Potentiel du marché Rhône-Saône :

La région Rhône-Alpes concentre la majorité des flux de matériaux de construction, avec en 2008, 40% du trafic qui transitait par le port de Villefranche-sur-Saône. Le prix du transport de granulats par exemple est très élevé, d'où la nécessité de se placer à proximité de l'eau et d'un bassin de consommation. Le port de Genay répondrait parfaitement à ces contraintes économiques et spatiales.

Le potentiel de report modal est le suivant :

- Sud Nord : 520000 T
- Nord Sud : 226000 T

### ► Transport modal des matériaux de construction :

Notons enfin la volonté de l'entreprise Ecocem de s'implanter au niveau du bassin Rhône-Saône pour sa distribution de « ciment écologique ». Nous envisageons donc de mettre en place un terminal ciment pour accueillir l'activité de cette entreprise.

## C-2-a-v. Bilan des activités envisagées sur le port de Genay

Nous envisageons finalement de développer deux types d'activités :

- Traitement des déchets BTP
- Site relai pour matériaux de construction

Ainsi, en développant l'activité granulat, nous pourront développer une pendularité dans les déplacements. Par exemple, on envisage le schéma suivant : descente de granulat au port Edouard Herriot ; remontée des déchets à recycler (collectés à Edouard Herriot) à Genay.

## C-2-b. Le développement associé de PERMAT et ECOCEM avec le port de Genay

### C-2-b-i. Entreprise PERMAT : Traitement et recyclage des déchets

L'entreprise PERMAT, située au niveau de la zone industrielle de Genay, dispose d'un accès au fleuve mais pas de quai. L'installation de tri a commercialisé 85 Kt de matériaux de recyclage, en 2009, pour un total de 135 Kt reçues. Elle dispose d'un potentiel de vente de 100 Kt et d'autant en réception (soit 200 Kt au total). Permat est équipé de pelles mécaniques et pourrait ainsi assurer la manutention fluviale, le cas échéant. Deux associations Alynovals et Asli militent activement pour le développement économique en Val de Saône et pour qu'un appontement ou un quai soit construit en rive gauche de Genay.

### C-2-b-ii. Entreprise ECOCEM : Fabrication de « Ciment écologique »

La station de broyage d'Ecocem (mise en service fin 2009) est située à l'intérieur du site Arcelor de Fos. Elle est à environ 800m du quai de rechargement d'Arcelor.

► **TECHNIQUE** : Ecocem récupère les laitiers granulés provenant des hauts fourneaux d'Arcelor et les broie. On obtient ainsi des laitiers moulus auxquels on ajoute de la chaux pour obtenir un liant hydraulique se rapprochant du ciment. L'entreprise parle de « ciment écologique » ou « ciment vert » car :

- C'est un produit qui ne nécessite pas d'extraction de carrière.
- Il génère moins de CO<sub>2</sub>.
- Il a un prix de revient inférieur à celui du ciment.

► **EXPORTATION** : L'entreprise distribue sous forme de vrac les laitiers produits en région PACA et vers l'agglomération Lyonnaise par voie fluviale et terrestre.

### C-2-b-iii. Intérêt commun pour les entreprises et le port en termes de développement

#### ► PERMAT et ses potentialités au niveau du port de Genay :

L'entreprise est prête à utiliser massivement le fluvial, notamment pour des liaisons Genay / Vienne et Genay / Mâcon, par convois de 2000 à 2500 t. Quatre sociétés locales seraient intéressées pour utiliser un quai commun et atteindre ainsi facilement le volume critique.

L'utilisation du fluvial permettrait à Permat de se développer en complément de la route et d'atteindre de nouveaux marchés, notamment sur Lyon, Mâcon et Vienne. De plus, plusieurs gros chantiers de démolition, où le fluvial est imposé (centrale EDF à Vienne), vont générer un volume important de déchets et Permat voudrait pouvoir saisir sa chance.

► **ECOCEM et ses potentialités au niveau du port de Genay :**

Selon les rapports VNF, « Sur le Rhône, Ecocem va avoir besoin d'un site relais pour vendre sa production en région Rhône-Alpes, une de ses cibles commerciales. » Le projet de terminal vrac de Genay pourrait donc être intéressant pour accueillir une implantation similaire à celle d'un terminal ciment (silos métalliques).

	<b>2011</b>	<b>2013-2014</b>
<b>Tonnage</b>	15 000 à 20 000 T	70 000 T
<b>Nombre de barges de 2200 T</b>	6 à 9	32

Figure 36 - Prévisions de trafic fluvial au niveau du bassin Rhône-Saône  
Source : Equipe PATI 8

### C-2-c. Conclusion sur les opportunités et les risques des activités du port et les estimations de tonnage

<b>Opportunités</b>	<b>Risques</b>	<b>Estimation de tonnage</b>	<b>Types/ Nombre de barge</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Port = quai pour import/export pour PERMAT</li> <li>Possibilité d'équilibre des flux avec les matériaux de construction recyclés</li> <li>Contraintes réglementaires imposant le recyclage des matériaux et depuis peu, le recours au fluvial</li> <li>Pénurie future de granulats d'origine naturelle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Politique du tout camion et logistique fluviale compliquée</li> <li>Surcoût dû aux traitements nécessaires qui peut empêcher le matériau recyclé d'être concurrentiel face aux granulats naturels.</li> </ul>	<p>Potentiel de recyclage de PERMAT :</p> <p><b>100 KT</b></p> <p>Exportation envisageable par voie fluviale :</p> <p><b>20%</b> du totale soit <b>20 KT</b> maximum</p>	<p>Barge de <b>2000 à 2500T</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Port = site relais pour ECOCEM</li> <li>Possibilité d'équilibre des flux avec les matériaux de construction recyclés</li> <li>Réduction des émissions de CO2</li> <li>Volumes importants peu sensibles au temps de transit.</li> <li>Régions Rhône Alpes et PACA très consommatrices</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Forte utilisation de la route du fait de l'éloignement des zones de production.</li> <li>Matériaux à faible valeur ajoutée, fort coût de transport.</li> <li>Majorité des transports sur des courtes distances</li> </ul>	<p>En 2011 :</p> <p><b>15 000 à 20 000T</b></p> <p>En 2013 – 2014 :</p> <p><b>70 000T</b></p>	<p>Barge de <b>2200T</b></p> <p>En 2011 : <b>6 à 9</b></p> <p>En 2013 – 2014 : <b>32</b></p>

Figure 37 - Tableau récapitulatif des opportunités et risques des activités du port et estimations de tonnage  
Source : Equipe PATI 8

## C-3. Aménagement de la zone portuaire

### C-3-a. Programme d'aménagement de la zone portuaire

Au vu de l'intérêt de PERMAT et de ECOCEM pour le port de Genay, nous décidons de "découper" l'espace en plusieurs zones, publiques ou privée ; avec plusieurs modes de gestion.

L'espace le plus proche de l'entreprise PERMAT lui sera dédié afin de faciliter le transport des déchets entre les lieux de recyclages et ceux d'import/export. Nous réservons 1,2 hectare pour son activité. Nous mettons en place, sur cette zone, la plate forme et un quai privé de 80m, et nous la louons à PERMAT qui gère ainsi toute la manutention. Nous avons envisagé de fonctionner dans un système de concession avec l'entreprise. Cependant, les contrats de concession étant en général d'une durée de 50 ans, nous préférons rester en location afin de garder un certain contrôle sur l'ensemble du port.

Dans la continuité de l'espace de PERMAT, nous réservons environ 2 hectares pour ECOCEM. L'entreprise aura de l'espace de stockage et une centrale à béton qu'elle partagera avec PERMAT. Les deux entreprises partageront également leur quai. Nous pensons que leurs activités sont sensiblement complémentaires. Elles pourront par conséquent facilement partager leur espace.

Nous aménageons ensuite le reste du port en espace public où nous assurons la manutention. Nous mettons en place sur cet espace un quai public de 80m et une plate forme. Nous réaliserons des appels à projet pour que les entreprises intéressées s'y installent.

En termes de locaux et d'aménagement, nous souhaitons mettre en place sur le port :

- Une capitainerie, facilement accessible et repérable pour les voitures et/ou camions arrivant par la route.
- Des hangars couverts (un pour chaque zone décrite ci-dessus soit trois au total). Ils permettront d'une part de protéger les matériaux stockés ; d'autre part de "cacher" en partie les déchets et matériaux de construction visibles de la Saône. Nous prenons ainsi en considération l'importance paysagère accordée à la Saône.
- Des zones de stockage des matériaux à l'air libre.
- Un terminal béton sur l'espace PERMAT et ECOCEM.

En termes de machine, nous aurons sur le port deux grues hydrauliques, une sur chaque quai. Pour le reste, les entreprises fourniront leurs propres outils qui leur convient au mieux.

### C-3-b. Schéma d'aménagement de la zone portuaire

Notre port serait divisé en 4 zones :

- Deux pour des entreprises privées, Permat pour le recyclage de matériaux de BTP et Ecocem pour l'implantation d'une centrale à béton.
- Une zone publique qui propose aux différentes entreprises un service de manutention.
- Une zone à appel d'offre pour de nouvelles entreprises susceptibles de s'implanter.

Sur l'emplacement de Permat sera installé un hangar pour recevoir les déchets BTP et les mettre à l'abri de la vue des passants en bord de Saône. Sur celui de la centrale à béton ainsi que le quai public, les hangars permettront de stocker les matériaux (graves, sables, ciment...) à l'abri des intempéries.

On aura deux quais en estacade de 80m, un qui est privé utilisé par les entreprises (Permat et Ecocem). Et un autre pour la partie du port public et qui sera utilisable par les entreprises susceptibles de s'implanter. Des ducs-d'Albe implantés de part et d'autre des quais permettront d'accueillir des péniches supérieures à 80 m. Pour assurer l'accès des péniches aux quais, nous devons garantir un chenal d'au moins 3.5m de profondeur, qui devra être mis en place.

Le chargement et déchargement des péniches se fait à l'aide de grues ou de pelles mécaniques. Des chargeurs permettront d'organiser les différents stocks de matériaux de BTP sur notre port. A l'entrée du port est installée la capitainerie. Elle permet d'accueillir et de contrôler l'entrée et la sortie du port. Elle comprend bureau et sanitaires. Si il y a le besoin de peser les camions, nous avons mis en place un pont-basculer routier.



Figure 38 - Plan de masse du port à l'échelle 1:2000  
 Source : Equipe PATI 8

## D - Volet environnemental

### D-1. Concilier les besoins de l'infrastructure portuaire et les contraintes environnementales

Pour concilier les besoins de l'infrastructure portuaire et les contraintes environnementales, plusieurs thèmes sont distingués :

- Préservation de la ressource en eau
- Prise en compte des PPRI
- Maintien de la biodiversité (protection des milieux naturels et des espèces)
- Paysage

#### ► Préservation de la ressource en eau :

Pour que le projet n'impacte pas les zones de captage d'eau potable, nous avons pris la mesure d'évitement suivante : aucun des 3 emplacements potentiels du futur port ne se trouvent sur une zone de captage rapprochée ou éloignée. Les eaux de ruissellements circulant sur la plateforme seront récoltées par des bassins d'assainissement situés à l'entrée du port. Les eaux s'écoulent dans la direction opposée à la Saône grâce à la pente de 5% de la plateforme.

Années (1)	Statut de l'usage	Terre agricole	Statut forestier	Accrétions	Substrat	Protections spécifiques	Inventaire de biodiversité	Disturbances	Puits (n° 62)	Ruissellement	Prévisions hydrogéologiques	ETAT ECOLOGIQUE	POTENTIEL ECOLOGIQUE	ETAT CLASSE
2011	SE	NOY	SE	SE	Ind	SE	Ind	NOY	Ind		Fort	MAV	MAV (1)	SE
2010	SE	SE	SE	SE	Ind	MAV (1)	Ind	NOY	SE		Fort	MAV	MAV (1)	SE
2009	SE	NOY	SE	NOY	Ind	SE	Ind	NOY	SE		Fort	MAV	MAV (1)	SE
2008	NOY	NOY	SE	NOY	Ind	SE	Ind	NOY	SE		Fort	MAV	MAV (1)	SE
2007	SE	SE	SE	SE	Ind	SE	Ind	NOY	SE		Fort	MAV	MAV (1)	SE
2006	SE	NOY	SE	SE	Ind	SE	Ind	NOY	SE		Fort	MAV	MAV (1)	SE
2005	SE	NOY	SE	NOY	Ind	SE	Ind	NOY	SE		Fort	MAV	MAV (1)	SE

Figure 39 - Fiche état des eaux de la Saône  
Source : [www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr](http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr)

L'acheminement de déchets, de matériaux de construction ainsi que la construction du port, peuvent constituer une source de pollution pour la Saône. D'après la fiche état des eaux de la rivière (voir Figure 39), la qualité de l'eau est globalement assez mauvaise. On peut supposer que si les normes imposées : pour la construction du projet et aux industriels utilisant l'infrastructure sont respectées, l'impact de l'implantation du port sur la pollution de l'eau sera mineure par rapport aux pollutions déjà existantes.

#### ► Prise en compte des PPRI :

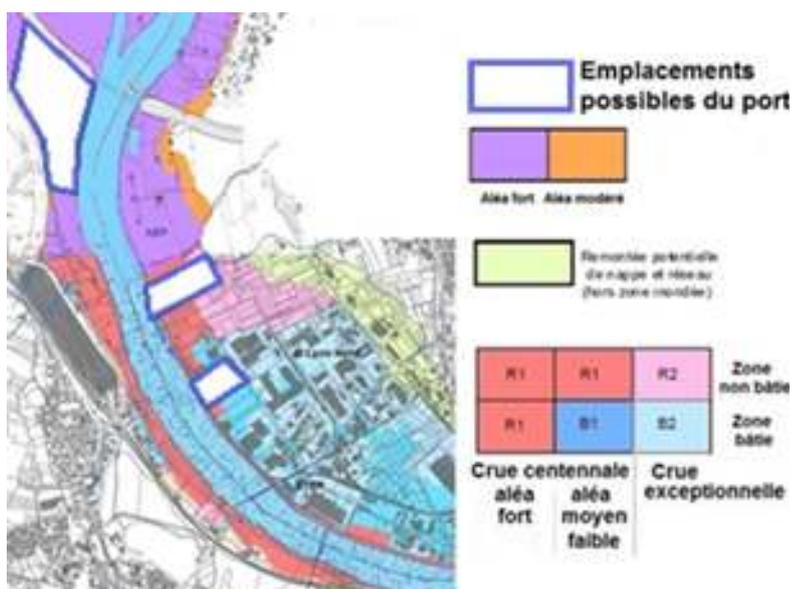


Figure 40 - synthèse des PPRI Saône et val de Saône  
Source : PPRI (Plan de Prévention des Risques Naturels pour les inondations du Rhône et de la Saône sur le territoire du Grand Lyon, secteur Saône, septembre 2006)

La situation en zone inondable R1/B1 (voir Figure 40) impose des restrictions mais est possible, s'il est prouvé qu'on ne peut pas placer l'aménagement ailleurs, et que c'est le meilleur compromis technique, économique et environnemental. Vue la situation présente en rive de Saône à proximité de la ZI Lyon Nord de Genay, on ne peut éviter de construire en zone inondable. La construction d'un établissement recevant de plus de 301 personnes (article R 123-19 du code de la construction et de l'habitation) est interdite, mais ceci ne nous concerne pas.

Le règlement du PPRNI impose la réalisation d'un diagnostic sur la vulnérabilité des installations de déchets face à l'inondation. Il sera accompagné de propositions pour diminuer, en cas d'inondation, la vulnérabilité et le risque de pollution des eaux, pour assurer un service minimum, et redémarrer rapidement l'activité après crue. Tous les accessoires de plein air doivent être ancrés au sol. Le port doit être conçu pour résister à une crue exceptionnelle, au cours de laquelle aucun élément ne flotterait. Il faut conserver une arase étanche entre la côte centennale et le premier plancher des fondations, des murs ou éléments de structures. Les parkings sont possibles, mais doivent être réalisés sans remblai, avec une structure de chaussée adaptée et de manière à n'avoir aucun effet sur l'écoulement [autorisés en R1, mais avec prescriptions sur B1]. Les coffrets de commande et d'alimentation téléphoniques, de même que les coffrets de commandes et les postes de distribution d'énergie électrique, sont interdits sur la zone de crue centennale. Les cuves éventuelles doivent être enterrées ou lestées, et l'orifice de remplissage doit être hors de la zone de crue centennale. Les produits polluants ou dangereux sont évidemment aussi interdits.

Le PPRNI impose également que les ouvrages du port aient un impact hydraulique limité sur l'écoulement et les capacités d'expansion des crues. De plus, la Saône étant un corridor écologique majeur pour les espèces piscicoles mais aussi pour l'avifaune, il est nécessaire que le débit de la rivière ne soit pas grandement modifié. Il existe quatre grandes catégories d'ouvrages d'accostage et d'amarrage, nous avons d'abord comparé leurs impacts :

- Les ouvrages massifs. Ils assurent le soutènement des terres et leur stabilité d'ensemble est assurée par leur poids propre ; leur fondation est continue, donc ils sont susceptibles d'avoir un impact : sur l'hydraulique du cours d'eau et sur la biodiversité.
- Les ouvrages avec écran. Ils assurent le soutènement par flexion et leur stabilité d'ensemble est obtenue par butée de la partie en fiche et par ancrages de la partie supérieure. On trouve soit des rideaux de palplanches métalliques, soit des parois en béton armé moulées dans le sol, ancrées par des tirants. La zone humide en bord de cours d'eau serait donc dans tous les cas détruite.
- Les ducs-d'Albe, sont beaucoup moins coûteux et n'impactent que très peu l'environnement, cependant ils n'autorisent ni l'accostage, ni la manutention directe. Des ducs-d'Albe peuvent être également rajoutés à l'extrémité des quais permettant alors d'accueillir des bateaux plus grands. Ceci permettant de limiter la longueur des quais.
- Les ouvrages fondés sur pieux ou sur piles. Ils n'assurent pas la fonction soutènement des terres, lesquelles sont limitées sous l'eau par un talus en équilibre. Pour assurer la fonction de liaison entre navire et terre, une plate-forme sur pieux ou piles, généralement en béton armé, recouvre le talus. Leurs fondations n'étant pas continues, ils limitent l'impact sur l'écoulement et la biodiversité.

Nous avons donc choisi de réaliser un ouvrage fondé sur pieux, l'avancée sur pilotis est appelée estacade. Nous cherchons à limiter le diamètre des pieux pour les mêmes raisons.

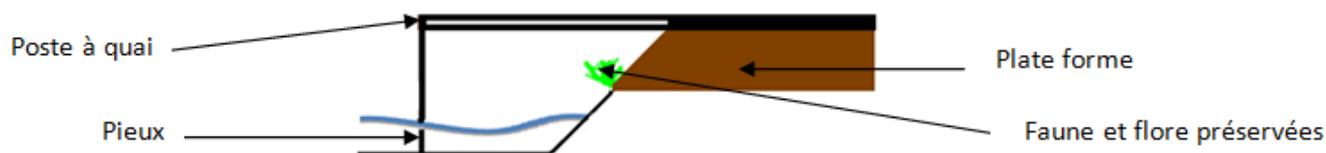


Figure 41 - Schéma de l'avancée sur pilotis (vue de profil)  
Source : PATI équipe 8



Figure 42 - Schéma du poste à quai (vu du dessus)  
Source : PATI équipe 8

### ► Maintien de la biodiversité :

Le projet n'impacte ni un site classé ni une zone Natura 2000 (zone de protection spéciale (ZPS) et site d'intérêt communautaire (SIC) répondant aux directives européennes "Oiseaux" et "Habitats"), ni un parc national ou naturel régional. La ZNIEFF de type 1 se trouve plus haut et donc n'est pas touchée par notre projet. Par contre le port se trouve sur une ZNIEFF de type 2. Cette zone s'étend sur toute la partie Rhône-alpine de la plaine inondable de la Saône, sur un peu moins de 28000ha. Elle constitue une zone naturelle d'intérêt pour la faune et la flore. De nombreux oiseaux y effectuent leur cycle de reproduction annuel, dont le râle des genêts, une espèce pour laquelle le val de Saône constitue une zone de reproduction d'importance européenne. D'autres espèces sont mentionnées le courlis cendré, la barge à queue noire, la locustelle tachetée, l'alouette des champs, le traquet tarier... Les animaux sédentaires dont les crapauds calamites trouvent certainement un milieu mieux adapté sur les bords humides de la Saône. La mesure de réduction que nous proposons est d'éviter de commencer le chantier pendant la période de nidification.

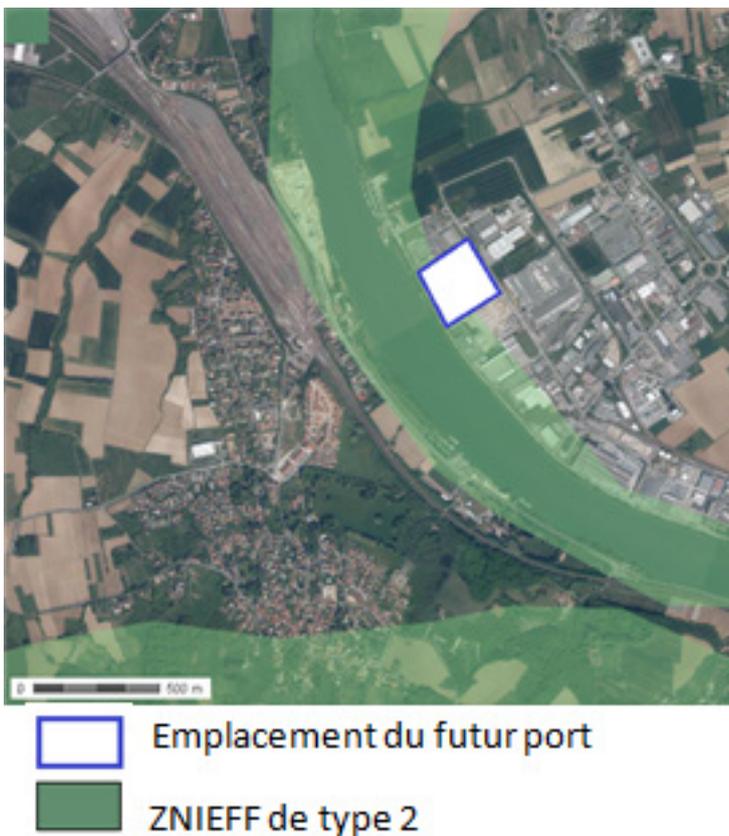


Figure 43 - Zones d'intérêts environnementaux susceptibles d'être impactées par notre projet  
Source : Géoportail



Figure 44 - Emplacement du couloir à brochets  
Source : Géoportail

Il faut prendre en compte les frayères à poisson. En effet, certains pondent sur les zones en crue, par exemple les brochets. Ne trouvant pas d'informations dans les documents fournis, ni sur internet, il existe en effet un diagnostic brochet sur Quincieux mais pas pour notre emplacement, nous avons contacté la fédération du Rhône pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique. Ils nous ont confirmés que les brochets étaient susceptibles de pondre sur notre zone. Une mesure de compensation possible est de créer un couloir partant du ruisseau du Grand Rieu et constituant une zone calme et humide où les brochets sont susceptibles de se reproduire. Ce ruisseau est, en effet, selon les membres de cette fédération, une porte d'entrée pour les brochets.

Après une visite sur site, nous avons constaté qu'il se trouve sur un chemin de halage, accompagné d'un fossé et d'un talus, peu artificialisé, sans entretien intensif, et est donc susceptible de jouer un rôle secondaire et non négligeable de corridor biologique. Il s'agit de plus d'une zone humide.



← Arbre qui sera arraché pour les manœuvres des péniches

← Zone humide actuellement immergée car nous avons effectué la visite après 3 jours de grosses pluies

← Chemin de halage

Figure 45 - Chemin de halage  
Source : PATI équipe 8

L'artificialisation du sol lors de la construction du port aura un impact important sur cette zone humide, il s'agit de rappeler que pour 1 ha de zone humide détruite il faut en replacer 5. Nous proposons donc recréer des zones humides ailleurs.



□ Emplacement du futur port

← Chemin de halage

← Entreprise UNIVAR

Figure 46 - Chemin de halage et entreprise UNIVAR  
Source : Géoportail

#### ► Paysage :

Nous sommes allés à la rencontre des habitants notamment d'un joggeur, et nous avons constaté que l'acceptabilité du projet par la population ne serait pas aisée. En effet, celui-ci implique la modification d'un paysage agréable et de loisirs pour les riverains (malgré sa proximité avec les entreprises de la ZAC). La mesure de réduction que nous proposons est la construction de hangars permettant de masquer les produits transitant par le port : des tas de déchets seraient par exemple très mal perçus par les riverains. De plus, nous proposons d'assurer la continuité du chemin de halage en contournant le port.

#### ► Conclusion sur l'amélioration de la composante environnementale du projet :

Il restait cependant difficile de cerner l'impact réel d'un projet sur ce site. En effet, nos données n'étaient pas très précises. Nous avons donc consulté le rapport d'enquête réalisé par le commissaire enquêteur Maurice Cessieq relatif à l'extension d'UNIVAR. Cette entreprise se situe au 83 rue Jacquard alors que notre futur port se situe au 1241. Ce rapport est toujours d'actualité puisqu'il a été publié en 2011. On constate qu'il s'agit d'une zone industrielle, que la rue Jacquard, est fréquentée par des poids lourds qui desservent UNIVAR, BASF et surtout GEODIS, et par des bus. Pour conclure : les installations seront donc implantées au sein d'une zone d'activités dédiée. Leur contribution à la modification du site est donc faible. De plus, l'ensemble des mesures d'évitement, de réduction et de compensation que nous proposons permettent de limiter au maximum l'impact environnemental du projet.

## D-2. Bilan simple des émissions de gaz à effet de serre pour la construction du port

### D-2-a. Quantité de matériaux

Le détail de la quantité de matériaux utilisés dépend principalement des choix techniques utilisés pour les infrastructures du port. Celles-ci se décomposent en trois grands groupes.

#### ► La plateforme

La construction de la plateforme sur laquelle les véhicules circulent et les marchandises sont stockées demande se divise en deux sous-ensembles. Le terrassement et le revêtement de surface. Le gros des travaux sera constitué de la phase de terrassement qui consiste en un rehaussement du bord à voie d'eau afin d'avoir un étiage de 5m pour la mise hors d'eau en crue centennale. Le chemin de halage actuel sur la zone industrielle est situé à 3 mètres de l'eau à mi-saison. La hauteur du terrassement au bord de l'eau sera alors de 2 mètres.

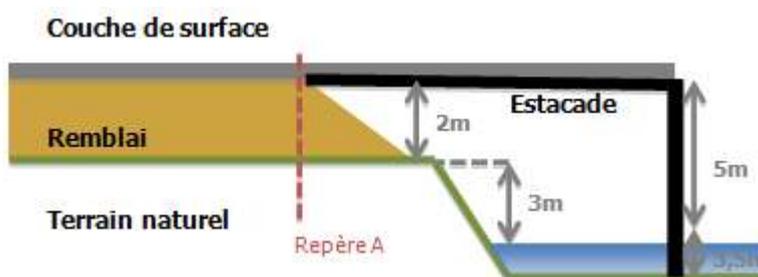


Figure 47 - Schéma de profil de l'estacade  
Source : Equipe PATI 8

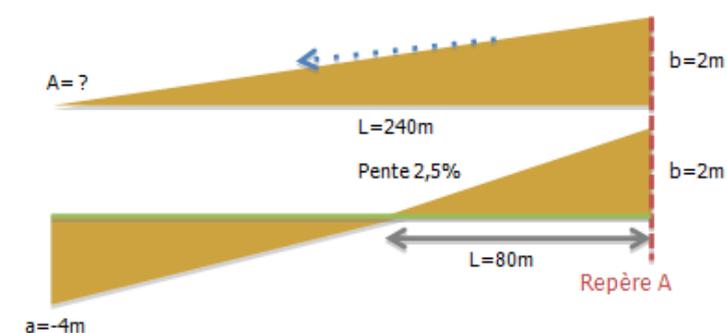


Figure 48 - Schéma en coupe du terrassement avec pente à 2,5%  
Source : Equipe PATI 8

En conservant une pente à 2,5%, le remblai retrouve l'altitude zéro à 80m de la rive et le reste du port est alors considéré plat. Cette surface sera donc traitée de manière classique, tout comme n'importe quelle place ou parking. On suppose que le terrain naturel permet de traiter cette surface de 3,8ha avec un bilan remblai déblai neutre. Le volume de remblai nécessaire à l'élévation du bord à voie d'eau est alors de 19 200m<sup>3</sup>.

La couche de surface couvrira l'ensemble de la surface du port soit la plateforme et les deux postes à quai qui représentent chacun 1 900m<sup>2</sup>. La surface bitumée sera donc de 71 800m<sup>2</sup> soit 7,18 ha.

#### ► Les postes à quai

Les deux estacades qui constituent les postes à quai seront formées de poutres d'acier IPE 300 (voir Figure 51 page 43) assemblées en maillage dans le but de placer des plaques préfabriquées de béton armé précontraint de 5x5m et de 30cm d'épaisseur. Chaque piloti est espacé de 10m et quatre pilotis de béton armé de section circulaire de diamètre 60cm comprennent donc quatre dalles. Il s'agit d'un dimensionnement réaliste par rapport au moment de flexion pour les poutres exercé par le poids des grues de manutention majoré à 40 tonnes soit une

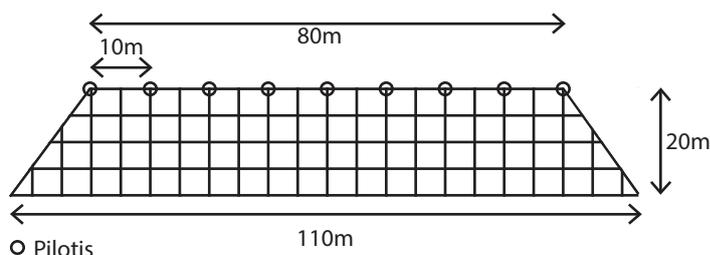


Figure 49 - Répartition des pilotis sur le maillage  
Source : Equipe PATI 8

pression comprenant charge utile et poids propre de la dalle de 50t/25m<sup>2</sup>. Chaque piloti peut supporter 5000 tonnes en compression, le facteur dimensionnant est donc bien le moment de flexion dans les poutres.

La section en I des poutres en acier IPE 300 fait 53,4cm<sup>2</sup>, le maillage fait au total 2x900m soit 1800m de poutres. Le volume d'acier nécessaire est de 9,6m<sup>3</sup>. En prenant une masse volumique de 7850 kg/m<sup>3</sup> pour l'acier, on totalise 75 tonnes d'acier pour les deux estacades.

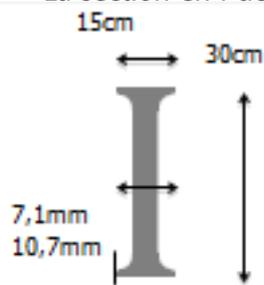


Figure 50 - IPE 300

Le nombre de pilotis s'élève à 50 pour les deux estacades et font en moyenne 8,5m chacun soit un total de 425m de pilotis. Le volume de béton des pilotis est de 145m<sup>3</sup>. Il y a 2 800m<sup>2</sup> de poste à quai à couvrir à l'aide des dalles soit 112 dalles de 30cm d'épaisseur totalisant 924m<sup>3</sup> de béton pour les dalles.

### ► Les bâtiments

Le hangar de la zone publique fait 4 000m<sup>2</sup>, le hangar de la zone Permat en fait 2 400 et celui de la zone Ecocem en fait 1 200. En considérant que la construction des hangars des zones privatives est à la charge du maître d'ouvrage et en prenant une masse grossière de 45 kg/m<sup>2</sup>, la masse totale d'acier pour les trois hangars est de 342 tonnes.

La capitainerie est de taille modeste, sa superficie est de 50m<sup>2</sup>. Elle nécessiterait l'usage de 35m<sup>3</sup> de béton représentant une masse de 85 t.

Matériau	Béton	Acier	Remblai	Enrobé
Quantité	1 154m <sup>3</sup>	417 t	19 200 m <sup>3</sup>	71 800 m <sup>2</sup>

Figure 51 - Résumé des quantités de matériaux utilisés  
Source : Equipe PATI 8

## D-2-b. Matériaux utilisés

Le béton utilisé est du béton précontraint. Pour les aciers, nous prendrons comme référence le facteur d'émission donné dans la base carbone. Il s'agit alors de choisir le type de béton bitumineux qui peut être utilisé.

Dénomination	Facteur d'émission (kgCO <sub>2</sub> e/tonne)
béton bitumineux - fabrication	53.3
béton bitumineux à froid - fabrication	36.2
béton bitumineux avec 10% REC - fabrication	51.1
béton bitumineux avec 20% REC - fabrication	43.7
béton bitumineux avec 30% REC - fabrication	41.5
béton bitumineux avec 50% REC - fabrication	36.9

Figure 52 - Facteurs d'émissions de divers béton bitumineux  
Source : ADEME

Il s'agit alors de trouver un compromis entre une qualité suffisante pour que la chaussée ait une durée de vie suffisante et un indice carbone acceptable.

Etant donné le nombre de poids lourds qui vont circuler, il semble préférable d'utiliser un béton bitumineux avec 10% REC, voire même un béton bitumineux « classique ».

## D-2-c. Transport des matériaux

Les facteurs d'émissions pour les différents types de transports sont les suivants :

Dénomination	Facteur d'émission (kgCO <sub>2</sub> e/ (tonne/km))
ensemble articulé 40 t, camion remorque grand volume 40 t	0,105
ensemble articulé 40 t, tracteur semi-remorque benne TP 40 t	0,117
ensemble articulé 40 t, transport de marchandises diverses, longue distance	0.096
fret ferroviaire (marchandises denses), mixte	6,45E-03
Pousseurs > 880 kW (hors conteneurs maritimes) - amont et combustion	0,041
Automoteurs 1000 - 1500 t - amont et combustion	0,05

Figure 53 - Facteurs d'émissions  
Source : ADEME

Dans notre cas, nous retiendront le transport routier pour les aciers et le béton car il existe des entreprises locales qui pourront approvisionner le chantier, voire même fabriquer le béton sur place grâce à une centrale.

Pour les remblais, il est possible de faire venir des matériaux par voie fluviale ou ferrée.

## D-2-d. Bilan

Le calcul du bilan carbone final est présent en annexe D page 105. L'indice carbone du port est donc de 42 868 tonnes de CO<sub>2</sub> équivalent.

## E - Volet financier et exploitation

### E-1. Coûts d'aménagement du port

#### ► Plate-forme :

Nous avons un terrain de près de 7.5 hectare à terrasser et à équiper en VRD. Pour un coût unitaire d'environ 150 € le m<sup>2</sup>, cela nous fait un total de près de 11.2 M€.

#### ► Accostage :

Notre port est composé de 2 quais de 80m de long, avec un prix de 10000€ du mètre linéaire, ce qui nous donne 1.6 M€. Pour pouvoir accueillir des péniches de plus de 80m de long, nous avons installé des ducs d'Albe de part et d'autre des quais. Pour quatre ducs d'Albe nous avons prévu un budget de 480 k€.

Enfin, il est indispensable de garantir un mouillage d'au moins de 3.5m, des travaux de dragage sont nécessaire. D'après les cartes bathymétriques de VNF nous avons environ 25km<sup>3</sup> à draguer pour assurer un bon trafic dans le port. Ce qui représente un coût d'environ 740k€ pour un ratio de 30€/m<sup>3</sup>.

#### ► Infrastructures :

Chaque quai sera équipé d'une grue hydraulique à 400k€, soit 800k€ au total. Des stockages couverts seront mis en place sur chaque parcelles avec un ratio de 120€/m<sup>2</sup>. Nous avons prévu un total de 7800m<sup>2</sup> de surface couverte, soit environ 940k€.

A l'entrée du port pour pouvoir contrôler le poids que transportent les camions, un pont bascule routier est installé pour un prix estimé à 20k€.

Enfin une capitainerie avec des sanitaires est installée aussi à l'entrée, un bâtiment de 50m<sup>2</sup> dont le ratio est de 1.5k€/m<sup>2</sup>, soit un total de 75k€.

L'ensemble de ces prix est donné hors taxes. Nous avons donc une estimation de l'aménagement du port pour près de 15 863k€ HT.

Lots	Unité	Prix unitaire HT	Quantités	Produit
<b>Plateforme:</b>				
Terrassement/VRD	m <sup>2</sup>	150.00 €	74747	11,212,050.00 €
<b>Accostage:</b>				
Quai	ml	10,000.00 €	160	1,600,000.00 €
Ducs d'Albe	u	120,000.00 €	4	480,000.00 €
Dragage	m <sup>3</sup>	30.00 €	24660	739,800.00 €
<b>Infrastructure:</b>				
Hangar	m <sup>2</sup>	120.00 €	7806	936,720.00 €
Grue	u	400,000.00 €	2	800,000.00 €
Capitainerie	m <sup>2</sup>	1,500.00 €	50	75,000.00 €
Pont-basculer routier	u	20,000.00 €	1	20,000.00 €
<b>TOTAL</b>				<b>15,863,570.00 €</b>

Figure 54 - Tableau du coût d'aménagement du port.

Source : Equipe PATI 8

## E-2. Analyse coûts avantages du projet de port

### E-2-a. Evaluation du report modal

Nous allons évaluer le nombre de poids lourds reportés sur le fluvial en fonction des hypothèses réalisées en terme d'activités.

Nous envisageons de travailler avec des barges de 2000 T environ. Nous savons de plus l'équivalence poids lourds, convoi poussé. Nous parlons ici d'un convoi poussé de 4000T. Ceci signifie qu'une barge de 2000T représente environ 100 camions.



► **PERMAT** : Les prévisions pour l'entreprise sont le report de 20% de la marchandise soit 20 KT de matériaux. Ceci représente 10 barges/an soit un report de 1000 camions.

► **ECOCEM** : Les prévisions pour l'entreprise sont le report de 70 KT de matériaux. Ceci représente 35 barges/an soit un report de 3500 camions.

► **Autres entreprises** : Comptons environ un report de 1000 camions pour les entreprises qui vont répondre à notre appel d'offre et utiliser le port.

**Nous avons finalement un report modal total de 5500 camions/an.**

Nous devons à présent évaluer le nombre de kilomètres parcourus chaque année par les camions et les barges pour comparer les prix et ainsi donner les gains environnementaux, de sécurité routière et financiers.

Nous considérons dans cette étude que les transports de marchandises seront surtout urbains/interurbains car le port de Genay fonctionnera surtout avec l'agglomération lyonnaise. PERMAT va essentiellement fonctionner avec des ports comme Edouard Herriot. ECOCEM va distribuer sa marchandise en région lyonnaise. Nous pouvons également considérer qu'ECOCEM fonctionnera, bien que très peu, avec Fos-sur-Mer. Nous pouvons donc envisager la carte de desserte suivante :

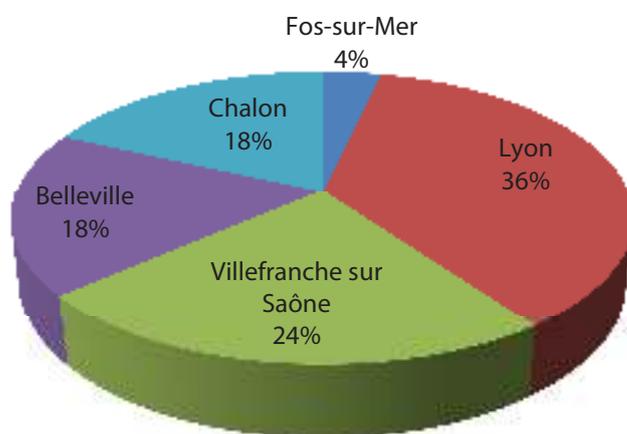


Figure 55 - Répartition du tonnage en import/export à partir du port de Genay et selon les destinations  
Source : Equipe PATI 8

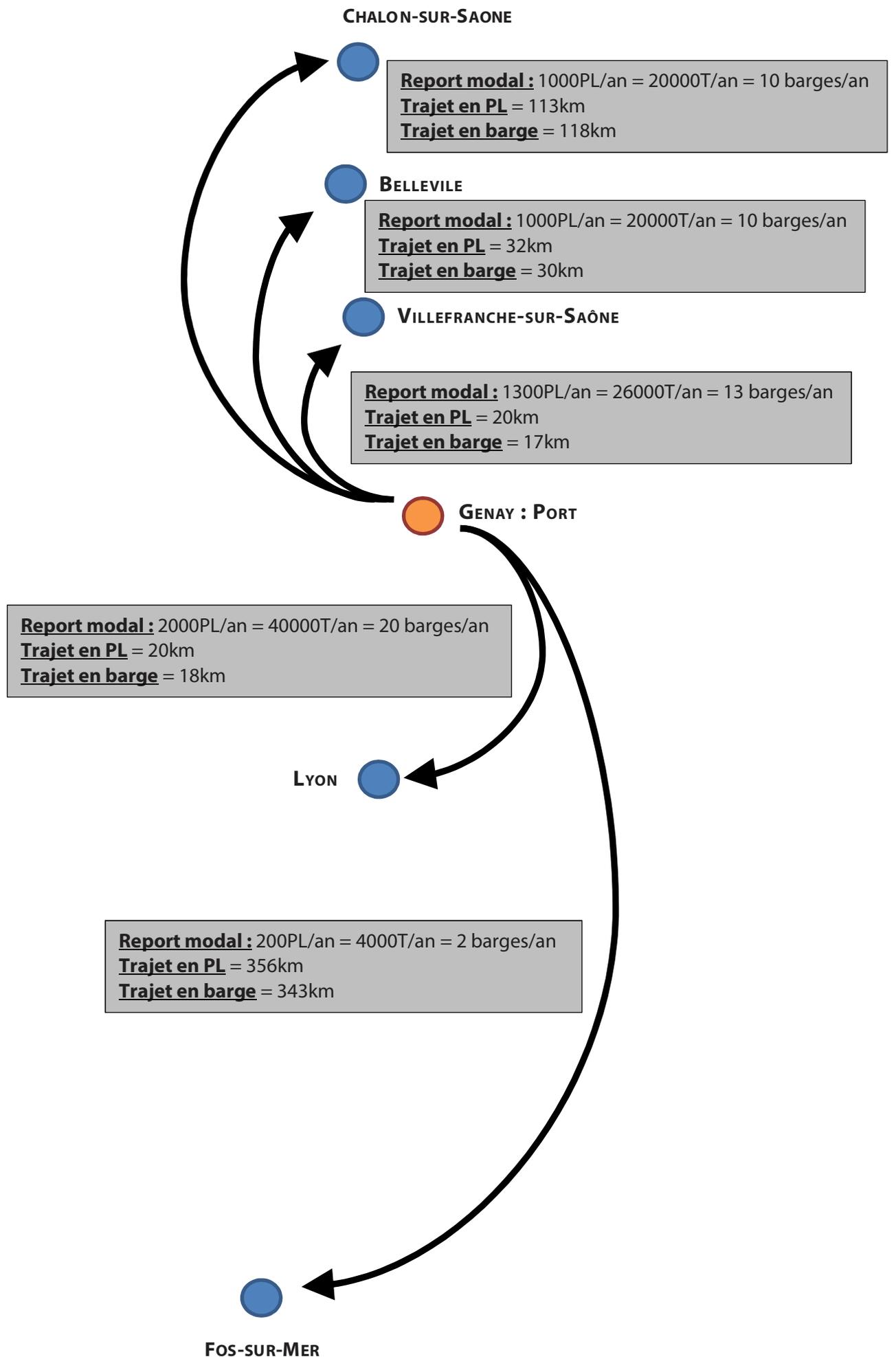


Figure 56 - Carte de répartition des marchandises en import/export à partir du port de Genay.  
 Source : Equipe PATI 8

## E-2-b. Impact et gains environnementaux

Pour mettre en évidence les impacts du report modal et les gains environnementaux qui en découlent, il convient de prendre en compte différents paramètres et d'évaluer le coût qu'ils représentent. Nous considérons dans notre étude : les accidents, le bruit, la pollution de l'air, l'effet de serre, l'effet de coupure. Le tableau suivant nous donne une comparaison des prix de ces données selon le mode de transport : poids lourds ou voies navigables.

Centimes/Tonne Kilomètre	Poids lourds	Voies navigables
Accidents	4,4	-
Bruit	3,3	-
Pollution de l'air	21,2	6,3
Effet de serre	9,9	2,7
Effet de coupure	1,4	0,3
<b>Total</b>	<b>40,2</b>	<b>9,3</b>

Nous avons par conséquent, en termes environnemental, un véritable avantage à utiliser le fluvial plutôt que la route.

## E-2-c. Gains financiers

En termes de gains financiers, il convient de chiffrer les facteurs environnementaux considérés ci-dessus, de cumuler chaque trajet effectué sur l'année afin d'obtenir le coût de ces trajets en camion, leur coût en bateau et de considérer la différence entre les deux pour avoir le gain.

En termes de coût, nous avons le tableau suivant :

	Coût moyen	Coût externe	Total
Fluvial	12€	3€	15€
Camion	21€	12€3	3€
<b>Gain</b>	<b>+9€</b>	<b>+9</b>	<b>+18€</b>

## E-2-d. Bilan financier, gains totaux sur une année

Nous avons sur le site de VNF simulé chaque trajet avec le tonnage, les distances en PL et en barges. Ceci nous donne une comparaison en prix, en consommation d'énergie et en émission de CO2. Toutes les données environnementales sont chiffrées, nous avons par conséquent un bilan comprenant les gains environnementaux, de sécurité routière, et gains financiers.

Etudions chaque trajet puis additionnons les gains, nous aurons ainsi un bilan annuel.

► Trajet Genay/Fos-sur-Mer :

			ECART
<b>Bilan Environnemental</b>			
Consommation de carburant (litre)	44 830 1	2 970	31 860
Emissions de CO2 (kg equiv CO2)	117 560	34 440	83 120
<b>Bilan Sociétal : coûts externes (en euros)</b>			
Pollution atmosphérique	6740	2010	4730
Effet de serre	3640	1070	2570
Congestion	5390	20	5370
Insécurité	2960 1	0	2950
Bruit	Nd	Nd	Nd
<b>Total</b>	18730	3110	<b>15620</b>

Le transport fluvial permet à l'année pour les trajets Genay/Fos-sur-Mer, **d'éviter un coût pour la société de 15 620€**. De plus, il permet d'économiser 31 860 litres de carburant. Considérons que le litre de carburant est de 1,5€, nous économisons alors : 47 790€. Nous avons donc un **gain total (société et entreprise) de 63 410€**. Enfin, il y a une **économie de 83 120 kg eq CO2**.

► Trajet Genay/Lyon :

			ECART
<b>Bilan Environnemental</b>			
Consommation de carburant (litre)	25180	7950	17230
Emissions de CO2 (kg equiv CO2)	66050	21090	44960
<b>Bilan Sociétal : coûts externes (en euros)</b>			
Pollution atmosphérique	3790	1230	2560
Effet de serre	2050	650	1400
Congestion	3030	150	2880
Insécurité	1660 8	0	1580
Bruit	Nd	Nd	Nd
<b>Total</b>	10530	2110	<b>8420</b>

Le transport fluvial permet à l'année pour les trajets Genay/Lyon, **d'éviter un coût pour la société de 8420€**. De plus, il permet d'économiser 17 230 litres de carburant. Considérons que le litre de carburant est de 1,5€, nous économisons alors : 25845€. Nous avons donc un **gain total (société et entreprise) de 34 265€**. Enfin, il y a une **économie de 44 960 kg eq CO2**.

► **Trajet Genay/Villefranche :**

			ECART
<b>Bilan Environnemental</b>			
<b>Consommation de carburant (litre)</b>	12590	3790	8800
<b>Emissions de CO2 (kg equiv CO2)</b>	33020	10050	22970
<b>Bilan Sociétal : coûts externes (en euros)</b>			
<b>Pollution atmosphérique</b>	1890	590	1300
<b>Effet de serre</b>	1020	310	710
<b>Congestion</b>	1510	80	1430
<b>Insécurité</b>	830 4	0	790
<b>Bruit</b>	Nd	Nd	Nd
<b>Total</b>	5250	1020	<b>4230</b>

Le transport fluvial permet à l'année pour les trajets Genay/Villefranche, **d'éviter un coût pour la société de 4230€**. De plus, il permet d'économiser 8800 litres de carburant. Considérons que le litre de carburant est de 1,5€, nous économisons alors : 13200€. Nous avons donc un **gain total (société et entreprise) de 22000€**. Enfin, il y a une **économie de 22970 kg eq CO2**.

► **Trajet Genay/Belleville :**

			ECART
<b>Bilan Environnemental</b>			
<b>Consommation de carburant (litre)</b>	26190	8090	18100
<b>Emissions de CO2 (kg equiv CO2)</b>	68690	21470	47220
<b>Bilan Sociétal : coûts externes (en euros)</b>			
<b>Pollution atmosphérique</b>	3940	1260	2680
<b>Effet de serre</b>	2130	670	1460
<b>Congestion</b>	3150	100	3050
<b>Insécurité</b>	1730 5	0	1680
<b>Bruit</b>	Nd	Nd	Nd
<b>Total</b>	10950	2080	<b>8870</b>

Le transport fluvial permet à l'année pour les trajets Genay/Belleville, **d'éviter un coût pour la société de 8870€**. De plus, il permet d'économiser 18100 litres de carburant. Considérons que le litre de carburant est de 1,5€, nous économisons alors : 27150€. Nous avons donc un **gain total (société et entreprise) de 36020€**. Enfin, il y a une **économie de 47 220 kg eq CO2**.

► **Trajet Genay/Chalon-sur-Saône :**

			<b>ECART</b>
<b>Bilan Environnemental</b>			
<b>Consommation de carburant (litre)</b>	71150	22710	48440
<b>Emissions de CO2 (kg equiv CO2)</b>	186580	60290	126290
<b>Bilan Sociétal : coûts externes (en euros)</b>			
<b>Pollution atmosphérique</b>	10690	3520	7170
<b>Effet de serre</b>	5780	1870	3910
<b>Congestion</b>	8550	80	8470
<b>Insécurité</b>	4700 4	0	4660
<b>Bruit</b>	Nd	Nd	Nd
<b>Total</b>	29720	5510	<b>24210</b>

Le transport fluvial permet à l'année pour les trajets Genay/Chalon, d'éviter un coût pour la société de 24210€. De plus, il permet d'économiser 48440 litres de carburant. Considérons que le litre de carburant est de 1,5€, nous économisons alors : 72660€. Nous avons donc un gain total (société et entreprise) de 96870€. Enfin, il y a une économie de 126290 kg eq CO2.

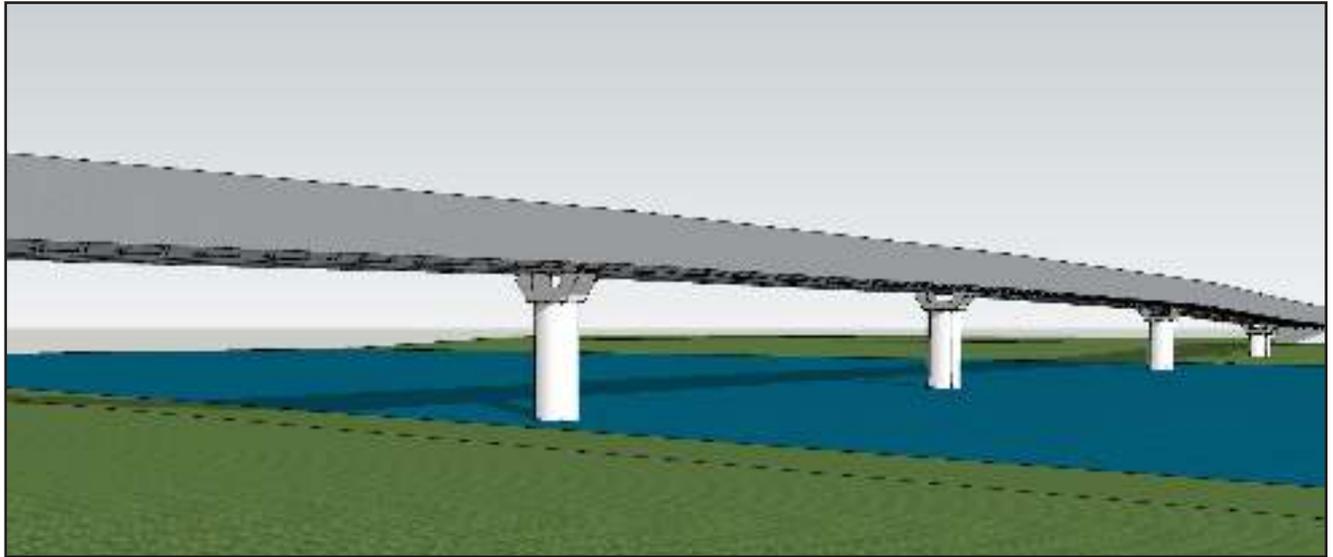
Au final, nous avons le tableau suivant résumant les gains sur une année, en installant un port à Genay :

<b>Ecart en Emission de CO2 (kg equiv CO2)</b>	<b>Ecart en Consommation de carburant (en euros en considérant que 1L=1,5€)</b>	<b>Ecart en coûts externes (euros)</b>	<b>ECONOMIE totale en euros (économie de carburant + coûts externes)</b>
324560	186645	61350	247 995

En utilisant le fluvial à partir du port de Genay, nous aurions donc une économie totale de 247 995€ et une réduction des émissions de CO2 équivalente à 324 560 kg équivalent CO2.



## Partie 2 - Etude du franchissement de la Saône



Dans le cadre d'une demande active de la part des riverains et des élus locaux et d'amélioration de la liaison entre les deux rives de la Saône, le projet de création d'un ouvrage sur cette rivière a de nombreux avantages. De multiples problèmes pourraient être réglés grâce à cet aménagement. Par exemple, aujourd'hui les habitants de la plaine des Chères et de ses alentours, ont un accès particulièrement difficile à l'autoroute A46 en direction de Lyon, où en moyenne un actif sur quatre travaille. Plus localement, la liaison entre les villes de Saint-Germain-au-Mont-d'Or d'une part et Genay et Neuville-sur-Saône d'autre part, est assurée par un seul pont situé au droit de Neuville. Décharger ce pont grâce à la création d'un franchissement au niveau de l'échangeur de l'autoroute A46 de Genay permettrait de faciliter l'accès à la rive gauche en diminuant considérablement la congestion sur le pont de Neuville-sur-Saône. Par ailleurs, cet accès permettrait de desservir le futur port de Genay, dont la présence entrainera une augmentation du nombre de camions journaliers franchissant la Saône.

Parallèlement, dans le cadre du Grenelle de l'environnement, cet ouvrage contribuera à l'avenir, à la diminution des émissions de gaz à effets de serres. En effet, les temps de trajets de nombreux riverains seront diminués et la congestion sur le pont de Neuville-sur-Saône, génératrice importante de pollution, sera de moins en moins présente. Au-delà de ces améliorations, la promotion des modes doux et notamment du covoiturage journalier pour les actifs travaillant sur Lyon sera un point fort permettant de réduire la congestion autoroutière et diminuer les coûts d'entretien de l'exploitant.

## A - Diagnostic des infrastructures du territoire

### A-1. Un territoire structuré par un important maillage routier et ferroviaire

#### A-1-a. Le réseau routier

##### A-1-a-i. Un secteur à première vue bien doté

Les axes structurants de cette zone sont les autoroutes A6 et A46 d'une part et les départementales D51, D433 et D306 d'autre part. Ces 3 dernières parcourent le territoire du Nord vers le Sud. Le trafic journalier est de 10 000 à 15 000 véhicules par jour sur ces trois axes. La D16 traverse la zone d'Est en Ouest sur la rive droite avec un trafic journalier moyen de 10 000 véhicules. Ces principaux axes structurants ainsi que leurs trafics associés sont récapitulés sur la carte ci-dessous.



Figure 57 - Carte des principaux axes routiers et de leurs fréquentations  
Source : Equipe PATI 8

#### ► Trafic sur la rive gauche

Les principaux déplacements se font généralement par : l'autoroute A46 vers Lyon et Lyon Est, l'autoroute A6 vers Lyon Ouest et les départementales longeant la Saône (433 et 51) pour accéder à la zone d'activités Lyon Nord. Les habitants de Genay peuvent être amenés à traverser la Saône pour accéder à la zone industrielle de Quincieux ou à la gare de Saint-Germain-au-Mont-D'or. Les habitants de Saint-Germain-au-Mont-D'or sont souvent appelés à traverser la Saône pour rejoindre le centre commercial de Genay et les ZA de Genay et Reyrieux. Ils empruntent alors les ponts de Neuville ou de Trévoux. Les automobilistes souhaitant traverser la Saône plus au Sud peuvent le faire par d'autres ponts dont le plus proche est celui de Couzon-au-Mont-d'Or.

Cependant, ce pont est plus difficile à traverser du fait de son unique voie et de sa circulation alternée. Cette traversée est donc également souvent faite par le pont de Neuville. Encore plus au Sud se trouve le pont de Fontaines-sur-Saône.

### ► **Trafic sur la rive droite**

Les déplacements pour quitter la plaine des Chères sont quant à eux beaucoup plus compliqués car il n'y a pas d'accès à l'autoroute dans les deux sens. Celui-ci ne peut se faire qu'en direction de Paris au niveau de l'échangeur d'Anse (A6). Ainsi pour se diriger vers Lyon Nord, Est et Ouest, les habitants empruntent quasi exclusivement les départementales, en particulier la D306 pour accéder à l'A6 plus au Sud, au niveau de Limonest. Cette route est alors très chargée en particulier au Sud où le trafic s'élève en moyenne à 35 000 véhicules par jour. Pour emprunter l'autoroute (A46), ils peuvent également traverser la Saône à Trévoux ou Neuville et ainsi accéder à l'échangeur double sens de Genay. L'échangeur étant relativement éloigné de Neuville, les usagers se rendant à Lyon ou au Nord de Lyon descendent souvent directement par les départementales plutôt que de remonter jusqu'à l'autoroute payante.

Ces trafics denses sur les axes structurants impliquent de nombreux problèmes de congestion. Ces ralentissements ne se produisent qu'aux heures de pointe et dans le sens Nord-Sud. Les axes touchés sont les axes structurants évoqués plus haut.

## **A-1-a-ii. Une zone qui souffre en fait de l'importance des flux et des difficultés à traverser la Saône**

Grâce aux données Google Maps de trafic, nous observons que celui-ci est ralenti en permanence sur la quasi-totalité des départementales 306, 51 et 433. Cependant, certaines zones sont très fortement perturbées. C'est le cas de la départementale 306 au niveau de la commune des Chères, au croisement avec la D16 où les automobilistes provenant du Nord-Est de la plaine des Chères et en particulier Chasselay rejoignent la RD306. Sur les RD51 et RD433, la circulation est extrêmement difficile au niveau de la traversée du pont de Neuville, des deux côtés de la Saône. Le trafic sur ce pont y est d'environ 16 500 véhicules par jour (selon nos estimations basées sur le trafic en 1994 et l'évolution des trafics sur les départementales 433 et 51 entre 1994 et 2011). Ce problème est à nouveau rencontré sur les deux ponts plus au Sud, à Couzon et Fontaines. Le trafic sur le pont de Trévoux, bien plus au Nord-Est aussi fortement perturbé. En moyenne, environ 8000 véhicules le traversent chaque jour (8200 en 2005).

Les autoroutes ne sont pas pour autant épargnées par les congestions. A Genay, l'entrée sur l'A46 à la barrière de péage demande un peu d'attente. Cependant, le trafic est moins perturbé qu'au niveau des différents ponts. Une fois sur l'A46, les automobilistes rencontrent de fortes difficultés dès lors qu'ils arrivent à l'échangeur de Rillieux-la-Pape. L'A6 est touchée au niveau du croisement avec le boulevard périphérique Nord à Ecully.

Les habitants des rives droites et gauches souhaitant se rendre plus au Sud en voiture sont donc tous à un moment ou à un autre et quel que soit leurs trajets victimes de la congestion.

D'un point de vue dynamique, la difficulté pour les habitants de la plaine des chères à rejoindre l'autoroute les oblige à emprunter la route départementale 306. En effet, les congestions présentes au niveau des ponts les empêchent de rejoindre l'A46 et au niveau de l'échangeur ne leur permettent pas de descendre sur Lyon par l'A6. La 306 accueille donc les travailleurs pendulaires d'Anse, de Saint Germain et de toute la plaine des chères. Elle se retrouve donc complètement congestionnée aux heures de pointes au niveau de Lissieu.

## A-1-a-iii. Perspective d'évolution du trafic

### ► Evolution des dernières années

D'après les données fournies par l'Agence d'urbanisme pour le développement de l'agglomération lyonnaise, le trafic est en constante évolution sur les 5 à 7 dernières années. Cette évolution est relativement faible, elle est d'environ 1% par an.

Sur les autoroutes, l'augmentation a été d'environ 0.7% par an sur les autoroutes A6 et A46 dans notre zone d'étude entre 2005 et 2009.

L'évolution du trafic sur les routes départementales entre l'année 2010 et 2011 est donnée à titre d'exemple sur les D16, D51, D306 et D433 :

		Trafic journalier moyen		
Ville	Route	2010	2011	Evolution
Quincieux	D51	7217	7534	4,39%
Lissieu	D306	35131	35551	1,20%
Chasselay	D16	10376	10531	1,49%
Genay	D433	17581	16680	-5,12%

Le trafic augmente d'un peu plus de 1% sur les D306 et D16. Les évolutions importantes sur les routes D433 et D51 peuvent s'expliquer par un report du trafic d'une route à l'autre. Globalement, le trafic reste relativement stable.

### ► Evolution future

L'évolution des dernières années conduit à penser que le trafic devrait continuer à s'intensifier, bien que l'augmentation annuelle soit de plus en plus faible. Cependant, les projets en cours de discussions et les orientations des SCoT relatifs au territoire de diagnostic pourraient inverser la tendance. Le SCoT nous concernant est celui de l'agglomération lyonnaise. Cependant, les SCoT Val de Saône-Dombes et Beaujolais très proches peuvent également nous intéresser. Les orientations préconisées par le SCoT de l'agglomération lyonnaise sont claires. Il y a une volonté d'augmenter le trafic de trains et de transports en communs routiers. Cela passe, outre l'augmentation de la fréquence de desserte, par la création de parcs relais aux abords des gares et d'autres aménagements dans les gares pour rendre le train plus attractif. Ainsi, selon les mots utilisés dans le SCoT, les élus veulent créer un « RER à la lyonnaise ». De plus, les vitesses maximales autorisées pourraient être abaissées sur les routes départementales. Les orientations politiques des deux autres SCoT en matière de déplacements sont proches de celles-ci.

Ainsi, ces volontés politiques affichées dans les SCoT devraient, si elles sont appliquées, conduire à réduire le trafic routier dans les années à venir. Il est cependant difficile de quantifier ces améliorations.

Nous pouvons cependant estimer les améliorations apportées par la remise en service de la ligne Sathonay-Trévoux pour le transport de voyageurs. Cela permettrait de réduire la demande de trafic routier en direction de Lyon provenant de la rive gauche et de limiter les traversées des usagers vers Saint-Germain-au-Mont-D'or pour accéder à une gare TER. Selon les estimations, le trafic pourrait être de 5000 à 6000 voyageurs par jour sur cette ligne. En supposant que cela permette de réduire le trafic d'environ 3000 véhicules (sachant qu'une partie des usagers prenaient déjà auparavant le train sur l'autre rive), dont 1500 sur les départementales en direction de Lyon, le trafic sur celles-ci serait alors diminué de 6%.

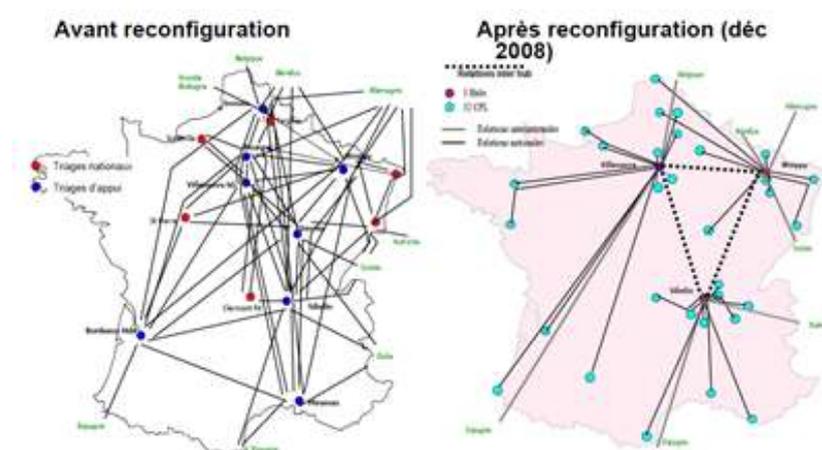
Les projets en cours et les orientations politiques des élus à ce sujet nous permettent d'être relativement optimistes concernant l'évolution du trafic sur les axes structurants, même si une hausse sur ceux-ci est observée ces dernières années.

## A-1-b. La gare de Saint Germain : histoire d'une gloire passée

La gare de Saint-Germain-au-Mont-D'or était la gare principale fret du Nord de la région lyonnaise. C'est une gare de triage, construite pour gérer le service « wagon isolé » de la SNCF (avant l'ouverture à la concurrence effective en 2005). Cette activité, qui consiste en la reconstitution de trains, wagon par wagon, en fonction de leur destination, est largement sur le déclin en France.

Le service logistique « wagon isolé » nécessite une main d'œuvre importante, d'autant plus que les progrès technologiques dans le domaine sont quasiment inexistants depuis 40ans. La demande, quant à elle, a suivi la même tendance que la production industrielle française depuis 20 ans. En 10 ans, en France, le trafic fret ferroviaire exprimé en t-km a été divisé par deux et le fret ferroviaire à l'international a été divisé par trois. Le service « wagon isolé » participe d'ailleurs largement (70%) au déficit de la section fret de la SNCF, qui a atteint 400 M€ en 2004.

Aujourd'hui, la SNCF est quasiment le seul opérateur à gérer ce type de service. Les nouveaux opérateurs se sont concentrés sur les marchés les plus rentables, c'est-à-dire sur le service « train entiers ». Face à cette crise de rentabilité, la SNCF a mis en place en 2008 un plan de restructuration du réseau fret en France. L'idée était de reconfigurer le réseau autour de gros hubs, pôles d'activité orientés vers le client.



La gare de Saint Germain n'a pas survécu à cette restructuration. L'activité wagon isolé n'y existe plus. Le dernier cheminot du fret de triage de la gare est parti à la retraite en 2010. La seule activité qui persistait était due à la plateforme de logistique automobile CAT, qui gérait le transport des véhicules Renault. Mais pour des questions de coût, la plateforme s'est retirée en 2011. Elle engendrait une activité de l'ordre de 60 wagons par semaines. Comme beaucoup d'autres entreprises, la CAT a reporté cette activité sur la route.

La gare est aujourd'hui une gare de transit de trains entiers et d'aiguillage. Seulement dix personnes travaillent actuellement à la gestion du trafic, contre 100 il y a un peu plus de 15 ans et environ 1200 au milieu du siècle passé. Les infrastructures de triage sont aujourd'hui désuètes. Pour y ramener une activité forte de fret, ce qui n'est absolument pas envisagé aujourd'hui, de gros travaux seraient à réaliser. La gare est en situation de non-retour.

Au Nord de Lyon, l'activité Fret est aujourd'hui centrée sur Villefranche-sur-Saône, et les marchandises transportées y sont de type vrac, de céréales et de granulas notamment. Mais les données des flux ferroviaires fret ne sont plus disponibles en Rhône-Alpes depuis une dizaine d'années.

## A-2. Le cas des transports en communs et modes doux

### A-2-a. Des lignes de bus qui n'assurent pas une réelle couture sur la Saône

Les lignes de bus parcourant le territoire d'étude présentent deux intérêts. D'une part, elles relient à Lyon les villes de Genay, Saint-Germain-au-Mont-D'or et Neuville-Sur-Saône. D'autre part, elles relient les deux rives par l'intermédiaire du pont de Neuville, mais cette liaison reste difficile à cause du fort trafic aux heures de pointes.



Figure 59 - Lignes de bus de la zone de projet  
Source : [www.tcl.fr](http://www.tcl.fr)

#### A-2-a-i. Entre Saint Germain et Genay

Il n'existe pas de ligne allant de Saint-Germain à Genay. En revanche, il est possible d'aller d'une ville à l'autre en effectuant un changement à l'arrêt « Gare d'Albigny-Neuville ». Des correspondances entre les deux lignes sont prévues à cet effet.

Exemple d'itinéraire calculé avec Google Itinéraire :

Départ / Arrivée	Lignes	Correspondance	Temps total
St-Germain Gare : 7h28 Z.I. Jacquard (Genay) : 7h59	96 et 43	10 minutes à Gare d'Albigny-Neuville + 2 minutes de marche	31 minutes
Genay : 7h29 St-Germain Gare : 8h06	43 et 96	12 minutes à Gare d'Albigny-Neuville	37 minutes

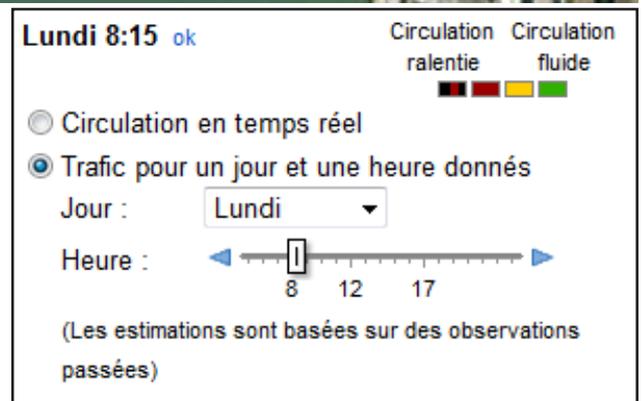
Ainsi les travailleurs habitants sur une rive et travaillant sur l'autre n'ont à priori aucun problème pour se déplacer en transports en commun.

Cependant, deux facteurs peuvent faire évoluer cette liaison. Le premier facteur concerne la demande. Si celle-ci est élevée, un aménagement supplémentaire pourra être réalisé afin de répartir la demande entre différentes lignes et ainsi peut-être, éviter la congestion dans les transports en commun. Le second facteur concerne le fait que ces trajets empruntent tous deux le pont de Neuville. Ce pont est congestionné en heure de pointe comme on peut le constater sur les informations indicatives de Google Maps.



Figure 60 - Carte de trafic moyen sur le pont de Neuville un Lundi à 8h15.  
Source : Google Maps

Ainsi nous pouvons remarquer que la D51, empruntée dans le sens Saint-Germain-au-Mont-D'or vers Genay, est congestionnée aux alentours de 8h15. Cela pourrait être intéressant d'envisager une infrastructure supplémentaire afin de mieux répartir le trafic.



## A-2-a-ii. Entre Saint-Germain/Genay et Neuville/Lyon

### ► La connexion avec Lyon :

Les deux villes de Saint-Germain-au-Mont-d'Or et Genay sont parfaitement raccordées à Neuville en transports en commun. Cela est utile pour les personnes travaillant à Neuville mais également pour rejoindre Lyon. En effet, pour rejoindre Lyon depuis ces deux villes, Neuville est le point de passage obligé. Soit en prenant la ligne 43 jusqu'à Gare de Vaise pour aller plutôt à l'Ouest de Lyon, ou la ligne 70 jusqu'à Gare Part Dieu pour aller plutôt à l'Est de Lyon. Ces deux lignes longent la Saône de part et d'autre afin de desservir au mieux les deux rives.

En ce qui concerne la ligne 70, son service est assuré du lundi au dimanche jusqu'à 21h00 avec un bus toutes les 15 à 30 minutes la journée en semaine, soit 42 bus par jour. Pour la ligne 43, sa fréquence est d'un bus toutes les 12 à 30 minutes, soit un total de 43 bus par jour en semaine. Le service est assuré du lundi au dimanche jusqu'à minuit. Ces horaires témoignent donc d'une connexion très riche entre Neuville et Lyon (ligne 70) et Genay et Lyon (ligne 43 puis 70). Evidemment, Saint-Germain-au-Mont-d'Or profite de ce raccordement via les lignes 96 et 97.

Cependant un déséquilibre est à noter concernant la desserte de Saint-Germain-au-Mont-D'or par rapport à celle de Genay. En effet le service assuré par les lignes 96 et 97 reliant Saint-Germain-au-Mont-d'Or à Neuville ne fonctionne pas le dimanche tandis que la ligne 43 reliant Genay à Neuville assure une liaison le dimanche. Cela incite donc très certainement les habitants à prendre leurs véhicules particuliers pour rejoindre Lyon le week-end.

### ► La desserte des établissements scolaires :

Par ailleurs, plus localement, il est intéressant de noter que Saint-Germain-au-Mont-d'Or et Genay possèdent leurs propres écoles maternelles et primaires mais que c'est à Neuville que sont situés le collège Jean Renoir et le lycée Rosa Parks. Ainsi la liaison des deux villes en transports en commun vers ces deux établissements situés en rives gauche est importante.

Cependant nous remarquons à priori un déséquilibre de desserte. D'un côté, Saint-Germain-au-Mont-d'Or est connecté directement à ces établissements, via les lignes 96 et 97 qui traversent la Saône. Tandis que de l'autre côté, Genay ne possède que la ligne 43 qui traverse le pont de Neuville avant même de n'avoir pu atteindre ces établissements. Cela oblige donc les étudiants à faire un changement à l'arrêt « Pont de Neuville RG ».

*Exemple d'itinéraire calculé avec Google Itinéraire :*

Départ / Arrivée	Lignes	Correspondance	Temps total
<b>St-Germain Gare : 7h28</b> <b>Lycée Rosa Parks : 7h56</b>	96	0 minutes	28 minutes
<b>Genay : 7h29</b> <b>Lycée Rosa Parks : 7h52</b>	96 et s14	3 minutes d'attente à Pont de Neuville RG + 10 minutes de marche	23 minutes

Nous remarquons donc que les temps théoriques indiqués par le site TCL ne témoignent d'aucun déséquilibre entre les deux dessertes. Seul le temps de marche pourrait être un défaut pour les personnes à mobilité réduite mais d'autres itinéraires existent pour éviter ces trajets à pied. Par ailleurs, la ligne de bus 96 emprunte le pont de Neuville qui peut être congestionné aux heures de pointes.

### A-2-a-iii. A l'intérieur de Genay

La ligne de bus 43 « Gare de Vaise - Genay Proulieu » assure une bonne desserte à l'intérieur de Genay en allant du Nord-Est au Sud de Genay. En effet Genay profite du fait que cette liaison est directement connectée avec Lyon ce qui implique une demande plus élevée et donc une fréquence plus importante. En effet, pour une population de 4943 habitants en 2009, la fréquence de cette ligne est d'un bus toutes les 12 à 30 minutes, soit un total de 43 bus par jour en semaine. Le service est assuré du lundi au dimanche jusqu'à minuit. Ainsi, la zone industrielle et le centre commercial sont desservis de manière suffisante pour la ville.

Un manque est à noter en revanche pour le Nord de Genay. En effet, le diffuseur de l'autoroute A46 ainsi que la rue de la Gare et les habitations situées au Nord ne sont pas desservis. Ainsi, pour les habitants de l'extrême Nord-Ouest, il faut 15 minutes de marche pour rejoindre le premier arrêt de bus (Les Lilas ou Genay Madone).

Par ailleurs le covoiturage a été développé à Genay à travers plusieurs aires de parking destinées aux personnes voulant emprunter l'autoroute A46. Cependant ces aires, aux nombres de 3 au Nord de Genay, restent petites en surface et ne possèdent que de 2 à 10 places chacune. Il s'agirait donc de développer une aire de covoiturage directement à côté du diffuseur. Elle servirait alors de lieu d'attente pour les co-voitureurs mais également de lieu de dépôt de véhicules pour les personnes venant de plus loin que Genay ou Saint-Germain-au-Mont-D'or.

### A-2-a-iv. A l'intérieur de Saint-Germain-au-Mont-D'or

La ligne de bus 96 « Neuville – Saint Germain Pain Béni » assure une desserte convenable sur l'ensemble de Saint-Germain. Pour une population de 2784 habitants en 2009, donc environ deux fois moins qu'à Genay, la fréquence de la desserte est d'un bus toutes les demi-heures soit un total de 24 bus par jour en semaine. Le service est assuré du lundi au samedi de 6h à 19h.

## A-2-a.v. Vers Saint-Germain

La ligne GE5 « St-Germain Gare - Gare Dommartin Lissieu » démarre d'un village nommé la Chicotière à l'Ouest de Saint Germain pour aller jusqu'à la gare TER de Saint-Germain-au-Mont-D'or. La fréquence de desserte de cette ligne est de 13 bus par jour, du lundi au vendredi entre 6h00 et 9h00, entre 12h00 et 14h00 et entre 16h45 et 20h00. Ses horaires sont adaptés aux heures de passages des trains TER en gare de Saint-Germain-au-Mont-D'or.

Cette ligne va vers le Nord-Est mais est stoppé par la Saône. Elle est caractéristique d'une liaison perpendiculaire au réseau en étoile développé autour de Lyon. Ainsi cette ligne pourrait-être développée au delà de Saint-Germain-au-Mont-D'or, vers Genay. Cela permettrait d'intensifier la liaison Est-Ouest du territoire. En effet actuellement, une personne voulant partir de la Chicotière pour aller à Genay est obligée de faire deux changements : un à Saint-Germain et un à Neuville.

## A-2-b. Une volonté forte de créer des espaces cyclables

### A-2-b-i. Le réseau cyclable existant



Figure 61 - Carte des pistes cyclables sur le secteur du projet  
Source : Extrait du plan des modes doux du Grand Lyon

Actuellement, les aménagements cyclables sont matérialisés par des bandes cyclables ou des aménagements en dur tracés sur la carte ci-contre, produite par le Grand Lyon.



Figure 62 - Piste cyclable du Quai de Villevert  
Source : Google Street View 2009

Nous pouvons notamment observer le long de la Saône, des bandes cyclables, comme sur le Quai de Villevert sur la photo ci-contre.



Figure 63 - Voie verte entre Neuville et Genay, avenue Carnot  
Source : Google Street View 2009

Le long de l'avenue Carnot, un aménagement réservé uniquement aux cyclistes et aux piétons avec protection en dur et végétation a été installé dans les deux sens de circulation. Cet aménagement de voie verte entre Neuville et Genay témoigne d'une volonté de développer ce mode de transport.

## A-2-b-ii. Les prévisions

Le Grand Lyon dans son Plan Mode Doux propose un certain nombre de nouvelles infrastructures permettant le développement des transports tels le vélo, la trottinette ou encore le roller. Ainsi par exemple, le Grand Lyon prévoit d'avoir triplé la part modale de vélo d'ici 2020. Ceci grâce à l'installation d'aménagements cyclables mais aussi d'arceaux de stationnement ou encore de parcs de stationnement vélos. Malheureusement, ces actions sont prévues principalement pour le centre-ville de l'agglomération lyonnaise. L'effet de ce plan sur les villes périphériques sera donc moins marquant que sur le centre-ville de Lyon.

En effet, les pistes cyclables prévues par le plan mode doux s'étendent jusqu'aux communes de Genay et Saint-Germain comme en témoigne cette carte de prévision des aménagements cyclables issue du Plan Modes Doux 2009-2020 du Grand Lyon.

	Existant fin 2008	Échéance 2014	Échéance 2020
<b>Réseau cyclable</b>			
Taille du réseau sur les voiries de la Communauté urbaine (y compris voirie départementale)	320 km	520 km	920 km
Rythme d'extension du réseau	+10 km/an	+30 km/an	+ 50 km/an
Réseau à créer à partir de 2009		+ 200 km	+ 600 km
<b>Part modale vélo ciblée</b>	2,5 % Estimation	5 %	7,5 %

Figure 64 - Synthèse des objectifs sur le réseau cyclable  
Source : Extrait du plan des modes doux du Grand Lyon

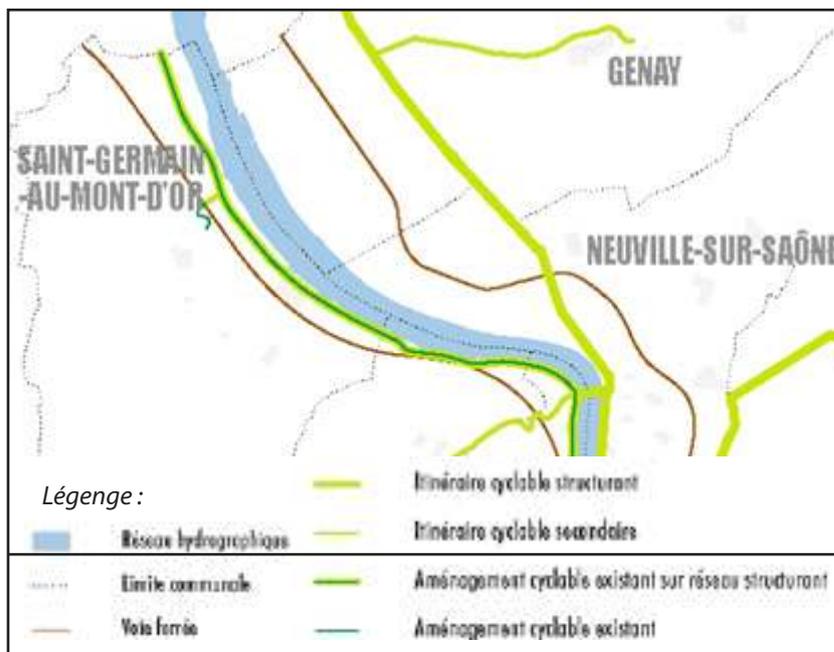


Figure 65 - Carte de prévision des aménagements cyclables  
Source : Extrait du plan des modes doux du Grand Lyon

## A-3. Des bords de Saône soumis à des contraintes environnementales et industrielles fortes

Notre zone d'étude est soumise à de nombreuses contraintes. Tout d'abord, Les PPRI de Genay, Massieux, Quincieux et Saint-Germain-au-Mont-D'or nous montrent que les rives de Saône sont soumises aux inondations et que les zonages R1 et R2 sont assez vastes et imposent de nombreuses règles d'urbanisations. Par exemple, il faut prévoir un plan d'évacuation des infrastructures routières en cas d'inondations. La présence des puits et zones de captage d'eau potable à Massieux interdit toutes constructions directement au Sud du pont de la Rocade Est et limite donc l'implantation de notre franchissement étant donné que la réglementation interdit de construire sur les zones de captage immédiates et rapprochées.

De plus, la présence d'un ZNIEFF de type 2, généralement peu contraignante, nous informe qu'il peut y avoir des espèces protégées sur notre zone d'étude. Les trois principales espèces sont le chevreuil européen, l'écureuil roux et le merle noir dont les corridors écologiques recoupent la Saône. La présence de ces espèces devra être prise en compte lors des démarches administratives.

La présence de la zone industrielle s'accompagne de plusieurs contraintes : la présence d'usines classées SEVESO mais aussi d'établissements ICPE (« les usines, ateliers, dépôts, chantiers et, d'une manière générale, les installations exploitées ou détenues par toute personne physique ou morale, publique ou privée, qui peuvent présenter des dangers ou des inconvénients soit pour la commodité du voisinage, soit pour la santé, la sécurité, la salubrité publiques, soit pour l'agriculture, soit pour la protection de la nature, de l'environnement et des paysages, soit pour l'utilisation rationnelle de l'énergie, soit pour la conservation des sites et des monuments ainsi que des éléments du patrimoine archéologique » Code de l'Environnement). Ceci va entraîner la mise en place de nouvelles réglementations concernant l'urbanisation au voisinage de celles-ci.

La présence de ligne à haute tension devra être prise en compte lors du dimensionnement du franchissement (gabarit).

La carte ci-dessous permet de situer notre projet et les différentes contraintes.

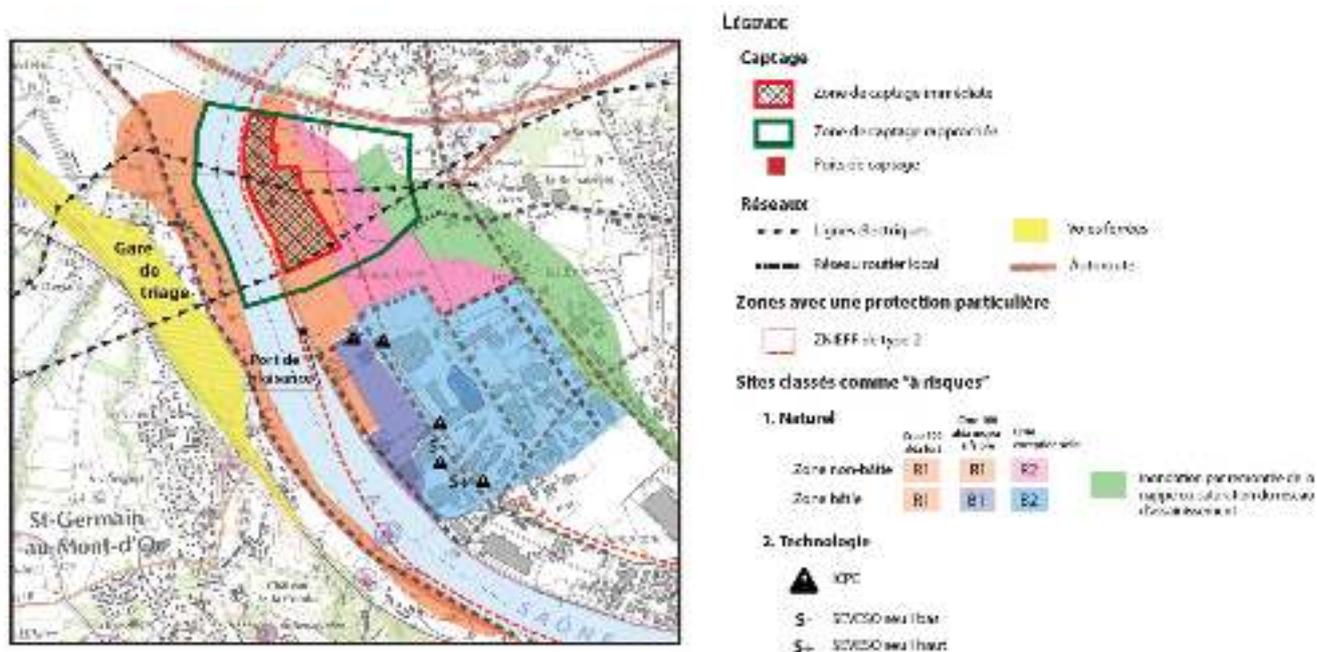


Figure 66 - Carte des risques  
Source : Equipe PATI 8

## **B - Définition des fonctions et choix d'un parti d'aménagement**

### **B-1. Justification des modes de déplacement accueillis**

#### **B-1-a. Explication des enjeux et de la pertinence des VP et TC**

La création d'un nouveau franchissement de la Saône permet de répondre à un certain nombre de problématiques mises en évidence dans le diagnostic précédent.

Le diagnostic a mis en évidence des congestions routières récurrentes. Si l'emplacement du pont est judicieusement choisi, elles seront en partie résolues. Une jonction entre Saint-Germain-au-Mont-D'or et Genay se justifie d'autant plus que l'évolution du trafic de ces dernières années conduit à penser qu'il y restera quasiment stable ou connaîtra une très faible diminution.

Les forts ralentissements au niveau du pont de Neuville-sur-Saône et dans une moindre mesure du pont de Trévoux seront moins nombreux si un pont est créé à Genay. En effet, le pont étant situé entre ces deux autres traversées de la Saône, une partie des automobilistes sera redistribuée vers celui-ci. Ils emprunteront le nouveau pont si le trajet est plus court ou si l'infrastructure est moins congestionnée. Il sera aussi bien sur emprunté par la quasi-totalité des automobilistes se déplaçant entre Saint-Germain-au-Mont-D'or et Genay, notamment ceux ce rendant à la gare, la zone d'activités de Quincieux ou encore la zone industrielle de Genay.

Le pont de Genay remplira aussi d'autres fonctions. En effet, les habitants de la plaine des Chères ont difficilement accès à l'autoroute en direction de Lyon. Ainsi, le seul accès à l'autoroute A6 situé plus au sud est surchargé puisque le trafic journalier moyen atteint 35 000 véhicules par jour. Le pont reliant les deux rives, situé proche de l'échangeur de Genay peut ainsi permettre aux automobilistes de la rive droite de prendre l'A46 en direction de Lyon, voire de rejoindre l'A6 par l'A46. Pour remplir au mieux cette fonction, l'échangeur doit être facilement accessible par quiconque prenant le pont. Cela permet là aussi un rééquilibrage des trafics. Les automobilistes rejoindront l'A46 plutôt que de descendre par les départementales très chargées que sont la D51 et la D433. Une diminution du trafic sur les départementales peut à son tour se traduire par un report de trafic de l'A6 (axe le plus congestionné) sur celles-ci. La forte concentration de véhicules sur l'A6 se traduisant elle-même par un trafic élevé sur la D306 permettant d'y accéder, la création du pont permet ainsi de diminuer le trafic sur la D306 et la D16, en particulier au niveau de leur jonction.

Le trafic sur ce pont ne devrait pas dépasser les 10 000 véhicules par jour. Un pont de deux voies semble alors suffisant. De toutes façon, les routes permettant d'y accéder ne sont pas dimensionnées pour puisqu'elles comportent toutes 2 voies.

Les poids lourds emprunteront également le pont. En effet, il supporte un peu plus de 5% du trafic total sur le pont de Neuville. Il répond aussi à la problématique poids lourds engendrée par la création du port de Genay. Grâce au pont, l'accès au port, sera facilité des deux côtés de la Saône. Il permet également une liaison entre la gare de triage de Saint-Germain-au-Mont-D'or et le port. Ainsi, cette infrastructure permet de rapprocher les trois modes de transport et de le rendre plus attractif.

Concernant les transports en commun, le diagnostic met en évidence que les lignes de bus passant par Saint-Germain-au-Mont-D'or ou Genay empruntent toutes le pont de Neuville-sur-Saône. Le nouveau franchissement permettra la création d'une ligne de bus rapide entre Genay et Saint-Germain-au-Mont-D'or, en particulier pour l'accès à la zone industrielle de Genay depuis la rive droite et à la gare de Saint-Germain-au-Mont-D'or depuis la rive gauche. Cette liaison est aujourd'hui inexistante et difficile à mettre en place, du fait de l'absence de pont reliant directement les communes et du trafic trop important existant sur le pont de Neuville.

## B-1-b. Ouverture du pont aux cyclistes

Tout d'abord, le diagnostic de la partie 1 montre une volonté politique forte de créer des pistes cyclables le long de la Saône. Le pont se doit donc d'accueillir les vélos et de leur faciliter la traversée de la Saône. Ce geste pourrait en plus accélérer la création de pistes cyclables entre Saint-Germain-au-Mont-D'or et Genay et engendrer la création d'un parcours cyclable continu. En effet aujourd'hui, les pistes cyclables sont morcelées et forment un ensemble saccadé et discontinu.

De plus, toujours d'après les SCOT, ce territoire fort de son patrimoine culturel et architectural tend à devenir une zone récréative de l'agglomération lyonnaise. La continuité des parcours cyclables entre les deux rives seraient assurée grâce au pont, ceci agrémenterait l'offre de loisirs de parcours cyclables vastes, riches et donc plus attractifs pour les touristes. Ceci permettrait aussi à Saint-Germain-au-Mont-D'or de profiter de l'afflux touristique engendré par la réouverture de la ligne Satoney/Trévoux. En effet, les personnes utilisant ce moyen de transport pour rejoindre Genay dans un but touristique ne peuvent se déplacer qu'à pied ou à vélo. Dans le sens inverse, le passage des vélos sur le pont pourraient permettre aux habitants (et surtout aux travailleurs pendulaires) de Saint-Germain-au-Mont-D'or de rejoindre la ligne Satoney/Trévoux pour rejoindre Lyon et donc participerait à la décongestion de la zone en semaine.

La prise en compte des cyclistes sur le pont pourrait en plus permettre au port de plaisance de Genay d'offrir un service supplémentaire. Aujourd'hui, les plaisanciers faisant escale à Genay se retrouvent « coincés » à Genay, la seule façon de rejoindre l'autre rive étant d'emprunter le pont de Trévoux ou Neuville-sur-Saône. Le port de plaisance de Genay en deviendrait donc plus attrayant et Saint-Germain-au-Mont-D'or pourrait profiter des quelques retombées économiques dues aux flux touristiques.

## B-1-c. Ouverture du pont aux piétons :

Dans une optique de couture forte entre la rive Est et Ouest de la Saône, ce pont doit être en mesure de faciliter tout type de transits y compris les transits piétons. En effet, accueillir ce transit permettrait des échanges touristiques plus importants entre les deux rives. Il permettrait notamment à Saint-Germain-au-Mont-D'or de profiter des retombées économiques du port de plaisance de Genay. L'activité de loisir pourrait alors se développer sur la rive Ouest et l'offre proposée par le port croître et se diversifier rapidement. Le développement touristique du secteur pourrait lui aussi profiter de cette liaison piétonne au même titre qu'il profiterait de la liaison cyclable.

Nous constatons donc une liaison forte entre l'aspect mode doux et le port de plaisance de Genay permettant d'exploiter l'infrastructure.

## B-2. Choix d'un parti d'aménagement

Profil en travers		Pont type 1		Pont type 2	
Nombre de voies		2 voies	2x2 voies	2 voies	2x2 voies
Trafic routier maximum (seuil de saturation)		15 000	45 000	15 000	45 000
Confort	automobilistes	+	++	+	++
	piétons	+		+++	
	vélos	++		+++	
Infrastructures de sécurités		Trottoirs standards de largeur 1,50m		Trottoirs standards de largeur 1,50m avec muret de séparation	
		Bandes cyclables de largeur 0,80m		Pistes cyclables de largeur de 1,20m avec barrière de sécurité	
Prix au km (en M€/km)		61	131	61 + 0,1 à 0,55	131 + 0,1 à 0,55

Figure 67 - Tableau de comparaison multicritères des profils en travers  
Source : Equipe PATI 8

NB : Le prix mentionné ne tient pas compte des rétablissements liés à ce nouveau tracé et n'est donné qu'à titre indicatif.

## B-3. Justification du parti d'aménagement retenu

Ce franchissement aura pour but de décongestionner le pont de Neuville-sur-Saône. Celui-ci devra être relié au réseau routier existant. Nous pouvons d'ores et déjà écarter l'hypothèse d'une route à 2x2 voies qui ne servirait qu'à déplacer la congestion au niveau de la RD51. Ceci aurait été utile si un réaménagement plus global des deux départementales majeures de Genay et Saint-Germain-au-Mont-D'or était envisagé, mais ce n'est pas le cas. Une route à deux voies est bien suffisante car le report estimé est de 11 714 véhicules, alors que la route pourra supporter 15 000 véhicules (seuil de congestion). Le seuil de gêne sur ce type de voie est fixé à 8 500 véhicules. Il se peut donc qu'aux périodes les plus chargées de la journée, les usagers subissent quelques désagréments mineurs, sans pour autant qu'une congestion s'installe. Les riverains, eux, ne subiront pas de nuisances (bruit ou gaz d'échappement) dues à une congestion importante et prolongée.

De plus, notre parti est de promouvoir les modes de déplacements doux, ce qui s'inscrit bien dans les SCoT s'appliquant sur le territoire d'étude. Il semble donc que le type 2 de pont soit approprié à cette démarche. Ainsi les utilisateurs vulnérables seront protégés par divers murets ou barrières. Ce pont aura pour avantage de rendre plus confortable le passage des piétons et des cyclistes. Les automobilistes, eux, pourront circuler plus facilement en présence des autres usagers, mais le fait que la section n'ait que deux voies rend le dépassement difficile. Il faut aussi noter que ce franchissement pourra servir au passage de poids lourds qui iront alimenter ou desservir les activités du port situé à proximité. Il semble donc préférable d'intégrer des infrastructures sécurisantes pour les usagers vulnérables. Ce pont pourrait permettre de diminuer le nombre de riverains de Genay prenant leur voiture pour aller à Saint-Germain-au-Mont-D'or par exemple.

Notre choix est donc un franchissement de type 2 à deux voies. Ce franchissement sera plus onéreux que celui de type 1. Cependant, il assurera une meilleure sécurité des usagers mais aussi pourra permettre une vision plus verte du déplacement au sein de la commune de Genay et de ses alentours. Ce pont fera environ 12,5m de largeur et coutera environs 60 M€/km.

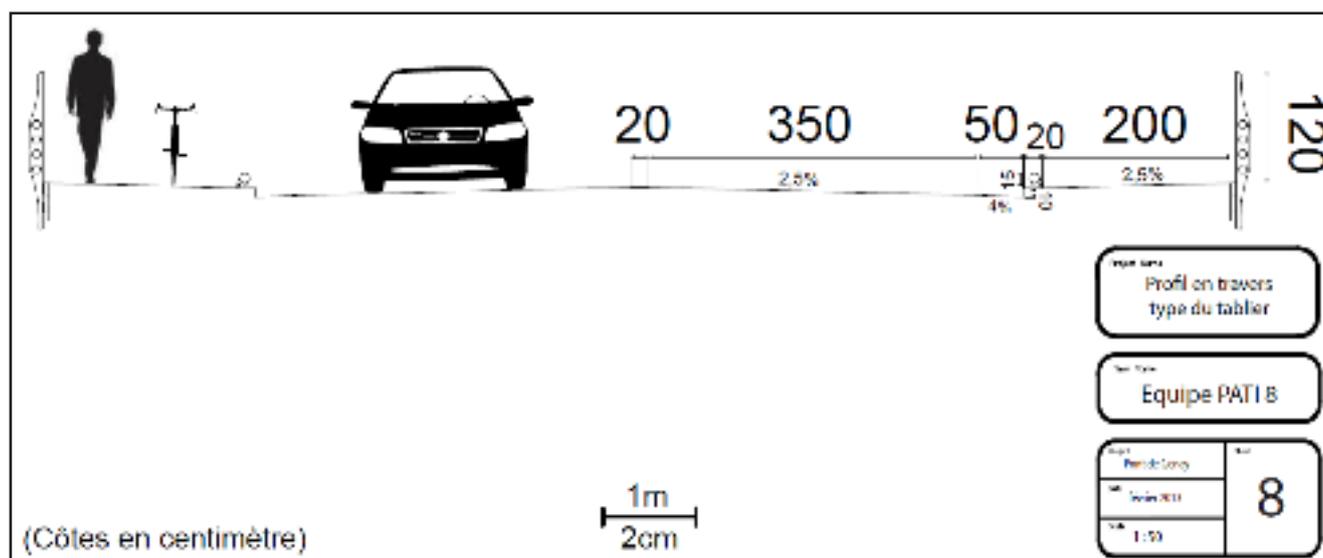


Figure 68 - Aperçu du profil en travers type du tablier choisi, disponible en annexe A page 100 et en annexe Autocad  
Source : Equipe PATI 8

# C - Etude de plusieurs fuseaux

## C-1. Présentation des fuseaux

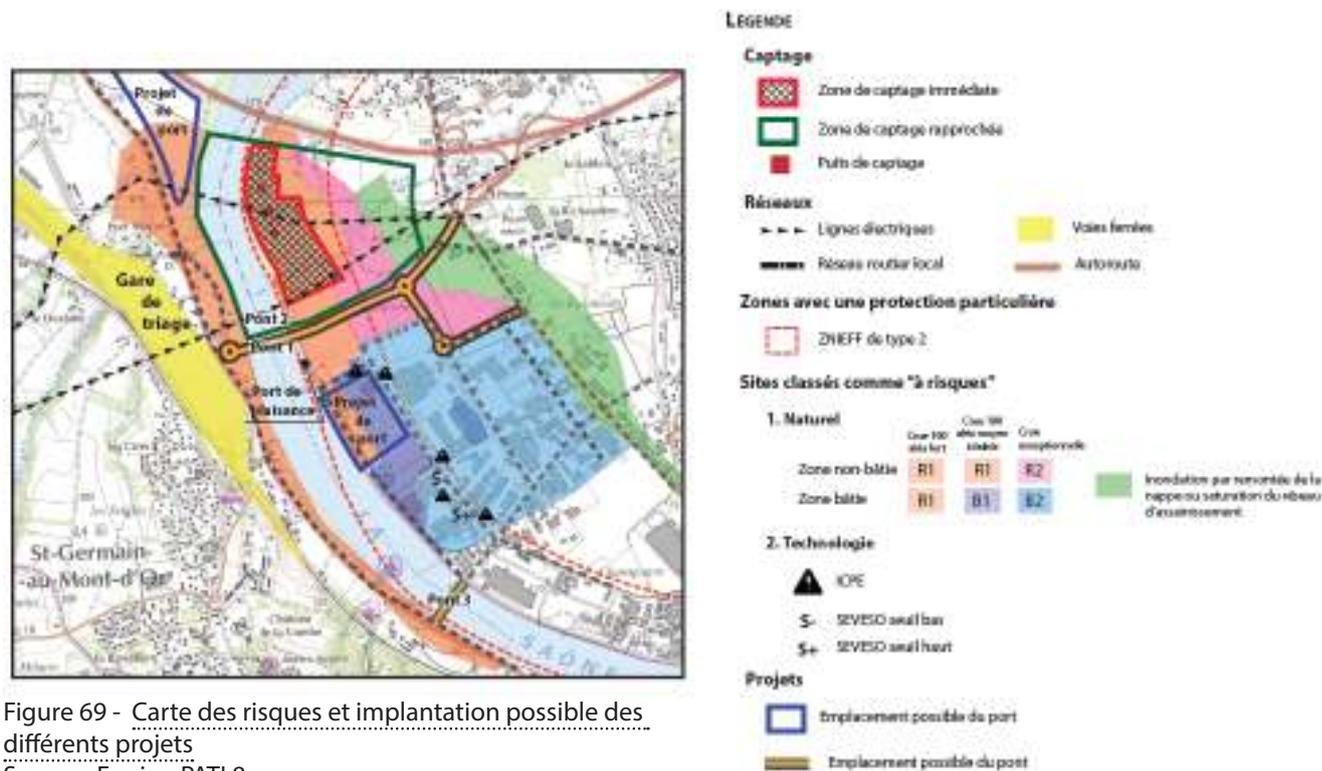


Figure 69 - Carte des risques et implantation possible des différents projets  
Source : Equipe PATI 8

### C-3-a. Premier tracé

Le premier tracé traverse la Saône au Sud du pont de l'A46. Il se situe à proximité des zones de captage, près du port de plaisance. Il ne traverse aucune zone bâtie. Ainsi implanté, il permettra un accès rapide au futur port.

Le raccordement à la RD51 se fera grâce à un carrefour à giratoire permettant un accès sécurisé. Sur l'autre rive, le raccordement à la RD433 se fera grâce à un carrefour du même type permettant de rejoindre la départementale pour ensuite remonter jusqu'à l'échangeur de l'A46 ou redescendre pour accéder à la zone industrielle de Genay.

Cela permettra une décongestion des départementales du territoire saturées en heure de pointe et un report des automobilistes sur l'A46 Nord mais aussi une diminution de la congestion sur le pont de Neuville-sur-Saône. La liaison Est-Ouest sera plus forte et facilitée. Par exemple, les habitants de Genay pourront se rendre à la gare de Saint-Germain-au-Mont-D'or à pied ou à vélo.

### C-3-b. Deuxième tracé

Ce tracé traverse la Saône au même endroit que le précédent, donc les conséquences liées à la localisation sont identiques à celles évoquées dans la partie 1.1. La différence majeure est que le raccordement de ce tracé à la RD433 est plus complexe. Ceci dans le but de limiter l'affluence sur la départementale déjà congestionnée au niveau de l'accès à l'A43. Ainsi, l'accès à l'autoroute sera fluidifié. De plus, les personnes voulant se rendre dans le centre de Genay où rejoindre le Sud via la RD51 pourront aussi éviter la congestion à l'entrée de l'autoroute. De même, les personnes venant de l'Ouest rejoindront facilement grâce à une nouvelle route, le port de Genay ou la zone industrielle Lyon Nord.

### C-3-c. Troisième tracé

Ce dernier tracé se trouve plus au Sud que les deux précédents et permet un accès direct à la zone industrielle Lyon Nord et un raccordement direct au réseau existant. Ce parti permettrait de valoriser et de faciliter l'accès des personnes travaillant dans la zone industrielle et sur le port. De cette manière, les camions qui vont transiter ne passeront pas par le centre ville et auront directement accès aux zones d'activité existantes.

## C-2. Tableau d'analyse multicritère des fuseaux

	<b>Tracé 1</b>	<b>Tracé 2</b>	<b>Tracé 3</b>
<b>Coût</b>	Construction d'environ 1 km de route et de 2 carrefours giratoires.  Plus de 200m de traversée	Construction d'environ 2 km de route, de 2 carrefours giratoires et de 2 raccordements à des carrefours déjà existants.  Plus de 200m de traversée.  Tracé probablement le plus coûteux	Construction d'environ 1km de route (route refaite en ZI), 1 carrefour giratoire et un raccordement à un carrefour déjà existant.  Plus de 200m de traversée.  Tracé probablement le moins coûteux
<b>Type de sol</b>	Sols probablement identiques : marnes, sables limoneux et alluvions récentes		
<b>Bâti existant</b>	Peu d'habitations proches du lieu du futur pont	Difficulté de construction du pont liée à la proximité des habitations	
<b>Desserte</b>	<i>Diminution importante des temps de trajets entre les 2 rives :</i> -6' (Genay-Quincieux) -3' (Saint Germain-Genay) -9' (échangeur Genay-Quincieux)	<i>Diminution plus faible :</i> -3' (Genay-Quincieux) -3' (Saint Germain-Quincieux) -4' (échangeur Genay-Quincieux)	
<b>Capacité du pont</b>	Même capacité d'accueil Fréquentation située entre 10 000 et 13 000 véhicules jours avec 6% de poids lourds selon nos estimations		
<b>Accès à l'autoroute</b>	Accès à l'autoroute simple : proximité de l'échangeur et de la nouvelle route	Accès à l'autoroute moins facilité	
<b>Praticabilité de l'infrastructure</b>	Risque de congestion aux heures de pointes au niveau de la RD	Routes séparées l'une permet l'accès à la ZI, au port et au Sud L'autre l'accès au nord et à l'autoroute	Risque de congestion aux heures de pointes au niveau de la RD et encombrement de la ZI
<b>Accès à la ZI</b>	Accès moins direct à la ZI Evitement de la ZI (piétons et cycles)	Accès rapide à la ZI	
<b>Modification des lignes de bus</b>	Nouvelle ligne de bus : trajet plus long l'ensemble de la ville de Genay est desservi	Nouvelle ligne de bus : trajet plus court avec une moins bonne desserte du Nord de Genay	
<b>Accès au port</b>	Accès facilité	Accès moins facilité	
<b>Accès usagers vulnérables</b>	Piétons et cycles : proximité du port de plaisance	Piétons et cycles : le pont se trouve plus proche des zones habitées	
<b>Sécurité et risques d'inondation</b>	Inondation : risques quasi identiques pour les 3 tracés		
<b>Risques pour les riverains</b>	Evitement des zones plus fortement habitées (risques du fait du trafic élevé engendré par le pont)	Le pont se trouve plus proche des zones habitées, plus dangereux et bruyant pour les riverains mais aussi plus pratiques pour ceux-ci	
<b>Risques industriels</b>	Risques industriels : Proximité d'ICPE (environ 300m)	Peu de risques industriels	Risques industriels : proximité d'ICPE (100m) et de Seveso seuil haut (100m)
<b>Autres</b>	Proximité d'une ligne électrique Peu de construction alentours facilitant la construction		Proximité de bâtiments en particulier dans la ZI (manque de place)

### C-3. Explication du fuseau retenu

Nous avons identifié trois catégories différentes permettant de comparer les trois tracés : le coût des infrastructures, la desserte et les risques.

Les coûts des différents ponts que nous proposons sont très proches les uns des autres. En effet, la composition du sol est identique et implique, d'ailleurs, l'installation de fondations profondes et donc coûteuses. La proximité de bâtiments pour le tracé 3 risque d'entraîner des surcoûts. Cependant, les tracés 1 et 2 nécessitent la construction de plus d'infrastructures routières. C'est en particulier le cas pour le tracé 2 nécessitant la construction d'environ 2km de routes et de deux carrefours giratoires.

Nos estimations de trafic sont très proches dans les 3 cas. En revanche, les tracés 1 et 2 permettent une diminution très forte des temps de trajet entre les 2 rives. Ceci constitue un argument fort puisque la diminution du temps de trajet est la fonction principale du pont de Genay. De plus, les deux premiers tracés permettent un accès plus facile à l'autoroute, du fait de la proximité de l'échangeur. Avec le tracé 2, les automobilistes souhaitant accéder au Sud ou à la ZI n'empruntent pas la même route que ceux souhaitant rejoindre le Nord ou l'échangeur de Genay. De nombreuses difficultés de circulation sont ainsi évitées. La nouvelle ligne de bus, quant à elle, pourrait desservir efficacement le Nord de Genay grâce aux deux premiers tracés. Ces deux derniers se trouvent à proximité du port de plaisance et des pistes cyclables existantes.

Quelque soit le tracé nous nous trouvons en zone fortement inondable. Les tracés 1 et 2 permettent d'éviter les zones densément peuplées. Les usagers arrivant du Nord pour prendre le pont évitent ainsi la commune Saint-Germain-au-Mont-D'or. De plus, les tracés 1 et 2 évitent l'arrivée dans la ZI, ce qui n'est pas le cas pour le tracé 3. Ceci est regrettable en particulier pour les piétons et les cyclistes l'empruntant, puisqu'ils se trouvent alors à proximité d'établissements industriels à risques (ICPE et Seveso seuil haut à une centaine de mètres de la route).

Nous retenons donc au vue de cette comparaison, le tracé 2. Il permet de répondre efficacement aux objectifs de l'aménagement, sans porter atteinte à la sécurité de ses usagers. La construction ne devrait pas poser de problèmes majeurs et cela bien que le coût global soit légèrement plus élevé.



Figure 70 - Aperçu aérienne du tracé choisi  
Source : Equipe PATI 8

## D - Etude de la solution technique du fuseau proposé

### D-1. Le tracé en détail

#### D-1-a. Schéma de principe au raccordement au réseau existant

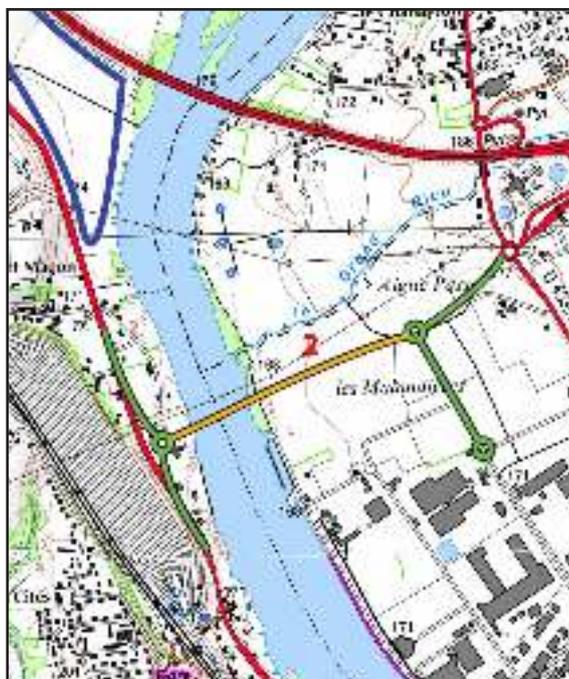


Figure 71 - Schéma de principe de raccordement au réseau existant de l'ouvrage  
Source : Equipe PATI 8

#### D-1-b. Profil en long du tablier

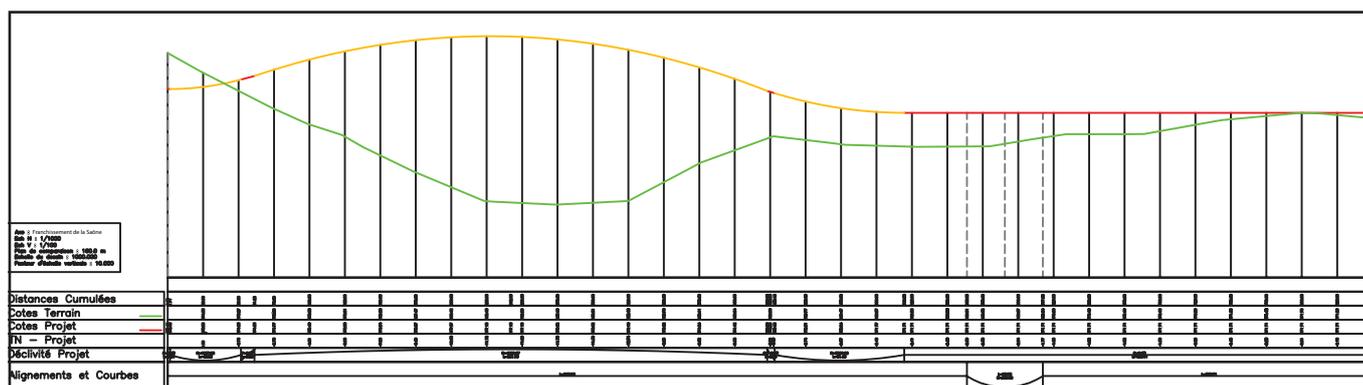


Figure 72 - Aperçu du profil en long du tablier  
Source : Equipe PATI 8

Pour consulter ces plans ainsi que ceux se référant au reste du réseau, veuillez vous reporter aux Annexes Autocad 1 à 7.

## D-2. Intégration du pont dans la politique de liaison des rives et mesure favorisant l'acceptabilité de l'ouvrage par la population

### D-2-a. Description du projet de nouvelle ligne de bus

Cette nouvelle ligne de bus a le même point de départ que la ligne 96, c'est-à-dire Saint-Germain Pain Béni. Pour celle-ci nous proposons le trajet suivant (voir Figure 73): desserte de l'ensemble de la commune de Saint-Germain-au-Mont-D'or, puis traversée de la Saône par le nouveau pont, un nouvel arrêt de bus sera ajouté au Nord-Est de Genay près de l'échangeur, il permettra d'accéder à la zone industrielle puis à Genay centre. Les ganathains peuvent prendre cette nouvelle ligne pour accéder au collège et au lycée de Neuville-sur-Saône. Cependant, il est judicieux de ne pas emprunter la D433 aux abords du pont de Neuville-sur-Saône. Le gain de temps proposé serait alors nettement moindre. Dans l'autre sens, ils peuvent accéder à Saint-Germain-au-Mont-D'or et notamment sa gare.

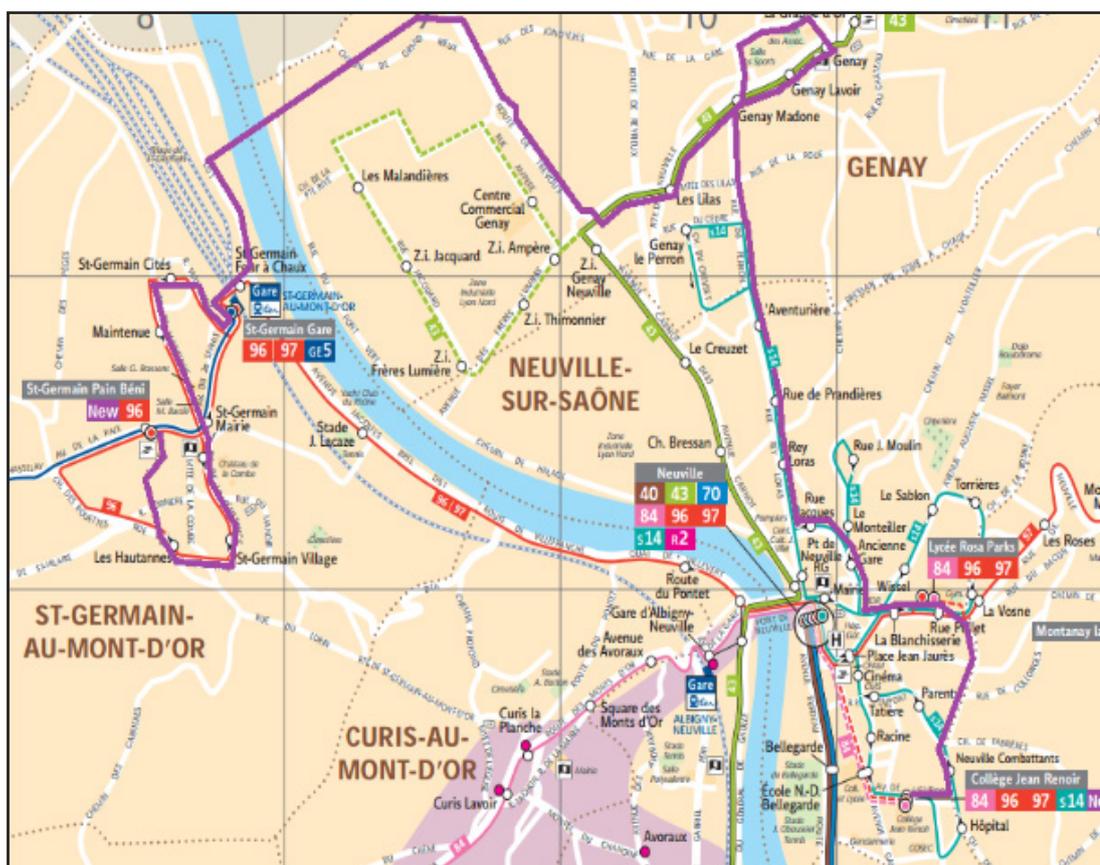


Figure 73 - Trajet de la nouvelle ligne de bus proposée (en violet)  
Source : Equipe PATI 8

Cette ligne s'adresse à de nouveaux usagers mais accueillera sans doute une partie des usagers des autres lignes, en particulier ceux qui étaient obligés d'effectuer plusieurs changements de bus pour se déplacer entre Genay et Saint-Germain-au-Mont-D'or.

Les lignes de bus 96/97 n'ont aucun intérêt à être modifiées, la perte de temps seraient trop grande et les lieux desservis moins judicieux. De même, les lignes rejoignant le Nord de Lyon ne peuvent éviter les congestions induites par le pont de Neuville-sur-Saône.

Le trafic sur la nouvelle ligne de bus sera de l'ordre de 50 bus par jours tout au plus. Étant la seule ligne de bus empruntant le nouveau pont, il n'est absolument pas nécessaire de réserver une voie pour les transports en commun. Le pont ne nécessite pas d'aménagement supplémentaire. Il est en effet déjà prévu que de nombreux poids lourds empruntent le pont.

## D-2-b. Description des infrastructures visant à promouvoir le covoiturage

Face aux augmentations du prix de l'essence, les ménages cherchent des alternatives pour diminuer leurs coûts de déplacements. De plus, un des objectifs du Grenelle est de diminuer les émissions de gaz à effets de serre. La mise en place d'un parking relais à proximité de l'échangeur de l'A46 à Genay semble donc judicieuse. Contrairement aux parcs relais existants permettant de reporter le trafic automobile vers les lignes de transports en communs, celui-ci aurait pour but d'inciter la population locale à emprunter l'autoroute en covoiturage. En effet, si les déplacements domicile-travail en direction de Lyon s'effectuaient avec des véhicules ayant un taux de remplissage de 3 contre 1,3 aujourd'hui, les émissions de gaz à effets de serre diminueraient considérablement.

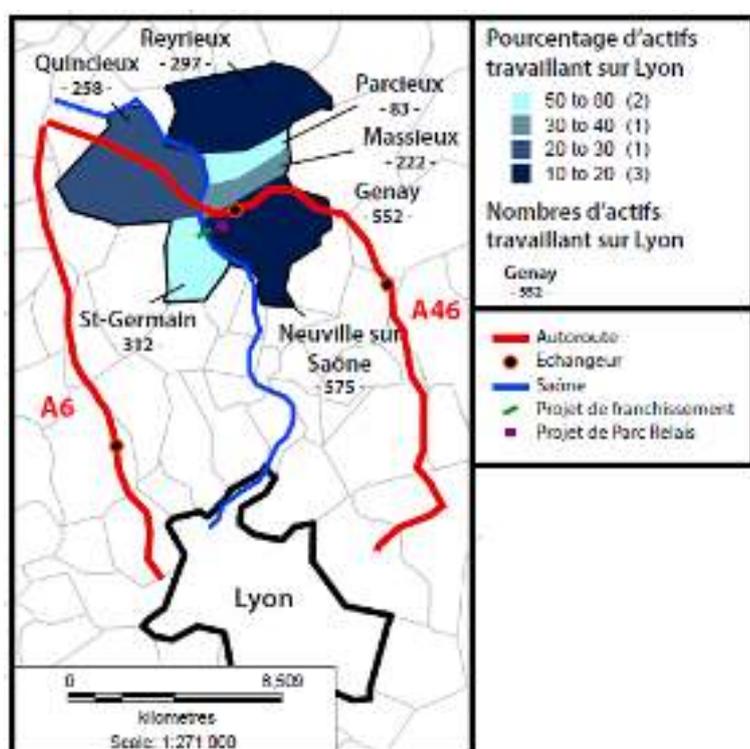


Figure 74 - Carte des actifs de la zone de projet travaillant sur Lyon  
Source : Equipe PATI 8 et Enquête Ménage Déplacement 2011 de l'INSEE

Nous proposons un parking d'une capacité d'accueil de 200 places avec possibilité d'extension. Une zone serait consacrée aux véhicules en attente de passagers et une autre plus importante, aux véhicules stationnés. Dans la zone en attente de passagers, plusieurs secteurs correspondraient aux différentes destinations possibles (Est, Ouest, Sud ou Nord de Lyon, Autres destinations). Un système de plate-forme internet permettrait de gérer les différents trajets au départ de ce parking. Une partie de cette plate forme internet serait spécialement conçue pour les trajets pendulaires, assurant donc l'aller-retour, l'autre sera réservée aux covoitureurs plus occasionnels.

Par ailleurs, d'ici quelques années, l'état ou les collectivités pourraient inciter au covoiturage. Une des mesures incitatives serait la réduction du coût du péage aux entrées des autoroutes pour les covoitureurs. Parallèlement, l'exploitant autoroutier pourrait diminuer par trois ses coûts d'exploitation.

Par ailleurs, selon l'enquête ménage déplacement de 2011 de l'INSEE, plus d'un actif sur quatre dans la zone rapprochée de l'échangeur travaille à Lyon (cf. Figure 74). En effectuant une pondération suivant la position géographique de la commune par rapport à Lyon, cela représente 1661 actifs qui emprunteront potentiellement l'autoroute A46 pour se rendre à leur travail. Ainsi en supposant que chacun de ces actifs emprunte actuellement sa voiture pour se rendre au travail, 68 tonnes de CO<sub>2</sub> sont émises en moyenne par an (en considérant un trajet moyen de 35km et 130g/km de CO<sub>2</sub> émis). Avec ce dispositif d'incitation au covoiturage, et donc un taux de remplissage de 3 : seules 23 tonnes seraient émises.



Figure 75 - Exemple de parking enherbé réservé au covoiturage  
Source : [www.megadis.fr](http://www.megadis.fr)

De plus, grâce à la nouvelle ligne de bus et au nouvel arrêt que nous proposons, la desserte de l'échangeur de l'A46 sera assurée. Ainsi un travailleur pendulaire pourra se rendre en bus jusqu'à ce parking pour prendre ensuite un covoiturage qu'il aura prévu la veille.



Figure 76 - Localisation du futur parking relais réservé aux covoitureurs

Source : Equipe PATI 8

### D-3. Infrastructures et actions pour minimiser les impacts environnementaux et sonores

Pour concilier les besoins de l'infrastructure routière et les contraintes environnementales, une étude d'impact est nécessaire. Plusieurs thèmes seront évoqués dans cette partie :

- Maintien de la biodiversité (protection des milieux naturels, des espèces)
- Préservation de la ressource en eau
- Hydraulique
- Nuisances sonores

#### D-3-a. Evaluations des impacts du projet

Le projet de franchissement de la Saône, et toutes les modifications du réseau que cela implique, se situe dans un espace naturel peu urbanisé. Ce genre de projet a trois types d'impacts majeurs.

Tout d'abord, la destruction directe des habitats d'espèces. Dans notre cas, le raccordement routier va traverser des champs qui peuvent abriter des espèces telles que les lièvres, les chevreuils et une espèce de crapauds protégés résidant dans un ruisseau. Une route de raccordement du pont au réseau enjambera celui-ci. Ensuite, ce nouveau pont impliquera des pollutions physico-chimiques de l'air et de l'eau de la Saône ainsi que de la nappe qui l'alimente. La proximité des zones de captage rend d'autant plus importante la prévention de ces pollutions. Enfin, la fragmentation des milieux naturels (effets de coupure et effet de barrière) est la principale cause de réduction de la biodiversité. La route va sans doute couper divers corridors écologiques. En effet, une ZNIEFF de type 2 se situe sur les bords de Saône. Elle regroupe de nombreuses espèces floristiques qui forment un espace présentant un grand intérêt pour le fonctionnement écologique local. Il existe aussi des espèces de chauve-souris et de crustacés protégés. Ces informations pourront être approfondies et complétées par une étude sur le terrain qui permettra de délimiter précisément les emplacements sensibles.

L'implantation de ce pont ne doit pas modifier significativement l'écoulement de l'eau, le cas contraire pourrait avoir un impact sur la vie et la reproduction des espèces vivant dans la rivière.

En termes d'impact sonore, la zone d'implantation choisie se situe près du pont de l'A46 Nord. Notre projet va engendrer un certain report de trafic mais l'impact semble faible par rapport à la pollution sonore provoquée par le passage de l'autoroute un peu plus au Nord de notre projet. Il est important de limiter la gêne occasionnée pour les riverains, même ils sont peu nombreux. Pour cela, une étude des impacts croisés des deux infrastructures serait utile.

### D-3-b. Infrastructures et actions pour minimiser les impacts sur la biodiversité

L'implantation du franchissement est proche de celle du port. La zone est donc soumise aux mêmes contraintes car elle se situe elle-aussi dans la ZNIEFF de type 2. Les mesures prises quand il s'agit d'infrastructures routières peuvent toutefois varier sur certains points.



Figure 77 - Zones d'intérêts environnementaux susceptibles d'être impactées par notre projet  
Source : Géoportail et retouches équipe PATI 8

#### D-3-b-i. En phase travaux

La prévention est le maître mot en phase travaux. Cela passe par différentes prérogatives :

- La formation, l'information et la sensibilisation du personnel : si les personnes qui travaillent sur le chantier connaissent les risques et les moyens d'éviter les incidents, le travail sera fait en accord avec l'environnement et la biodiversité.
- L'adaptation du calendrier des travaux : ne pas impacter les périodes de reproduction de certaines espèces.
- La délimitation et la limitation d'accès aux zones sensibles grâce à des clôtures et à des panneaux.

Il faudra par exemple éviter de créer des zones de stagnation d'eau durant la phase travaux sinon des crustacées ou des amphibiens risquent de s'y retrouver piégés ou des insectes de venir y nidifier.

### D-3-b-ii. En phase exploitation

La route interrompra des corridors écologiques, pour résoudre ce problème un passage de faune pourrait être construit.

L'implantation de barrières et de panneaux signalisant le passage de faune peut être une alternative intéressante à ce type d'infrastructure routière. En effet, la construction d'un passage de faune est très onéreuse et rien ne certifie que les animaux impactés par l'interruption des corridors écologiques utiliseront l'infrastructure.



Figure 78 - Exemple d'un passage de faune  
Source : Site CNRS rubriques biodiversités



Figure 79 - Signalisation de passage de faune  
Source : Site internet de La V(e)ille autrement

Pour notre projet, nous pouvons déjà déterminer des zones dans lesquelles ces mesures de réductions peuvent être mise en place.



Figure 80 - Zones d'implantation potentielle des solutions visant à réduire l'impact sur la biodiversité  
Source : Géoportail et retouches équipe PATI 8

### D-3-c. Infrastructures et actions pour minimiser les impacts sur la qualité de l'eau

Pour que le projet n'impacte pas les zones de captage d'eau potable, nous avons pris la mesure d'évitement suivante : aucun des 3 emplacements potentiels du futur franchissement ne se situe sur la zone de captage rapprochée ou éloignée.

Des bassins de rétention d'eau devront être aménagés de part et d'autre du pont afin de stocker les eaux de pluie ruisselant sur celui-ci et éviter de les rejeter dans la Saône. Ces bassins permettront, en cas de renversement d'un camion citerne, de récupérer les fluides transportés et éviter leur déversement dans la rivière. Ils seront placés au Nord du pont et ainsi éloignés le plus possible des zones de captage.

De plus, nous avons vu précédemment qu'un ruisseau abritant une espèce de crapauds protégés croise une des routes de raccordement. Un bassin de récupération des eaux de ruissellement devra donc être installé à proximité afin de garantir un impact minimal sur la qualité de l'eau de celui-ci. Les deux bassins de rétention de part et d'autre du pont seront dimensionnés comme suit : en raison de sa forte sensibilité aux inondations, la capacité de l'ouvrage sera calculée pour un épisode pluvieux centennal, l'eau stockée ne sera pas renvoyée dans le milieu par infiltration pour éviter une contamination éventuelle de la nappe aux abords du captage, il sera donc installé un système d'imperméabilisation du bassin.

En ce qui concerne le débit de rejet dans le milieu naturel : celui-ci ne devra pas dépasser le débit naturel présent avant imperméabilisation (débit quantitatif), et ne doit pas non plus entraîner le déclassement de celui-ci (débit qualitatif). Dans le cas d'un rejet dans la Saône, il semble envisageable que le débit dimensionnant soit le débit quantitatif. Pour lutter contre le risque inondation menaçant de renvoyer dans le milieu naturel toute les particules polluantes stockées dans les bassins, il est possible de les construire en remblais de hauteur supérieure au niveau d'eau en crue centennales car les routes de raccordements sont elles aussi situées au dessus du niveau de la crue centennale.

Cependant, cette solution conduirait à augmenter d'avantage le volume de remblais utile au projet (déjà élevé). De plus, en cas de crue, le débit et la quantité d'eau rendraient négligeable l'impact de cette pollution sur le milieu. En fin, la construction en zone inondable oblige à équilibrer les remblais et les déblais afin de ne pas modifier les niveaux de crue. Construire ces bassins en déblais participerait au rétablissement de cet équilibre. La solution retenue est donc de construire ces bassins en déblais sans remblais pour éviter les surcoûts d'entretiens de ceux-ci notamment après les crues.



Figure 81 - Localisation des bassins de rétention

Source : Equipe PATI 8

L'état initial concernant la qualité de l'eau de la Saône est le même que celui évoqué dans le volet environnemental de la partie concernant le port.

Il existe des mesures d'accompagnement durant la construction de la nouvelle infrastructure comme la création d'un assainissement provisoire avec dispositifs de traitement avant rejet.

De plus, lors des travaux sur le franchissement lui-même, il faudra veiller à ne pas polluer l'eau de la Saône, notamment pendant les phases de traitement anti corrosion des piles et poutres en acier avec des peintures nocives. L'installation de protections type géotextiles étanches est préconisée afin qu'aucune particule de peinture n'atteigne l'eau.



Figure 82 - Exemple d'assainissement provisoire destiné à récolter les fines en suspension dans l'eau (limitation des pollutions en phase travaux)  
Source : cours CTIT 2012-2013)

### D-3-d. Données hydrauliques et mesures

Pour obtenir ces données et conclusions, nous nous sommes principalement appuyés sur le rapport d'étude hydraulique de la Direction Régionale De l'Equipement Rhône-Alpes de JUIN 2007 (N° 1.34.0452 R1). Les mesures et données topographiques utilisées pour la modélisation sont issues d'une campagne de sondage datant de 2003, et la zone modélisée s'étend de 400m en amont du pont de l'autoroute à 2,1 km en aval. L'implantation d'un ouvrage de franchissement peut engendrer des modifications des vitesses d'écoulements en lits majeur et mineur mais aussi une surélévation des hauteurs d'écoulement pour différentes crues caractéristiques.

Le rapport dit que : « La faiblesse de la pente d'écoulement laisse penser que la perte de charge due au projet sera essentiellement liée aux phénomènes d'inertie (variation de la vitesse du fait de la contraction des écoulements) et que l'allongement des filets fluides aura une faible part. » Le dimensionnement de l'ouvrage devra donc être réalisé de façon à ce que les paramètres évoqués ne soient pas modifiés. Les contraintes hydrauliques seront donc prises en compte lors du dimensionnement de l'ouvrage afin que les vitesses d'écoulements ne causent pas de niveaux de surélévation dépassant 2cm. Des infrastructures sont à prévoir pour minimiser l'impact des routes de raccordement sur l'écoulement de l'eau en cas de crue. En effet, la route en remblai représentée sur la Figure 83 ci-dessous forme un barrage à l'écoulement de la Saône en période de crue, des canalisations traversant le remblai seront installées pour rétablir l'écoulement et éviter l'érosion accélérée du remblai. De plus, au Sud du raccordement, une élévation du niveau de crue supérieure à celui d'une crue centennale sera évitée.



-  Canalisation
-  Flux des eaux de crues

Figure 83 - Principe de rétablissement des flux de crue  
Source : Equipe PATI 8

## **D-3-e. Infrastructures et actions pour minimiser les impacts sonores**

### **D-3-e-i. En phase travaux**

Il semble évident que la phase chantier et en particulier les travaux de terrassements vont engendrer des nuisances non-négligeables et représenter un point sensible en terme d'acceptation.

Les principales mesures concernent :

- L'information des tiers. Celle-ci constitue un enjeu fondamental pour une meilleure acceptation des nuisances sonores engendrées par un chantier.
- L'utilisation d'engins et de matériels conformes aux normes en vigueur (possession des certificats de contrôle).
- Les horaires des travaux seront compatibles avec le respect du cadre de vie des riverains. Certains travaux sur le site même pourront être conduits en dehors de ces horaires, si impératifs techniques il y a, et feront alors l'objet de dérogations. Les chantiers sont également soumis aux éventuels arrêtés préfectoraux ou municipaux qui réglementent leurs horaires de fonctionnement.
- L'implantation du matériel fixe se fera, si possible, à l'extérieur des zones sensibles.
- D'autres dispositifs de lutte contre le bruit seront mis en place comme la limitation de la vitesse de circulation sur le chantier ou le capotage du matériel.

### **D-3-e-ii. En phase exploitation**

L'installation de murs antibruit est une alternative intéressante mais onéreuse. Nous noterons que seules les habitations pour lesquelles le projet entraîne un changement supérieur ou égal à 2dB(A) doivent être protégées en façade (réglementairement).

Etant donné que la zone de projet est peu urbanisée et déjà encline à un certain niveau sonore dû à l'autoroute A46 Nord, l'implantation de telles infrastructures semble inutile. Cependant, il y a tout de même quelques habitations. Il faudrait effectuer une enquête auprès des habitants concernés afin de savoir si des dispositifs antibruit de type merlon ou mur ou alors de type parement de façade directement sur les maisons seraient utiles. En dernier recours, les parcelles et les habitations soumises à cet impact pourraient-être rachetées.

## **D-3-f. Autres impacts à prendre en compte**

### **D-3-f-i. Air et santé**

Le report de trafic prévu semble minime en comparaison au trafic journalier sur l'A46 située à quelques kilomètres au Nord de notre projet. Il semble donc que l'impact le plus significatif sera issu de la phase de travaux. Ce dernier sera réduit au maximum grâce à un ensemble de mesures telles que l'entretien des engins, l'interdiction de brûler des déchets, etc. Ceci limitera les émissions de polluants dans l'air. Si c'est nécessaire, l'arrosage du chantier permettra de limiter l'envol de poussières lors des terrassements.

### **D-3-f-ii. Patrimoine historique, archéologique, tourisme et loisirs**

Durant le chantier de l'A46, des sites d'intérêt archéologique ont été trouvés. Il serait donc préférable de prévoir une phase de fouilles archéologiques avant le début des travaux de terrassements.

### **D-3-f-iii. Paysage**

Cette nouvelle infrastructure va apporter une coupure supplémentaire dans le paysage. De plus, les travaux vont engendrer des pertes d'arbres ou de végétation en général, qui mettront du temps à se remettre en place. Malgré cela, le projet fait l'objet d'un parti d'aménagement paysager et architectural.

### D-3-f-iv. Milieu humain

Durant le chantier, des zones d'occupations temporaires sont nécessaires pour rétablir les accès, entreposer les matériaux, etc... L'organisation du chantier sera faite de façon à ce que les riverains ressentent le moins possibles ces dérangements : maintien des accès riverains, limitation des perturbations des réseaux, limitation des salissures,...

L'installation de cette nouvelle route va avoir deux impacts à long terme :

- Les talus vont avoir une certaine emprise foncière. L'acquisition des terrains sera réglée avant le début des travaux et avec les intéressés.
- Ce nouvel accès permettra aux riverains de se déplacer plus facilement au niveau local.

## D-4. Bilan carbone

Dans cette partie, nous nous attacherons à trouver une solution la plus « verte possible » pour l'utilisation et la provenance de nos matériaux. Une comparaison en se basant sur divers facteurs d'émissions rattachés à la fabrication et au transport des matériaux, entre autre, nous permettra de se faire une idée des méthodes à employer sur le chantier.

Les volumes de béton et d'acier pour cet ouvrage seront une approximation grossière avant un dimensionnement plus fin. Etant donné que nous raisonnons sur de gros volume, les piles du pont ainsi que les fondations n'entreront pas dans la comparaison. Les dimensions moyennes estimées pour un franchissement à deux voies sur ce type de brèche sont :

- Largeur tablier : 12,5m
- Longueur tablier : 300m
- Epaisseur tablier (mixte) : 0,31m
- Epaisseur tablier (BP) : 0,50m
- Poutres acier : 6,88 x 1,10 x 0,45 m<sup>3</sup>

### D-4-a. Matériaux et type de pont

Nous nous attarderont sur un pont soit type béton précontraint, soit type mixte.

Dénomination	kgCO2e/tonne	Remarque	Valeur pour le projet (tCO2e)
acier neuf-fabrication	3190	-	81,48
béton armé continu-fabrication	200	majoration de 10% pour construction	562,65
béton précontraint	240	majoration de 10% pour construction	1237,50

Figure 84 - Indice carbone de deux partis pris  
Source : ADEME et équipe PATI 8

Il apparaît donc qu'un pont mixte aurait un bilan carbone plus faible qu'un pont dalle en béton précontraint.

### D-4-b. Matériaux neufs ou recyclés ?

Le principal matériau pouvant être recyclé est l'acier. Les valeurs sont :

Dénomination	kgCO2e/tonne
acier recyclé-fabrication	1100
acier neuf-fabrication	3190

Figure 85 - Valeur des facteurs d'émission  
Source : Base Carbone – ADEME

Il paraît donc préférable d'utiliser des matériaux recyclés plutôt que du neuf. Cependant, il faut prendre en compte le fait que les entreprises fabriquant de l'acier recyclé sont moins nombreuses et qu'elles sont plus éloignées du site des travaux.

### D-4-c. Transports des matériaux

En prenant en compte la localisation de notre ouvrage, nous remarquons que les matériaux peuvent être acheminés par trois voies distinctes : la route, le fer ou la Saône. Les facteurs d'émissions retenus sont :

Dénomination	kgCO <sub>2</sub> e/ (tonne/km)
ensemble articulé 40 t, camion remorque grand volume 40 t	0,105
ensemble articulé 40 t, tracteur semi-remorque benne TP 40 t	0,117
ensemble articulé 40 t, transport de marchandises diverses, longue distance	0.096
fret ferroviaire (marchandises denses), mixte	6,45E-03
Pousseurs > 880 kW (hors conteneurs maritimes) - amont et combustion	0,041
Automoteurs 1000 - 1500 t - amont et combustion	0,05

Figure 86 - Facteurs d'émissions  
Source : ADÈME

L'utilisation du fer semble être la meilleure alternative. Cependant, elle ne sera utile que pour des matériaux acheminés sur de grandes distances. Dans notre cas, il existe des entreprises à moins de 30km qui pourraient nous fournir les matériaux nécessaires.

### D-4-d. Bilan

Ici, le choix a été de ne pas prendre en compte l'étanchéité, l'enrobé de chaussée et les superstructures car ces paramètres varient peu d'une solution à une autre. Tout ce qui touche au tertiaire, comme les fournitures de bureaux, ou au transport des ouvriers n'est pas, non plus, pris en compte. Nous retrouverons donc ces paramètres dans la partie d'évaluations du projet dans laquelle nous établirons « l'empreinte carbone » du projet que nous aurons retenu.

La durée de vie des matériaux utilisés peut aussi être un facteur de choix important. Il est cependant difficile à quantifier.

Ce bilan montre que beaucoup de facteurs sont interdépendants et qu'il est complexe d'optimiser notre choix. Par exemple, l'acheminement par voie ferroviaire semble meilleur que celui par voie routière. Cependant, il est aussi préférable d'utiliser les matières premières produites dans les entreprises proches du chantier, ce qui est incompatible avec le transport par le fer.

Le choix retenu sera donc un pont mixte béton armé/acier. Le transport se fera principalement par la route car il y a des entreprises locales qui peuvent approvisionner le chantier. Si cela est possible, nous privilégierons l'utilisation d'acier recyclé.

## E - Etude de l'ouvrage d'art

### E-1. Etude préliminaire d'ouvrage d'art

Deux partis pris architecturaux antagonistes ont été étudiés. Le premier tient essentiellement compte des aspects fonctionnels et économiques. L'esthétique du pont provient uniquement de la répétition d'éléments structurels, de la puissance extériorisée par les piles, les culées et les poutres. Cet ouvrage inspire puissance, force, simplicité et tranquillité, et rappelle la Saône. Le parti pris est donc de laisser apparaître la colonne vertébrale du pont. Les matériaux utilisés sont visibles, renforçant l'aspect « brut ». Le second parti pris met plus l'accent sur l'aspect esthétique que l'aspect économique. Le pont est à la pointe de l'innovation et de la création architecturale, d'avantage artistique que fonctionnel. Il a un aspect beaucoup plus « léger » que le premier. Le tablier semble léviter.

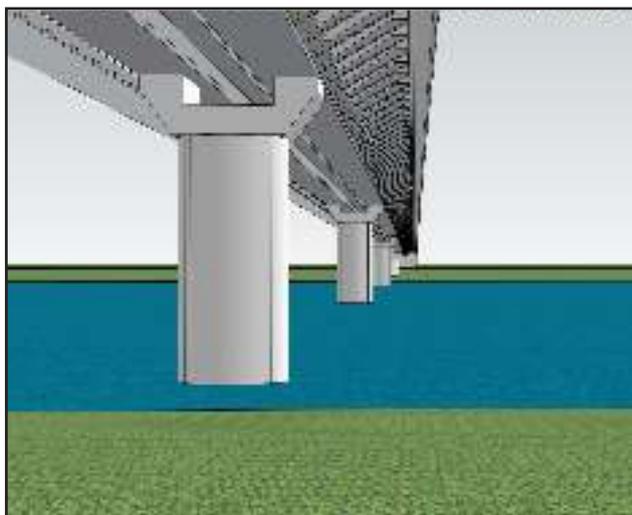


Figure 87 - Vue 3D du pont mixte, premier parti pris  
Source : Equipe PATI 8

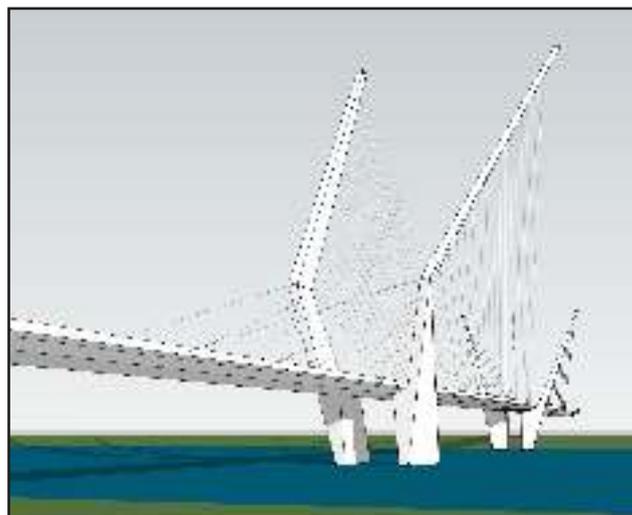


Figure 88 - Vue 3D du pont relatifs au second parti pris  
Source : Equipe PATI 8

#### E-1-a. Axe économique

Le premier parti pris conduit à un pont de faible coût (aux alentours de 18 millions d'euros). Il est relativement simple à concevoir et à construire. Les matériaux nécessaires sont quant à eux relativement basiques et n'entraînent pas de surcoût. Enfin, la volonté architecturale de laisser les matériaux et la structure la plus brute possible n'engendre pas de surcoût de traitement de matériaux ou d'entretien.

Le second parti pris se focalise, lui, sur l'esthétique plastique. La conception d'un tel ouvrage est relativement compliquée, longue, et nécessite des matériaux très performants. Il coûterait donc extrêmement cher, et ce aussi bien en réalisation qu'en conception (3 à 4 fois plus cher que le précédent).

#### E-1-b. Axe constructif

Le premier parti pris ne demande pas de grands moyens en termes de dimensionnement ou de fabrication. Il s'agit d'une méthode de construction courante pour les ponts, la méthode est maîtrisée et les procédés industrialisés. Il est donc envisageable de travailler avec des entreprises locales. En effet, l'entreprise Demathieu & Bard implantée dans la région dispose des compétences nécessaires. Les retombées économiques locales pourraient donc être intéressantes.



Figure 89 - Vue depuis l'intérieur du pont du second parti pris.  
Source : Equipe PATI 8

Le second parti pris est un véritable défi technique. La conception et la réalisation d'un tel ouvrage nécessitent certainement d'émettre un appel d'offre international. Il est cependant possible d'utiliser ce projet comme un vecteur de progrès technique pour les entreprises françaises. Ceci afin d'accroître leur compétitivité à l'international en matière de conception d'ouvrages exceptionnels. L'entreprise Eiffel construction (ayant participé à la construction du viaduc de Millau) fait, en effet, partie des plus innovantes et compétentes dans ce domaine.

## E-1-c. Axe culturel

Le premier pont est un ouvrage d'art classique. Le principe architectural déployé s'inscrit parfaitement dans l'histoire industrielle de la région, ancienne région d'ouvriers et d'agriculteurs.

Le second pont est futuriste, innovateur et artistique et permettra, sans doute, d'accroître le rayonnement du Val de Saône et d'en augmenter le potentiel touristique. Il s'agit de doter cette région d'une entrée monumentale visible et observée depuis l'autoroute.

Les deux approches culturelles sont donc radicalement différentes, l'une tournée vers le passé et l'autre vers l'avenir.

## E-1-d. Axe social

Comme dit précédemment, le premier parti pris participe à un travail de souvenir et de transmission du patrimoine et est donc parfaitement politiquement correct.

Le second pont, quant à lui, a pour but de rendre cette région visible et attractive et s'inscrit dans un projet global de développement économique. Se pose alors la question de l'acceptation d'un tel projet par les habitants. Ils pourraient ne pas en cerner l'intérêt. De plus, cette stratégie s'avère très performante dans des grandes villes capables d'intéresser un public plus large, tenter de la reproduire dans une région non préparée pourrait conduire à un échec. Enfin, en période de crise, un tel investissement n'est pas forcément ni possible, ni acceptable.

## E-1-e. Choix du projet

Le second projet offre des perspectives économiques très intéressantes, cependant le pari reste très risqué. En effet, l'investissement est conséquent et l'échec pourrait coûter très cher à la région. La mise en place d'une telle infrastructure est certainement prématurée même si celle-ci pourrait entraîner le renouveau économique de la région. Enfin, l'investissement nécessaire à un tel projet est extrêmement élevé et pourrait ne pas être assumé.

Le premier pont semble être un choix plus raisonnable. En effet, il est bien plus cohérent avec le territoire. Nous choisissons donc celui-ci.

## E-2. Description technique de la solution retenue

### E-2-a. Le choix du type d'ouvrage



L'ouvrage retenu est de type pont mixte, c'est-à-dire constitué d'une dalle en béton armé reposant sur des poutrelles en acier et des entretoises. Les caractéristiques de ce type d'ouvrage permettent de répondre au mieux aux contraintes du site retenu pour l'implantation du pont.

Un pont mixte peut être mis en œuvre par poussage à partir d'une rive. Les éléments en acier sont livrés et assemblés par soudage ou rivetage dans un atelier de rive. Une fois assemblé, la charpente en acier est poussée en plusieurs phases d'une pile à l'autre. La dalle en béton est coulée dans un second temps. Cette méthode de construction est adaptée à un ouvrage de franchissement de fleuve. En effet, le levage d'éléments à partir de barges s'avérerait plus complexe et coûteux.

Le tablier de ce type d'ouvrage étant continu, la valeur d'élançement admissible est de 1/30. Ceci permet de dessiner un ouvrage fin s'insérant mieux dans le contexte paysager. D'autre part, un profil élancé permet un profil en long moins haut. Le chenal de la Saône impose un gabarit de huit mètres de haut par rapport aux eaux normales. Au contraire, un tablier épais de type caisson précontraint imposerait un profil très élevé et donc des remblais massifs de part et d'autre de la rivière.

La portée maximale de ce type d'ouvrage est de l'ordre de 120 mètres, et est plus difficile à mettre en œuvre à partir de 80 mètres. A la vue du site retenu, cette limitation de la portée ne sera pas problématique.

L'ouvrage permettant à l'A46 de franchir la Saône et situé à environ 1km en amont est lui aussi un pont mixte. L'ensemble aura donc une certaine unité esthétique. Enfin, ce type d'ouvrage est relativement bon marché, autant en phase de construction qu'en phase d'exploitation, ceci est non négligeable à une période où l'argent public est rare.

## E-2-b. Les contraintes environnementales

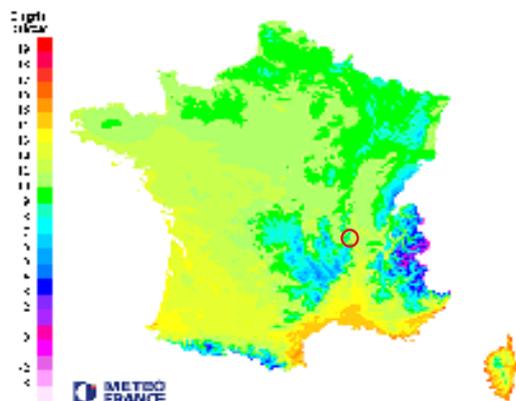


Figure 90 - Températures moyennes en France  
Source : Météo France

Les conditions climatiques sont des facteurs dimensionnant. En effet, l'Eurocode 2 donne en fonction d'un certain nombre de paramètres environnementaux, les classes d'exposition des bétons. Ils dépendent en partie de la localisation géographique de l'ouvrage. Ici, il est loin du littoral, les risques de corrosion excessive sont limités. Le climat est de type continental, avec des températures moyennes de l'ordre de 10°C (voir Figure 90). Cela n'implique donc pas de classe d'exposition particulière pour les bétons utilisés lors de la construction.

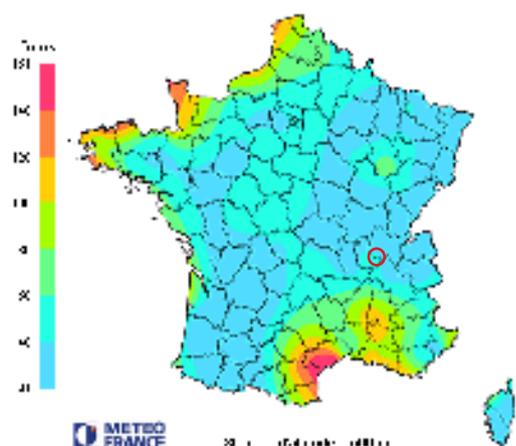


Figure 91 - Nombre de jours avec un vent supérieur à 60km/h  
Source : Météo France

Les conditions de vents sont également à prendre en compte. Même si le tablier d'un pont mixte offre une emprise plus faible qu'un pont suspendu, les contraintes liées au vent interviennent largement dans le dimensionnement des pièces de pont (entretoises). La Figure 91 donne le nombre de jours où le vent est supérieur à 60 km/h. Même si la région lyonnaise connaît une exposition parmi les plus faibles de France, il ne faut pas oublier que l'ouvrage se situe au-dessus d'une rivière, dans un couloir. Il conviendra donc d'appliquer un certain nombre de facteurs correcteurs.

La sismologie constitue un risque naturel majeur pour ce type d'ouvrage. Les normes de constructions parasismiques sont depuis peu référencées dans l'Eurocode 8. Notre ouvrage se situe dans une zone de sismicité faible, de niveau 2 (voir Figure 92). Cette classe de sismicité n'implique aucune disposition contraignante particulière.

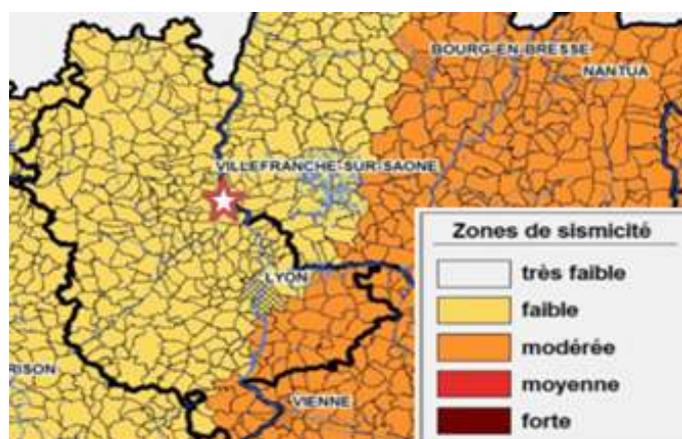


Figure 92 - Zones de sismicité sur la zone du projet  
Source : Eurocodes

L'ouvrage longe la zone de captage rapprochée de Genay. Il faudra donc prendre des dispositions particulières lors des phases de travaux et d'exploitation pour ne pas risquer de polluer la nappe de captage. En particulier, une attention toute particulière sera apportée au dimensionnement et à la disposition des bassins de rétention des eaux de pluies.

## E-2-c. Les contraintes du site

La Saône est une voie navigable à grand gabarit. Son chenal de navigation a une largeur importante, de quarante mètres, et doit permettre le passage de péniches de huit mètres de haut. Au niveau de notre site, le chenal est relativement proche de la rive droite, ce qui contraint grandement la courbe. L'ouvrage impose dans tous les cas la création de remblais de part et d'autre du fleuve. La Saône est une rivière régulièrement en crue. L'ouvrage doit être intégralement positionné au-dessus de la crue centennale. Le gabarit de navigation étant très élevé, ce n'est pas le facteur le plus dimensionnant. Les voies d'accès seront, elles aussi, positionnées au-dessus de cette crue. De plus, le dimensionnement et l'implantation des piles ne doivent pas avoir d'impact majeur sur l'hydraulique du cours d'eau. L'étude menée par la Direction Régionale De l'Équipement Rhône-Alpes en Juin 2007 nous présente des outils permettant de connaître le niveau de surélévation en fonction de la largeur de l'ouvrage. Les mesures et données topographiques utilisées pour la modélisation sont issues d'une campagne de sondage datant de 2003, et la zone modélisée s'étend depuis 400 mètres en amont du pont de l'autoroute jusqu'à 2,1 km en aval.

Les résultats de simulation sont présentés sur les graphiques ci-contre :

En conclusion, à cause de la faible pente des écoulements, la surélévation induite par notre ouvrage est difficile à limiter à 2cm (4,5cm pour Q1000 et 2,25cm pour Q100). Cet ouvrage étant situé dans une section où la largeur du champ d'inondation est plus importante que celle au droit de l'ouvrage de l'autoroute, il est probable que la surélévation induite soit supérieure à celle générée par l'ouvrage autoroutier. Pour parfaire ces résultats, il serait bon de refaire des mesures plus récentes pour ensuite les introduire dans la modélisation.

La rive gauche est longée par un chemin. L'ouvrage ne doit pas le couper et doit laisser une hauteur suffisante pour permettre le passage d'engins agricoles.

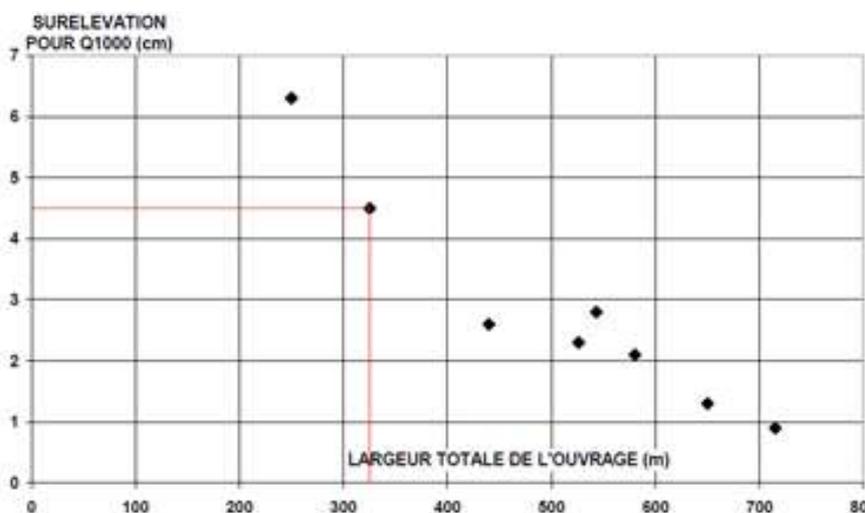


Figure 93 - Résultat de la modélisation pour Q1000  
Source : Direction Régionale De l'Équipement Rhône-Alpes - Juin 2007

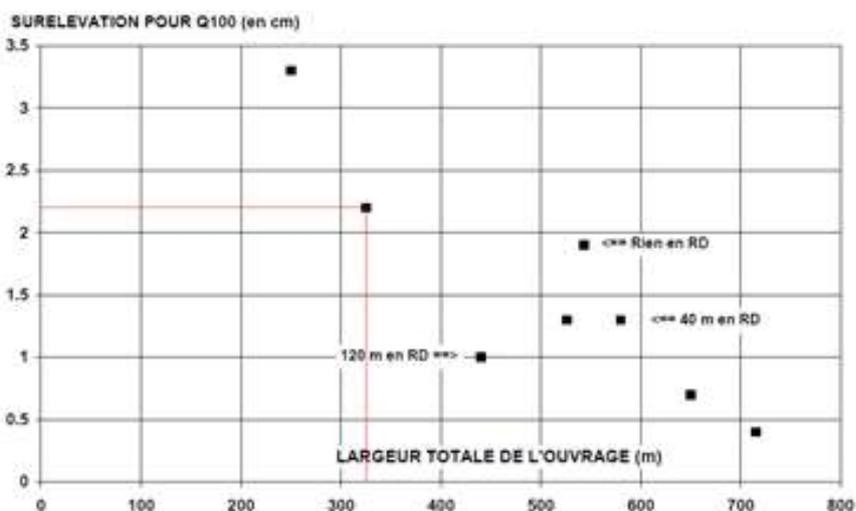


Figure 94 - résultat de la modélisation pour Q100  
Source : Direction Régionale De l'Équipement Rhône-Alpes - Juin 2007

Le profil en long de la fibre inférieure du pont, ainsi que l'implantation des piles est représenté ci-après.

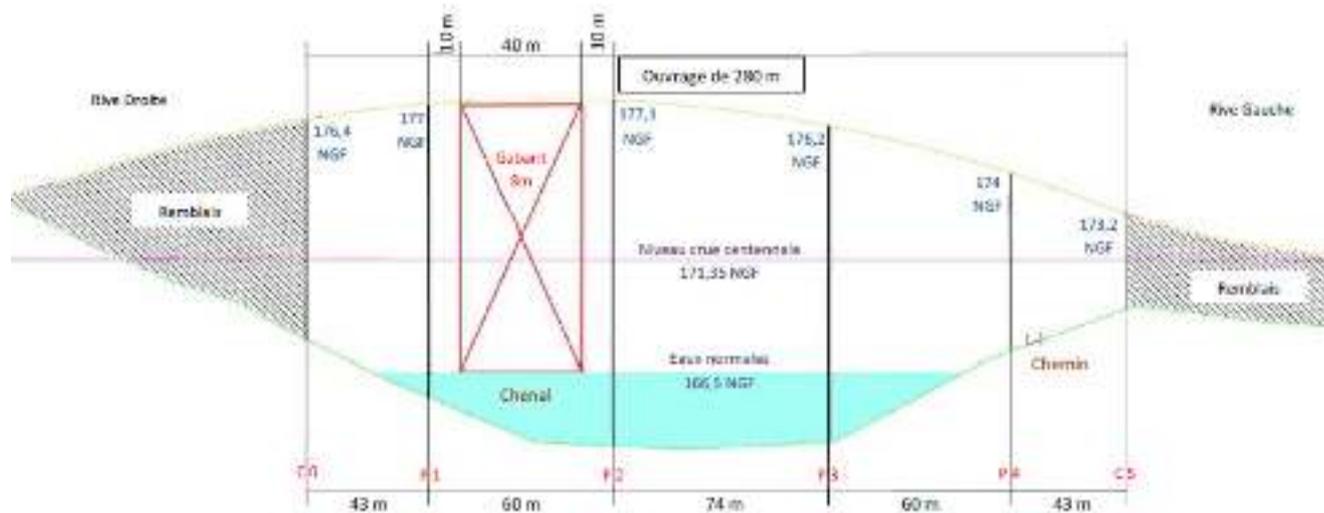


Figure 95 - Profil en long et implantation des piles du tablier  
Source : Equipe PATI 8

## E-2-d. Implantation des appuis

L'implantation de piles doit répondre à plusieurs impératifs. Le balancement du pont doit être compris entre 0,6 et 0,8, égal à 0,7 dans l'idéal. De plus, les piles doivent être suffisamment éloignées du chenal de navigation, d'au moins deux mètres. La portée maximale du pont ne doit pas excéder 80 mètres. La solution retenue comporte quatre piles, dont trois seront dans le lit normal de la rivière, et une sur terre, en rive gauche. Les portées sont respectivement 43m, 60m, 74m, 60m et 43m, apportant ainsi à l'ouvrage une symétrie et une régularité esthétique. Le balancement de l'ouvrage vaut alors 0,72. Les piles P1 et P2 laissent une distance largement suffisante vis-à-vis du chenal, de dix mètres de chaque côté. La pile P4 garantit une hauteur de la fibre inférieure suffisante pour l'usage du chemin de rive. Cette hauteur est de 6 mètres, et correspond au gabarit standard de véhicules agricoles.

La courbe de l'ouvrage répond aux normes associées aux routes de type R80. Pour limiter la pente sur l'ouvrage, des remblais importants en rive sont nécessaires. Ils sont de l'ordre de 7mètres au niveau de la culée de rive droite et de l'ordre de 3m au niveau de la culée C5. Ces dispositions sont à imputer au décentrement du chenal de navigation. A noter que ces remblais sont susceptibles d'être très régulièrement inondés. Il faudra très certainement envisager des ouvrages pour les consolider, des murs de soutènement par exemple. La courbure de l'ouvrage est parabolique. Les pentes moyennes du côté des rives droite et gauche sont respectivement de 2,3% et 2,14%, ce qui est acceptable. L'élanement maximal pour un pont mixte à travées continues est de 1/30. La travée principale mesurant 74 mètres. Le tablier aura une épaisseur d'au moins 2,46 mètres.

## E-2-e. Description du profil en travers

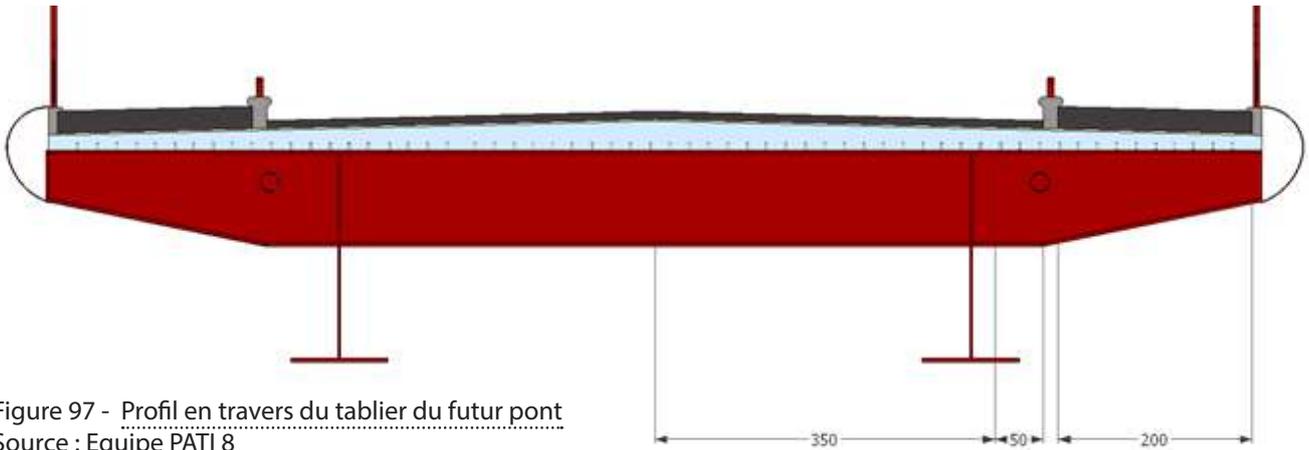


Figure 97 - Profil en travers du tablier du futur pont  
Source : Equipe PATI 8

Le profil en travers retenu implique une largeur de tablier de 12,5 mètres. Le tablier supporte deux voies de circulation de 3,5 mètres, bordées par deux accotements de 0,5 mètres chacun. C'est l'accotement minimal permettant de bien distinguer les marquages au sol, et donnant au conducteur une impression d'espace empêchant qu'il ne se déporte au milieu de la chaussée.

Le choix s'est porté sur des trottoirs à usages mixtes, piétons et cyclistes. En effet, on peut estimer que la présence de piétons sur l'ouvrage sera très rare, puisque les centres-villes de Saint-Germain-au-Mont-D'or et de Genay sont plutôt éloignés, respectivement de 3 et 4 kilomètres. La circulation cycliste sera certainement plus élevée, puisque les pistes cyclables sont nombreuses le long de la Saône. De plus, le pont pourra entraîner la venue de nouveaux usages, par exemple des habitants de Genay se rendant à la gare en vélo. Le trottoir est donc dimensionné à une largeur confortable pour les cyclistes, de 2 mètres chacun.

Le tablier est également équipé de longrines latérales en béton armé supportant un garde-corps. Des margelles de 15 cm de large séparent la chaussée du trottoir. Elles permettent également la surélévation du niveau de trottoir par rapport à la chaussée de 15cm, apportant un sentiment de sécurité aux usagers du trottoir.

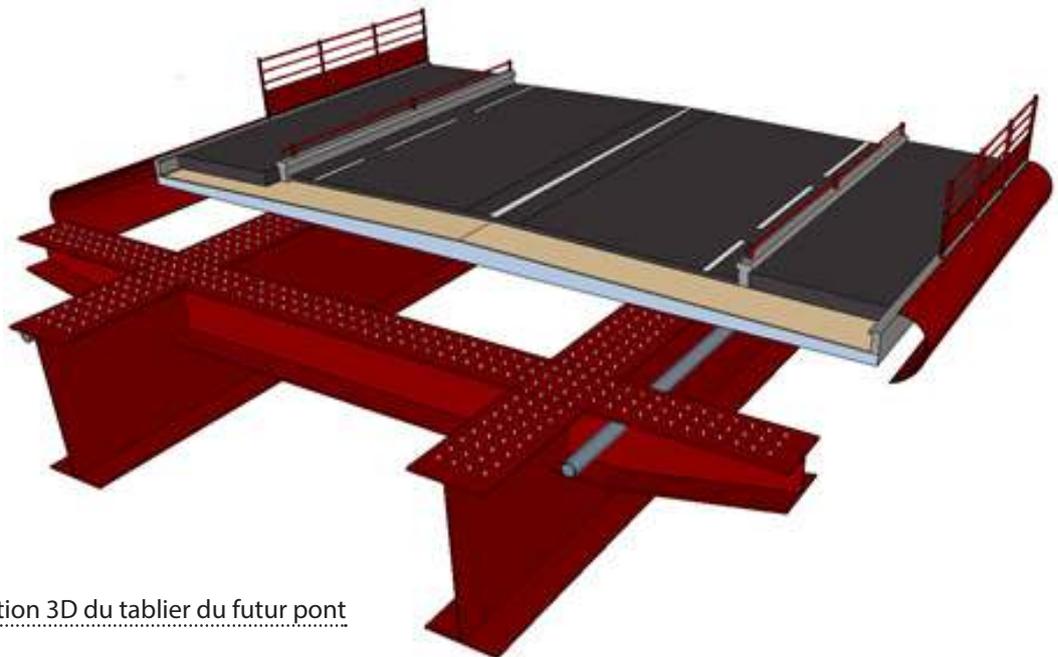


Figure 96 - Représentation 3D du tablier du futur pont  
Source : Equipe PATI 8

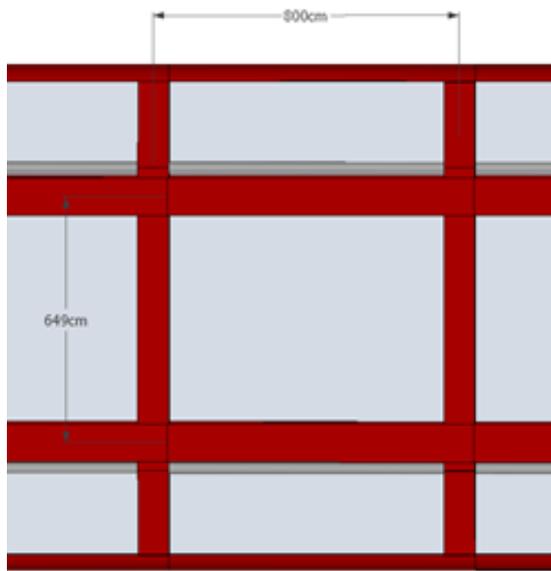


Figure 98 - Vue de dessous du tablier  
Source : Equipe PATI 8

La partie supérieure du tablier est constituée d'une dalle en béton armé (en bleu sur la Figure 97 page 86), de 15 cm à l'extrémité du tablier à 30 cm en son centre. Cette dalle supporte une couche d'étanchéité qui traverse le tablier de longrine à longrine. Les couches d'enrobé sont respectivement de 8cm sur la chaussée et de 23 cm sur le trottoir.

Des gargouilles régulièrement disposées permettent de ramener les eaux de pluie vers les tuyaux d'évacuation situés sous le tablier. Ces eaux seront finalement redirigées vers des bassins de rétention de part et d'autre de l'ouvrage. La charpente métallique est quant à elle constituée de profilés reconstitués soudés de 2,20 mètres de haut et de 1 mètre de largeur. Les âmes de ces deux poutrelles sont éloignées de 6,5m l'une de l'autre. Les pièces de pont sont des entretoises équipées de consoles soutenant le trottoir. Elles ont une hauteur de 1 mètre et une largeur de 80cm. Elles sont disposées tous les 8 mètres. La partie supérieure du tablier est munie de systèmes d'accroche permettant à la dalle d'être solidaire du reste de la charpente.

De chaque côté du tablier est disposée une structure métallique visant à masquer les arrêtes latérales du pont. Ce dispositif offre au tablier un profil plus élancé. Il permet également une prise au vent moindre.

## E-2-f. Dispositifs de sécurité

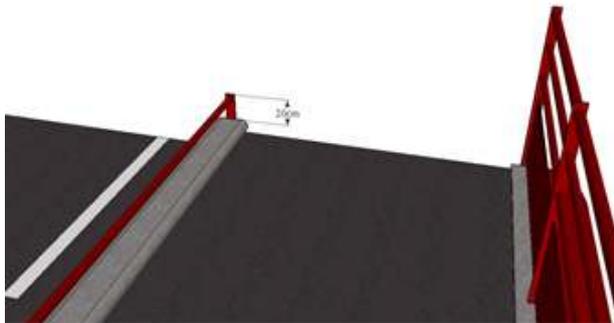


Figure 99 - Rampe de sécurité et barrières latérales  
Source : Equipe PATI 8

Les barrières latérales sont des dispositifs de sécurité importants puisqu'elles doivent assurer la double fonction de garde-corps pour les piétons et de glissières anti déversement pour les véhicules circulant sur la chaussée. Ces barrières doivent donc avoir des sections suffisamment importantes pour résister à un impact de poids lourd, tout en ayant des ouvertures faibles pour garantir la sécurité des piétons.

Le choix aurait pu se porter sur des grandes rambardes anti-déversement de trois mètres de haut, destinées à éviter tout déversement de fret dans l'eau. Mais ces dernières, en plus d'être très inesthétiques,

donneraient à tous les usagers une impression d'enfermement.

Ensuite, un second dispositif de sécurité s'impose. Il s'agit d'une petite rampe de 20cm de haut fixée sur les margelles de trottoir. Elle permet une meilleure distinction trottoir/chaussée, et donne aux piétons un sentiment de sécurité. La hauteur de cette rampe reste tout de même limitée, si elle était trop haute, une impression de confinement serait ressentie sur la chaussée, et ses usagers auraient tendance à se déporter au milieu.

## E-2-g. Remblais

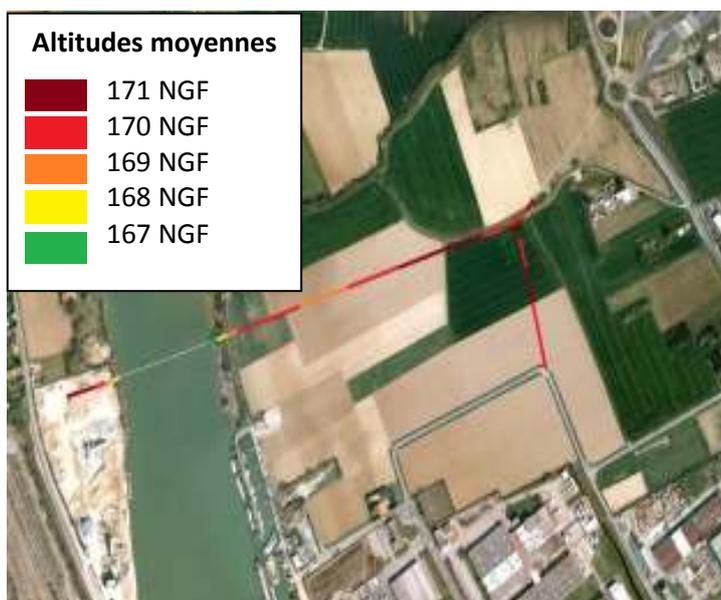


Figure 100 - Représentation de l'altitude sur le profil en long  
Source : Equipe PATI 8

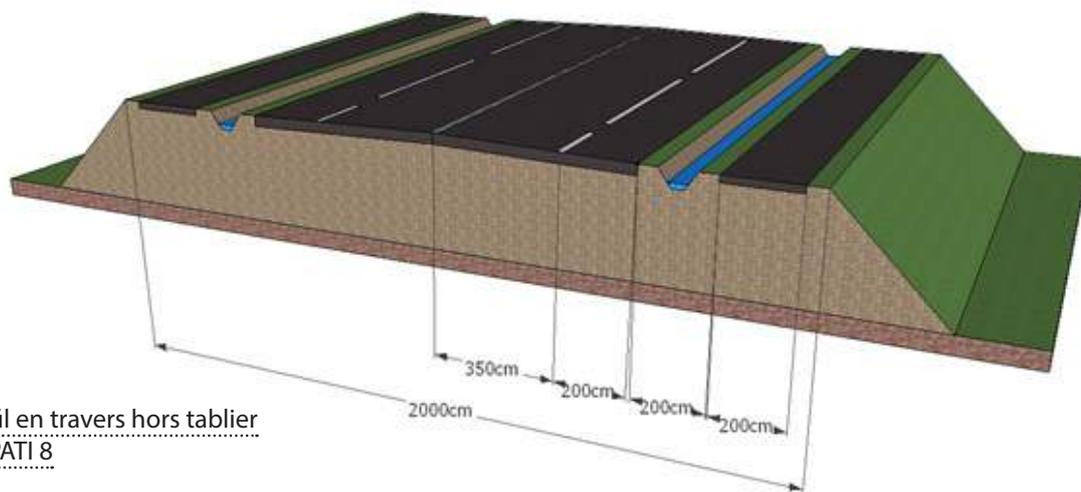


Figure 101 - Profil en travers hors tablier  
Source : Equipe PATI 8

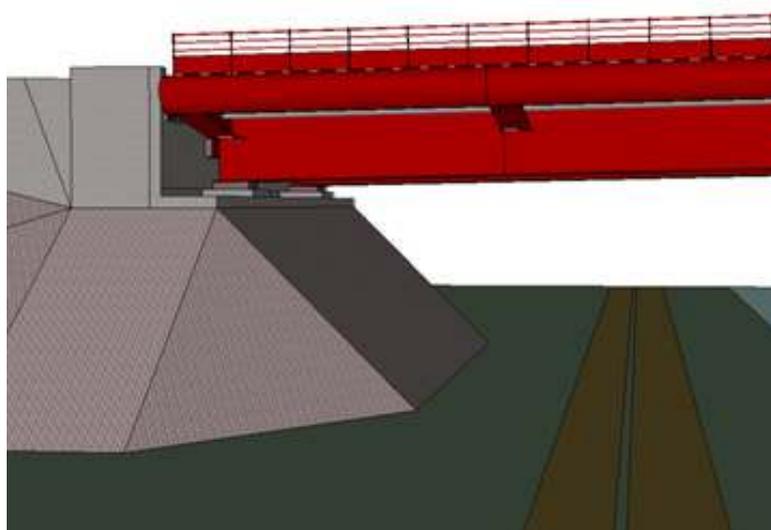


Figure 102 - Remblai très important aux pieds des culées  
Source : Equipe PATI 8

Le calcul de la quantité de remblais est une donnée importante du projet. La majeure partie du pont et des voies d'accès sont situés en zone inondable. La loi impose la prise de mesures compensatoires. L'équivalent du volume de remblais doit être déblayé dans le lit de la Saône sur un site relativement peu éloigné du projet. Le calcul de la quantité de remblais ne tiendra pas compte du volume situé au-dessus de la crue centennale, c'est-à-dire au-dessus de la ligne 171,5 NGF. Les données d'altimétrie permettent de distinguer les zones de même altitude représentées sur la carte ci-contre (Figure 100).

Le profil en travers retenu à une emprise au sol de 20 mètres. Les volumes de remblais sont calculés pour des pentes à un pour un. Aux abords des culées, la géométrie particulière des remblais sera prise en compte dans le calcul.

Finalement, la quantité de remblais nécessaire à la réalisation de tout le projet, pont et voies d'accès confondus, s'élève à 22 600 m<sup>3</sup>. C'est cette quantité qu'il faudra compenser aux abords du projet lors de la réalisation des travaux.

A noter que les pentes de remblais choisies sont assez élevées. Aux pieds des culées, là où le remblai est assez important, celui-ci peut atteindre 7 mètres (voir Figure 102). Il faudra construire des murs de soutènement. D'autant plus que ce type de remblais est directement menacé en cas de crue.

## E-2-h. Géotechnique et fondations

Nous devons désormais déterminer le type de fondations de l'ouvrage. Les piles doivent supporter le poids de la charpente métallique, de la dalle en béton armé ainsi que de l'ensemble des superstructures telles les enrobés, étanchéité ou des divers dispositifs de sécurité. A cela s'ajoute l'ensemble des charges de trafic lors de l'exploitation.

Ce pont est dimensionné selon les Eurocodes. Pour cela, nous avons pris connaissance de la composition du sol. Ce dernier est formé sur une hauteur d'environ 5 mètres d'alluvions récentes, puis d'argiles et de limons jusqu'à une profondeur d'environ 19 mètres. Au-delà, il est composé d'un substratum marneux. Du fait de la faible portance des sols de faible profondeur, nous avons choisi de réaliser des fondations profondes sur pieux. Les piles soutenant la structure ont une hauteur comprise entre 12,5 et 14 mètres selon l'altitude du tablier. Les semelles de ces piles sont situées à environ 5 mètres de



Figure 103 - Conception des culées du tablier  
Source : Equipe PATI 8



Figure 104 - Conception des piles du tablier  
Source : Equipe PATI 8

profondeur du fait encore une fois de la qualité médiocre du sol. Les piles sont rectangulaires de 3 mètres de large et de 4 mètres de long. Elles sont creuses pour limiter le poids de la structure. Les dimensions des semelles sont, quant à elles, de 5 mètres par 3,5 mètres pour une hauteur de 0,6 mètres. Pour bénéficier de la portance importante du substratum marneux (environ 5MPa contre 1,6 MPa pour les argiles et limons et 0,5 MPa), nous devons choisir des pieux d'une hauteur très importante. Ainsi, la solution que nous retenons est la suivante : 6 pieux par semelle de 20,5 mètres de hauteur et de 0,70 mètres de diamètre. L'ensemble des charges est alors repris.

## E-2-i. Estimation du coût

L'ouvrage a une longueur de 280 mètres, et une largeur de 12,5 mètres, permettant le passage de deux voies de 3,5 mètres, une piste cyclable de 2 mètres, et des accotements de 0,5 mètre. L'estimation du coût de l'ouvrage se fait à partir de la synthèse des études d'avant-projet pour le viaduc de l'A46 franchissant la Saône entre Quincieux et Genay, document publié par APRR, et un document interne à la Direction des infrastructures de transport, qui retranscrit le coût moyen d'infrastructures routières en 2012.

L'ouvrage de franchissement de l'A46 a été estimé à 80MF en 1989. L'INSEE donne, comme taux de conversion, 1F (1989) = 0,22131€ (2012). L'ouvrage a donc un coût estimé à 17,7 M€. Cependant, celui-ci est constitué de deux tabliers de type mixte reposant sur des piles en U. Notre ouvrage ne comportant qu'un tablier, cette valeur est à minorer de 25%. En effet, la construction des fondations et des piles est l'opération la plus coûteuse, et représente environ la moitié du coût total de l'ouvrage de l'A46. Ainsi, par analogie, on peut estimer le coût du nouvel ouvrage à 13,3M€. Si l'on effectue un autre raisonnement : pour un ouvrage à 2 voies, le coût moyen au kilomètre est de 41M€. Ainsi, pour un ouvrage de 300 mètres, le coût serait de 11,5M€. L'estimation finalement retenue sera de 13,3M€.

L'ouvrage nécessite également la construction d'infrastructures d'accès, constituées de deux giratoires et d'environ 2300mètres de chaussée. Le document de la DIT, donne, pour une chaussée nouvelle à 2 voies le coût moyen de 2M€ au kilomètre. Cette somme comprend les terrassements, les assainissements, les chaussées et les équipements de sécurité. Enfin, chacun des giratoires à un coût d'environ 0,5M€.

L'investissement total s'élève donc à 18,9M€.

## E-2-j. Planning et méthode de construction

La construction du tablier s'effectue par poussage de la charpente métallique à partir d'une des deux rives. A la vue de la courbure du tablier, il sera judicieux de construire l'atelier d'assemblage de la charpente au niveau de la rive droite. Cet atelier de soudage nécessitera la création d'une plateforme stable, résistant à de fortes charges.

Les fondations des piles immergées sont construites à l'aide d'un rideau de palplanches. Celles-ci sont disposées dans un rayon de 10 mètres autour de la position de la pile, ce qui forme une zone étanche. L'eau est pompée, et l'opération de forage des pieux peut commencer. Une fois les pieux coulés, la semelle supportant les piles peut également être coulée. Enfin, on dispose les coffrages et on coule les piles. Remarquons que cette méthode permet de ne pas déranger la navigation fluviale, puisqu'à aucun moment le chenal n'est coupé. La durée de l'ensemble de l'opération est estimée à deux mois par pile.

La disposition des piles est avantageuse, trois piles sont immergées et trois piles sont hors d'eau. Deux équipes de travail peuvent donc construire des piles simultanément.

Remarquons que les travaux de terrassement sont plus importants sur la rive gauche que sur la rive droite. Ainsi, les constructions des piles P4 et C5 ne peuvent commencer que tardivement.

Le planning qui suit est celui de la réalisation des travaux. Il suppose que toutes les études géotechniques et de faisabilité soient déjà été réalisées.

Semaine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49									
Chantier	Installation																																																									
Terrassement	Voie d'accès rive droite		Voie d'accès chantier rive gauche										Plateforme pour atelier charpente					Terrassement chaussée rive gauche										Terrassement chaussée rive droite					Pose enrobé																									
Piles											Réalisation culée C0					Réalisation culée C5					Réalisation pile P4																																					
											Réalisation pile P1					Réalisation pile P2					Réalisation pile P3																																					
Charpente																			Préparation de l'atelier			Assemblage de la charpente sur site																																				
																													Poussage																													
Tablier																																					Réalisation dalle			Equipment					Epreuves													
																																					Peinture																					

Figure 105 - Aperçu du planning de réalisation des travaux, disponible en annexe, page 101

Source : Equipe PATI 8

## F - Evaluation du projet : bilan socio-économique

### F-1. Bilan quantitatif

#### F-1-a. Estimation des coûts d'entretien

Le budget alloué par l'Etat à l'entretien des infrastructures de transport est :

- Chaussées : de 0.30€/m<sup>2</sup>/an à 1.50€/m<sup>2</sup>/an
- OA : 2.2€/m<sup>2</sup> de tablier/an

Ainsi, le coût d'entretien de l'ensemble de l'infrastructure s'élève à : 12 090 € par an.

#### F-1-b. Evolution du trafic routier

Le rapport de l'agence d'urbanisme pour le développement de l'agglomération lyonnaise « Le trafic routier en agglomération lyonnaise : quelles évolutions ? » daté de juin 2011 montre que le trafic routier aux portes de l'agglomération lyonnaise a augmenté de 1% par an entre 2003 et 2008. On considérera que cette tendance se poursuivra jusqu'à l'horizon 2020, l'agglomération lyonnaise étant plutôt dynamique. Le report de trafic sur le nouvel ouvrage a été estimé à 11000 véh/jour, en s'appuyant sur des données de 2006. Ainsi, le trafic routier à l'année zéro du bilan est de 12 600 véh/jour.

Cependant, considérant les évolutions du prix du pétrole, on peut estimer que cette évolution sera bien plus faible après 2020, et sera plus proche de la moyenne nationale, avec une augmentation de l'ordre de 0,2% par an.

## F-1-c. Estimation des gains pour les usagers

Les gains de temps pour les usagers sont estimés à partir des isochrones réalisés dans les études de fuseaux. On considère ici que le gain de temps moyen pour un usager empruntant le pont est de l'ordre de 5 min par rapport à une situation sans projet. La valeur du temps est prise à 12€/heure. Avec le taux d'évolution du trafic considéré, on n'atteint jamais le seuil de saturation de l'infrastructure (15000 véh/jour pour une route à deux voies). Ce gain de temps est donc valable pour toute la durée sur laquelle porte le bilan.

Les usagers qui se reportent sur le pont sont principalement ceux pour qui emprunter le pont de Neuville constitue un détour. On peut donc estimer les gains kilométriques engendrés à environ 4 km. Le coût kilométrique du véhicule particulier pour l'utilisateur est pris égal 0,3€/km, et le coût de la pollution atmosphérique pris égal à 0,014€/Km.

Nous considérerons que cette nouvelle infrastructure n'aura pas d'influence sur la sécurité routière (même nombre de morts et de blessés que sur le réseau existant).

La valeur actuelle nette du projet ne devient jamais positive. Ceci est dû à la difficulté de prendre en compte dans le bilan de nombreux phénomènes. D'abord, la réduction des nuisances dues à la saturation du réseau routier au niveau de Neuville est quasi impossible à monétariser. Ensuite, le bilan ne prend pas en compte les nouveaux usages induits par la présence du pont. Par exemple, ce nouveau franchissement rend l'accessibilité à la gare SNCF de Saint Germain. Mais il est impossible d'estimer quelle est la proportion d'habitants qui vont utiliser la gare, donc impossible d'estimer les bénéfices écologiques induits.

Finalement, ce bilan semble assez biaisé, et ne retranscrit pas la totalité des avantages apportés par le pont. Il ne doit donc pas se poser comme un facteur déterminant dans la réalisation du projet.

En annexe E page 106, se trouve le détail du calcul de ce bilan.

## F-1-d. Bilan carbone

Un bilan carbone du projet a été fait (cf. annexe D page 105). Il en ressort que notre projet de pont vaut 33 323 tonnes de CO2 équivalent.

## F-2. Bilan qualitatif

### F-2-a. Impacts sur le développement économique régional et local

Ce projet aura un impact positif. En effet, lors de sa réalisation, il est prévu de favoriser les entreprises locales pour fournir les matières premières et la main d'œuvre. Il est difficile de chiffrer exactement le nombre d'emplois qui seront engagés.

La création de ce pont va également avoir un effet bénéfique pour les entreprises de la ZI, mais aussi pour le développement du pont qui sera implanté au Sud de notre franchissement. Les camions transportant les marchandises pourront accéder plus facilement au site, sans avoir à subir les congestions sur le pont de Neuville-sur-Saône. De même, l'accès pour les employés sera aussi facilité.

### F-2-b. Analyse de la congestion routière et gêne à l'utilisateur

La construction de ce nouveau franchissement au niveau de Genay va attirer des flux de personnes qui peuvent provoquer une gêne pour les riverains (évoqués dans la partie étude d'impact de la partie 4). Cependant, il aura aussi pour effet de décongestionner le pont de Neuville-sur-Saône, ainsi que les deux départementales principales de cette zone. Ainsi, à une échelle plus importante, ce franchissement permettra de dissiper une partie de la congestion existante et donc de diminuer la gêne d'un certain nombre de riverains mais aussi des usagers de la route.

Cette diminution de la gêne va permettre une diminution du stress des usagers et donc une réduction du nombre d'accidents. En effet, l'état d'esprits des usagers fait partie des facteurs accentogènes.



## A - Evaluation globale

### A-1. Les principales fonctions des projets

L'implantation du port à proximité de la zone industrielle de Genay, permet de :

- Offrir à cette zone une ouverture sur le réseau fluvial, les entreprises pouvant faire appel à un service de manutention.
- Accroître le développement de certaines entreprises comme Permat et Ecocem et leur ouvrir de nouveaux marchés dans la région Rhône-Alpes.
- Promouvoir le transport de marchandises par péniches, tout en diminuant l'utilisation de camions, qui est bien plus nuisible et polluante.

Le pont remplit également de nombreuses fonctions que nous rappelons brièvement :

- Limiter la congestion en direction de Lyon en permettant l'accès à l'autoroute et en proposant un nouveau franchissement de la Saône
- Offrir un accès facile à la zone d'activités de Genay et au futur port depuis les deux rives et ainsi contribuer au développement économique de Genay
- Desservir efficacement en transports en commun les villes de Saint-Germain-au-Mont-d'Or et Genay
- Proposer une solution aux cyclistes ou aux piétons souhaitant traverser la Saône et ainsi compléter le réseau de pistes cyclables existant.

### A-2. Des projets liées ou dissociées ?

On constate ainsi l'existence d'objectifs communs quant à la création du port et du pont. Ceux-ci sont, en particulier, le maintien et le développement de nombreuses activités économiques à Genay. Le port permet de redynamiser la zone en créant de nouvelles activités dans le domaine des matériaux. L'ensemble des entreprises avoisinantes peuvent profiter de cela. Le pont complète le projet de port en facilitant l'accès. La nouvelle ligne de bus y contribue également. Finalement, la construction du port est d'autant plus intéressante qu'elle est complétée par celle du pont et inversement.

Il est tout à fait envisageable de construire l'un sans l'autre. En effet, chaque projet possède aussi des objectifs bien distincts. Le bénéfice d'un projet seul sera moindre mais tout de même appréciable. Cependant, certains éléments posent problèmes. En effet, les emplacements initialement prévus et répondant au mieux aux attentes des deux projets, étaient incompatibles. Ainsi, le déplacement du port un peu plus au Sud a limité son espace. En outre, l'augmentation du trafic poids lourds engendré par la création du port peut représenter un danger et diminuer le confort des cyclistes empruntant le pont.

### A-3. Les intérêts d'une réalisation concomitante

Le fait de réaliser les deux projets de manière décalée, avec dans un premier temps la construction du port, puis dans un second temps, celle du pont, permettra d'utiliser le port comme plateforme d'échange pour les travaux du pont. En effet, une centrale à béton et une entreprise de recyclage de matériaux de BTP seront installées sur le port, ceci facilitera grandement la construction du pont. Divers matériaux nécessaires à la réalisation du pont pourront transiter grâce au service de manutention du port.

Si les deux projets sont réalisés en parallèle, les matériaux de dragage du port serviront en matériaux de remblai pour le pont. Cela pourrait-être avantageux d'un point de vue économique et logistique. D'autre part le PPRI impose que tout remblai dans le lit de la Saône soit compensé par un déblai dans une zone à proximité, afin de ne pas augmenter les risques d'inondation, or les quantités de remblais estimées pour le projet de pont sont d'environ 25000 m<sup>3</sup> tandis que celles de déblais sont sensiblement les mêmes pour le projet de port. Ce second point semble extrêmement intéressant et justifie à nos yeux une réalisation simultanée du pont et du port.

## B - Stratégie de concertation

La concertation est devenue essentielle. Une nouvelle forme a été adoptée à partir des années 1980. Avec la décentralisation, les acteurs publics se sont multipliés. Puis, les acteurs privés ont commencé à participer aux processus décisionnels, on parle alors de "gouvernance".

La loi Bouchardeau du 29/06/1983 a réglementé les enquêtes publiques, ceci afin que les gens soient informés sur les décisions pouvant impacter leurs conditions de vie, leur environnement. La convention d'Aarhus du 25/06/1998 a été transcrite en droit français dans la charte 2004 de l'environnement. Bien auparavant, la Loi Barnier de 1995 a créé la CNDP (commission nationale du débat public), mais la saisine n'est obligatoire que pour 300 millions d'euros d'investissement ou 40 km de voies. Notre projet n'implique pas la saisine de la CNDP.



Cependant, les conditions des articles L300-2 et R300-1.6 du code de l'urbanisme : " Les travaux de construction ou d'extension d'infrastructures portuaires des ports fluviaux situés dans une partie urbanisée d'une commune, lorsque le montant de ces travaux dépasse 1 900 000 euros, ainsi que la création d'un port fluvial de plaisance d'une capacité d'accueil supérieure à 150 places ou l'extension d'un port de plaisance portant sur au moins 150 places " obligent à prévoir une concertation selon des modalités non précisées. L'article R300-1.2 concerne aussi le pont : " La réalisation d'un investissement routier dans une partie urbanisée d'une commune d'un montant supérieur à 1 900 000 euros, et conduisant à la création de nouveaux ouvrages ou à la modification d'assiette d'ouvrages existants". Dans tous les cas, la concertation est obligatoire et doit donc être réalisée dans les meilleures conditions.

La concertation occupe une place importante lors de l'élaboration du projet. L'information des riverains, dès les premières étapes de sa mise en place, participe grandement à son acceptabilité. D'autant plus qu'une concertation très en aval de la réalisation peut permettre d'affiner, en fonction des arguments échangés, la conception du projet. Les deux projets de port et de pont étant très distincts, autant par leur usage que par leur date de mise en service, il serait judicieux d'envisager deux phases de concertation différentes pour chacun des projets.

L'organisation de chacune des étapes de la concertation est sous la responsabilité de la maîtrise d'ouvrage, c'est-à-dire du comité de pilotage de l'opération pont et port. La première phase du processus est la rédaction d'un dossier de concertation préalable, le plus complet et clair possible, qui regroupe un maximum de caractéristiques possibles sur le projet et ces alternatives. Ce dossier sera rendu public au moins 3 mois avant le démarrage des travaux.

Le maître d'ouvrage s'assurera ensuite de la poursuite de la concertation. Il fera en sorte que les échanges entre les différentes parties prenantes se passent au mieux, notamment en organisant des réunions publiques, éventuellement en mairie.

Ce comité de pilotage organisera deux groupes de travail, un groupe pont et routes ainsi qu'un groupe port. Ils auront pour rôle de communiquer des conseils et recommandations avisés en termes de concertation. Ils se réuniront au moins deux fois durant les deux mois précédant l'enquête publique. Ils seront constitués, de manière équilibrée, suivant les différentes familles d'acteurs définies par le Grenelle de l'environnement. Ces familles sont au nombre de cinq : (1) représentants de l'Etat, (2) les départements du Rhône, de l'Ain, les communes périphériques de Genay, (3) les organisations syndicales des métiers portuaires et du BTP, (4) les fédérations professionnelles du BTP, et (5) les associations agréées, touchant à la pêche, aux activités nautiques, à l'usage de la route.

Une fois désignées et mises en place, ces différentes instances organiseront l'information au public et la concertation. On peut imaginer :

- La création d'une brochure d'informations reprenant les objectifs des projets. Elles seront envoyées à tous les résidents directement concernés, c'est-à-dire aux habitants de Genay, Quincieux, et Saint-Germain-au-Mont-d'Or. En particulier, la brochure sur le pont insistera sur l'opportunité liée au fait que les habitants de Genay pourront se rendre facilement à la Gare de la rive d'en face. La brochure sur le port mettra en avant les bénéfices écologiques du projet, tout comme la réduction des nuisances dues à la circulation des poids lourds desservant la zone industrielle. Les deux brochures donneront les dates de tenue des réunions publiques.
- Des dossiers d'information spécifiques sur les capacités du port et les opportunités qui en découlent seront fournis aux entreprises de la zone industrielle. Cela facilitera l'acquisition du terrain détenu par l'entreprise Univar, et permettra d'engager, dans l'idéal, une réflexion sur la réorientation de leur service logistique.
- Les processus de concertation seront l'objet de publicité dans la presse locale. Un site internet sera créé. Il permettra de regrouper toutes les informations et arguments développés lors du processus, et sera une référence pour le public. Il permettra également de prendre contact avec chacun des acteurs, pour que toutes les interrogations nouvelles soient traitées.
- Chaque groupe de travail avec le comité de pilotage organisera au moins 1 fois pendant les 2 mois précédents l'enquête publique une réunion publique totalement libre pour que la population puisse s'exprimer.

Ces réunions publiques commenceront par une information (impacts environnementaux, nuisances aux riverains...) afin d'introduire et guider le débat. Une synthèse reprendra tous les arguments développés, ainsi que les points d'accord et de désaccord. Les habitants pourront ainsi émettre des souhaits. Les conclusions de ce rapport seront déterminantes pour la suite du processus.

Les thématiques suivantes seront abordées avec le public :

- Côté rive droite, la voie d'accès au pont rogne le terrain de la cimenterie Vicat d'environ 10% de sa surface totale. La concertation permettra de connaître la position de l'entreprise sur la cession de ce terrain.
- Le projet de port implique le déplacement sur plusieurs centaines de mètres du chemin de halage longeant la Saône. Sur cette distance, ce lieu apprécié des promeneurs sera quelque peu dénaturé.
- Le terrain du port appartient à l'entreprise chimique Univar, dont l'usine est située juste à côté. Aucun projet d'extension de ces locaux n'est en cours, mais la disposition de l'entreprise à vendre le terrain est inconnue.

Le comité de pilotage cherchera à adapter le projet dans la mesure du possible, afin d'éviter tout blocage lors de l'enquête publique en vue d'une DUP (déclaration d'utilité publique).

Après l'enquête publique, et le démarrage des travaux, la concertation pourra se poursuivre par une information continue, un panneau d'affichage et un accueil bimestriel du public demandeur. Le chantier sera expliqué, observé de loin.

## C - Phasage de réalisation

Les réalisations du pont et du port sont très différentes dans les procédés. Ainsi, afin de réaliser quelques phases du chantier en parallèle pour les deux projets, nous proposons de commencer la phase de concertation du port après celle du pont. Ainsi, nous pourrions réaliser les enrobés pour le port et le pont dans la même période. Ceci est une possibilité. Cependant, si l'on commence les études de faisabilité, les concertations et débats publics des deux projets simultanément, il est difficile d'envisager de réaliser dans le même temps des phases de construction communes aux deux projets.

Le planning se trouve en annexe F page 109.



# Conclusion

Les projets de port et de pont influeraient fortement sur le développement de la région. D'un point de vue économique, le port dynamiserait les communes à proximité en utilisant le pont pour ensuite finir de répartir les matériaux acheminés. Il permettrait aussi à la CCI chargée de la gestion de gagner de l'argent susceptible d'être réinvesti dans l'accueil et l'aide à la création d'entreprise. De plus, le report modal du routier vers le fluvial permet de réaliser une économie de 247 995 euros pour les entreprises qui vont utiliser le port pour acheminer leur matériel plutôt que la route. Le pont quant à lui ne sera pas amorti d'après le bilan socio-économique mais conditionne sa réussite économique en le liant à la rive gauche et en donnant un accès direct à l'échangeur de Genay.

D'un point de vue social, le pont en désengorgeant les axes sur-empruntés de la rive droite (estimation d'un report de trafic de 12 600 veh/jour sur l'ouvrage) améliore l'attractivité de la région. Il permet en plus l'ouverture de nouvelles lignes de bus afin d'augmenter l'offre en transport en commun et de rapprocher davantage Genay et Saint-Germain. Le pont, comme un geste fort, marque la liaison entre ces deux rives. Cette union est aussi symbolique et vient lier le passé industriel de ces deux communes pour les rapprocher l'une de l'autre.

D'un point de vue environnemental, le port permet, toujours grâce au report modal, d'économiser environ 324 560 kg equiv CO2 de rejet de gaz à effet de serre dans l'atmosphère. Son choix constructif relativement peu abrasif pour le fond de la Saône permet d'en respecter l'écosystème qui aurait été mis à mal par une excavation de matériaux. Le pont quant à lui s'accompagne d'infrastructures visant à promouvoir les déplacements à vélo, en transport en commun ou le covoiturage (parking au niveau de l'échangeur de Genay). Le tout dans le but de limiter l'utilisation de la voiture et de fournir des alternatives aux travailleurs pendulaires qui subissent de plein fouet l'augmentation du coût de revient de la voiture. De plus, avec la future ligne Satoney/Trevoux, le pont permettra aux travailleurs pendulaires de Saint-Germain-au-Mont-d'Or de rejoindre directement le tram/train pour redescendre vers Lyon.

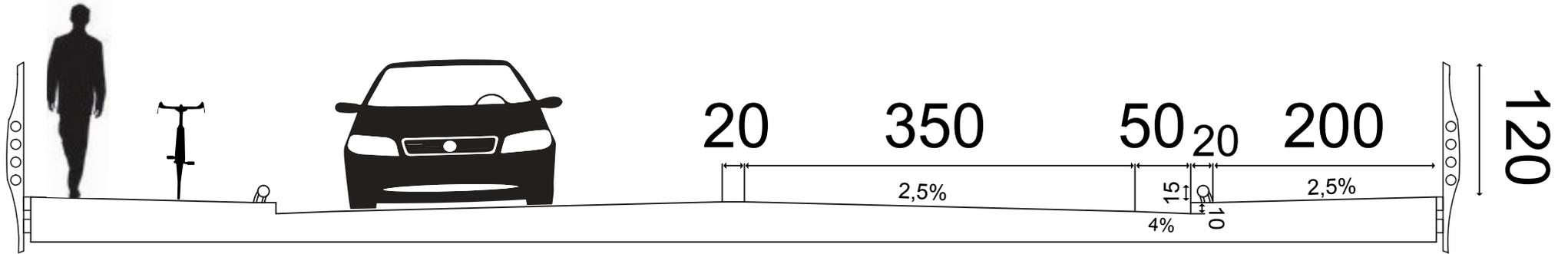
Enfin, en période de crise, ces projets - à travers leurs principes constructifs relativement abordables - participeraient au maintien de l'économie dans la région en offrant du travail aux entreprises de construction très présentes et en injectant de l'argent dans l'économie locale comme le prône la doctrine keynésienne. Ce projet dans sa globalité entre donc parfaitement dans les objectifs politiques actuels en cherchant à dynamiser économiquement une région tout en diminuant l'impact de ses activités sur l'environnement. Il est de plus remarquable que le port et le pont à travers leurs enjeux et leur proximité sont relativement indissociables et s'enrichissent l'un l'autre.



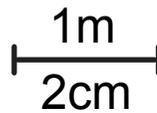
# Annexes

A - Profil en travers type du tablier .....	98
B - Planning de construction du pont .....	99
C - Bilan carbone du port .....	102
D - Bilan carbone du pont.....	103
E - Bilan socio-économique.....	104
F - Phasage de réalisation .....	107
G - Plan masse du port 1:5000 avec circulation.....	108
H - Plan masse du port 1:2000.....	109
I - Estimation des reports de trafic sur le nouveau pont.....	110

# A - Profil en travers type du tablier



(Côtes en centimètre)



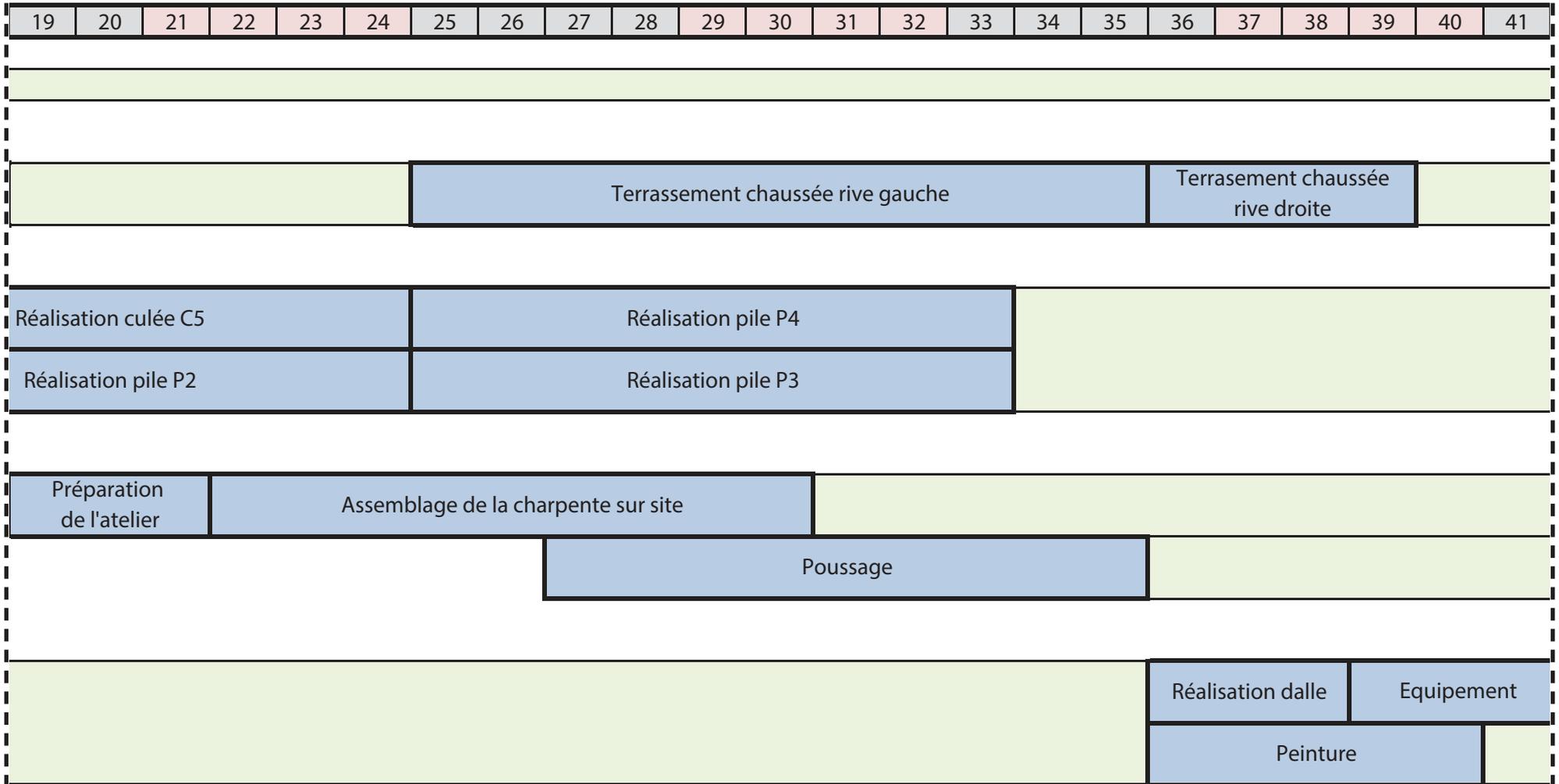
Project Name  
**Profil en travers  
 type du tablier**

Firm Name  
**Equipe PATI 8**

Project Pont de Genay	Sheet <b>8</b>
Date février 2013	
Scale 1 : 50	

## B - Planning de construction du pont

<b>Semaine</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<b>Chantier</b>	Installation																	
<b>Terrassement</b>				Voie d'accès rive droite			Voie d'accès chantier rive gauche								Plateforme pour atelier charpente			
<b>Piles</b>							Réalisation culée C0						Réalisation culée C5					
							Réalisation pile P1						Réalisation pile P2					
<b>Charpente</b>																		
<b>Tablier</b>																		



42	43	44	45	46	47	48	49
		Pose enrobé					
Equipement				Epreuves			

## C - Bilan carbone du port

Dénomination	Facteur d'émission	Unités	Remarques	Evaluation du projet (en tCO2e)
<b>Matériaux</b>				
Béton armé	200	kgCO2e/t	majoration de 10% pour mise en œuvre	634,70
Acier	3190	kgCO2e/t -		1330,23
Béton bitumineux	53,3	kgCO2e/t	-	267,89
<b>Transport</b>				
Remblais (30km par la route)	16,5	kgCO2e/t	-	316,80
Matériaux (50km en moyenne) semi-remorque de 40T	0,117	kgCO2e/(tonne/km)		40318,20
<b>Déchets</b>				
Traitement	123,5	kgCO2e/t	-	NR
<b>Tertiaire</b>				
Dépenses informatique, bureaux,... inhérentes aux chantiers (NR)				
<b>Autre</b>				
Ensemble articulé 40 t, tracteur citerne 40T	0,199	kgCO2e/(tonne/km)	arrosage	NR
				<b>42867,82</b>

Source : Base carbone et guide de l'ADEME et équipe PATI 8

## D - Bilan carbone du pont

Dénomination	Facteur d'émission	Unités R	emarques	Evaluation du projet (en tCO2e)
<b>Matériaux</b>				
Béton armé 2	00	kgCO2e/t	majoration de 10% pour mise en œuvre	864,38
Acier	3190	kgCO2e/t	-	2414,83
Béton bitumineux	53,3	kgCO2e/t	-	20,89
<b>Transport</b>				
Remblais (30km par la route)	16,5	kgCO2e/t	-	316,80
Matériaux (50km en moyenne) semi-remorque de 40T	0,117	kgCO2e/(tonne/km)	-	29706,30
<b>Déchets</b>				
Traitement	123,5	kgCO2e/t	-	NR
<b>Tertiaire</b>				
Dépenses informatique, bureaux,... inhérentes aux chantiers (NR)				
<b>Autre</b>				
Ensemble articulé 40 t, tracteur citerne 40T	0,199	kgCO2e/(tonne/km)	arrosage	NR
Poste de soudage pour assemblage des aciers (NR)				
Peintures anticorrosion (NR)				
				<b>33323,20</b>

Source : Base carbone et guide de l'ADEME et équipe PATI 8

**Valeurs d'initialisation**

Taux d'actualisation <sup>4</sup>	,00%
année de référence :	2025
évol annuelle conso ménages par tête	1,5%
Valeur du temps	12

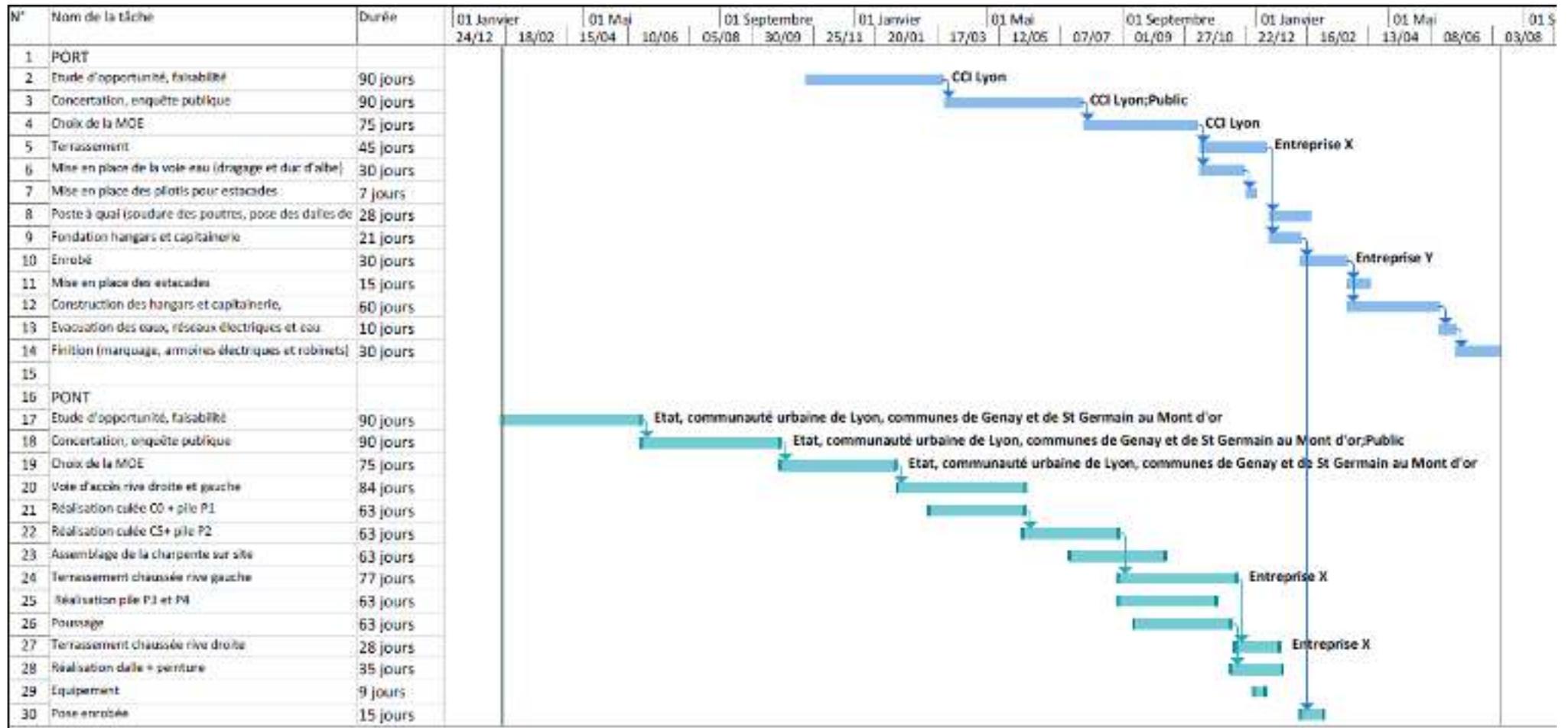
		année	2019	2020	2021	2022	2023	2024
		<b>Trafic</b>	12474	12600	12625	12650	12676	12701
		<b>Bilan des différents acteurs en K€</b>						
Coûts	Investissement-Entretien	Collectivités	18900,000	0000				0
	Usagers	Temps	0,000	-12,090	-12,090	-12,090	-12,090	-12,090
Gains	Environement	Coût véh	0,000	15,120	15,150	15,181	15,211	15,241
		Gain pollution	0,000	0,706	0,707	0,708	0,710	0,711
		<b>TOTAL</b>	-18900,000	16,336	16,392	16,449	16,506	16,564
		<b>Bilan actualisé des différents acteurs en K€</b>						
Coûts	Investissement-Entretien	Collectivités	-19656,000	0	000			0
	Usagers	Temps	0,000	-12,090	-11,625	-11,178	-10,748	-10,335
Gains	Environement	Coût véh	0,000	15,120	14,568	14,035	13,522	13,028
		Gain pollution	0,000	0,706	0,680	0,655	0,631	0,608
		<b>TOTAL</b>	-19656,000	16,336	15,762	15,208	14,674	14,159
		<b>VAN</b>	-19656,000	-19639,664	-19623,902	-19608,694	-19594,020	-19579,861

2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036
12727	12752	12777	12803	128291	2854	12880	12906	12932	12957	12983	130091
000000000000											
-12,090	-12,090	-12,090	-12,090	-12,090	-12,090	-12,090	-12,090	-12,090	-12,090	-12,090	-12,090
12,727	12,752	12,777	12,803	12,829	12,854	12,880	12,906	12,932	12,957	12,983	13,009
15,272	15,302	15,333	15,364	15,3941	5,425	15,456	15,4871	5,518	15,549	15,580	15,611
0,713	0,714	0,716	0,717	0,7180	,720	0,721	0,723	0,7240	,726	0,7270	,729
16,621	16,678	16,736	16,794	16,851	16,909	16,9671	7,025	17,084	17,142	17,200	17,259
0 000000000000											
-9,937	-9,555	-9,187	-8,834	-8,494	-8,168	-7,853	-7,551	-7,261	-6,982	-6,713	-6,455
10,460	10,078	9,710	9,355	9,0138	,684	8,367	8,061	7,7667	,483	7,2096	,946
12,552	12,094	11,652	11,226	10,8161	0,421	10,0409	,673	9,320	8,9798	,651	8,335
0,586	0,564	0,544	0,524	0,505	0,486	0,469	0,451	0,4350	,419	0,4040	,389
13,661	13,181	12,718	12,271	11,840	11,423	11,0221	0,634	10,260	9,899	9,5519	,215
-19566,200	-19553,019	-19540,301	-19528,030	-19516,190	-19504,767	-19493,745	-19483,111-	19472,851	-19462,952-	19453,402	-19444,187
2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048
30351	3061	130881	3114	13140	13166	13193	132191	3245	13272	13298	133251
000000000000											
-12,090	-12,090	-12,090	-12,090	-12,090	-12,090	-12,090	-12,090	-12,090	-12,090	-12,090	-12,090
13,035	13,0611	3,088	13,114	13,140	13,166	13,193	13,219	13,245	13,272	13,298	13,325
15,642	15,6741	5,705	15,7361	5,768	15,7991	5,831	15,863	15,894	15,926	15,958	15,990
0,730	0,7310	,733	0,734	0,736	0,7370	,739	0,7400	,742	0,7430	,745	0,746
17,318	17,377	17,435	17,494	17,554	17,6131	7,672	17,732	17,792	17,851	17,911	17,971
0 000 0 0000000											
-6,207	-5,968	-5,738	-5,518	-5,305	-5,101-	4,905-	4,717	-4,535	-4,361	-4,193	-4,032
6,692	6,447	6,2125	,985	5,7665	,556	5,3535	,157	4,9694	,787	4,6124	,444
8,030	7,7377	,454	7,1826	,919	6,667	6,4236	,188	5,9625	,744	5,5355	,332
0,375	0,3610	,348	0,3350	,323	0,3110	,300	0,2890	,278	0,2680	,258	0,249
8,890	8,5788	,276	7,984	7,703	7,4327	,170	6,9186	,674	6,4396	,212	5,993
-19435,296	-19426,719	-19418,443	-19410,459	-19402,756	-19395,324	-19388,154	-19381,236	-19374,562	-19368,124	-19361,912	-19355,919

049	2050	2051	2052	20532	054	20552	0562	0572	058	20592	060
3352	13378	13405	13432	13459	13486	13513	135401	3567	135941	3621	13648
000000000000											
-12,090	-12,090	-12,090	-12,090	-12,090	-12,090	-12,090	-12,090	-12,090	-12,090	-12,090	-12,090
13,352	13,378	13,405	13,432	13,459	13,486	13,513	13,540	13,567	13,5941	3,6211	3,648
16,022	16,054	16,086	16,118	16,151	16,183	16,215	16,248	16,280	16,3131	6,3451	6,378
0,7480	,749	0,7510	,752	0,7540	,755	0,7570	,758	0,760	0,7610	,763	0,764
18,031	18,092	18,152	18,212	18,273	18,334	18,395	18,456	18,517	18,5781	8,6391	8,701
000000000000											
-3,877	-3,728	-3,584	-3,446	-3,314	-3,186	-3,064	-2,946	-2,833	-2,724	-2,619	-2,518
4,2814	,125	3,9743	,829	3,6893	,554	3,4243	,299	3,179	3,0632	,951	2,843
5,1374	,950	4,7694	,595	4,4274	,265	4,1093	,959	3,814	3,675	3,5413	,411
0,2400	,231	0,2230	,214	0,2070	,199	0,1920	,185	0,178	0,1720	,165	0,159
5,7825	,578	5,3815	,192	5,0094	,832	4,6614	,497	4,338	4,1854	,038	3,895
9350,137	-19344,559	-19339,178	-19333,986	-19328,978	-19324,146	-19319,484	-19314,987	-19310,649	-19306,464	-19302,426	-19298,531

20612	0622	0632	0642	065
13676	13703	13730	13758	13785
000				
-12,090	-12,090	-12,090	-12,090	-12,090
13,676	13,703	13,730	13,758	13,785
16,411	16,444	16,476	16,509	16,542
0,7660	,767	0,769	0,7700	,772
18,762	18,824	18,886	18,948	19,010
0000				
-2,421	-2,328	-2,239	-2,153	-2,070
2,7392	,639	2,542	2,4502	,360
3,2873	,167	3,0512	,939	2,832
0,1530	,148	0,142	0,1370	,132
3,7583	,625	3,4973	,374	3,254
-19294,773	-19291,148	-19287,651	-19284,277	-19281,023

# F - Phasage de réalisation



Projet : Planning Portpont diagra Date : Dim 17/02/13	Tâche		Tâches externes		Tâche manuelle		Fin uniquement	
	Fractionnement		Jalons externes		Durée uniquement		Échéance	
	Jalon		Tâche inactive		Report récapitulatif manuel		Avancement	
	Récapitulative		Jalon inactif		Récapitulatif manuel		Progression manuelle	
	Récapitulatif du projet		Récapitulatif inactif		Debut uniquement			



# H - Plan masse du port 1:2000



# I - Estimation des reports de trafic sur le nouveau pont

Les calculs s'appuient sur les matrices Origine/Destination résultantes de l'enquête « ENQUETE MENAGES DEPLACEMENTS LYON 2006 ». Ces matrices sont construites par zones, constituées chacune de plusieurs communes. Elles regroupent tous les flux quotidiens de passagers entre ces différentes zones.

L'objet du calcul était d'estimer le nombre de véhicules susceptibles d'emprunter un nouvel ouvrage de franchissement de la Saône au niveau de Genay. Pour cela, il était nécessaire de construire un jeu d'hypothèses sur la proportion de passagers qui emprunteront le nouveau pont lors du déplacement A vers B. Ces hypothèses demeurent très grossières mais permettent d'évaluer un ordre de grandeur du flux traversant l'ouvrage. Par exemple :

- Le déplacement de la zone 308 à la zone 307 reçoit un coefficient nul, puisque les deux zones se trouvent rive droite de la Saône.
- Le déplacement de la zone 308 à la zone 803 reçoit un coefficient de 0,60. En effet, les habitants des communes de Quincieux, Chasselay, Les Chères, et Lissieux, qui emprunteront très certainement le nouveau pont lors de ce déplacement, représentent un peu plus de 60% de la population de la zone 308 (qui compte 15 500 habitants).

Les coefficients de certaines zones éloignées ont été réduits en fonction de la possibilité d'accès à l'autoroute. Chaque déplacement de la région géographique étudiée a reçu un coefficient. Ces derniers, multipliés par les données de la matrice, donnent l'ordre de grandeur de l'usage du pont dans chaque déplacement. La somme de tous ces ordres de grandeurs donne le flux de passagers qui traversent le pont quotidiennement. Pour estimer le nombre de véhicules que cela représente, on a considéré que le taux d'occupation des voitures particulières est de 1,3. Ce taux est une moyenne qui comprend les déplacements de type domicile-travail et de types divers.

Le calcul donne un résultat compris entre 10 000 et 13 000 véh/jour.

Pour rappel, le nombre de véhicules traversant aujourd'hui le pont de Trévoux est de l'ordre de 8 500 véh/jour, et le pont de Neuville connaît un flux de l'ordre de 16 000 véh/jour. Ce nouvel ouvrage permettrait donc de décharger ces deux ponts. Le pont de Neuville passerait ainsi largement en dessous du seuil de saturation pour un ouvrage à 2x1 voies, qui est d'environ 15 000 véh/jour.

On notera enfin que cette étude, même si elle reste très grossière, ne tient pas compte des évolutions de trafic induites par un nouvel ouvrage à moyen terme. En effet, un nouveau pont peut créer de nouveaux usages chez les habitants, et ainsi gonfler le flux le traversant.

# Table des matières

Sommaire .....	3
Introduction.....	5
Fiche de synthèse .....	7
Partie 1 - Création d'un port à Genay.....	11
A - Les ports du territoire .....	11
A-1. Quels sont les ports à proximité de Genay? .....	11
A-2. Taille et trafic des ports .....	12
A-3. Type d'activité des ports .....	14
A-4. Gestion des ports.....	15
A-5. La trimodalité sur les ports du territoire.....	16
B - Accessibilité trimodale .....	17
B-1. La trimodalité .....	17
B-1-a. Qu'est ce que la trimodalité ?.....	17
B-1-b. Les possibilités de report modal de la route sur le fleuve .....	18
B-1-c. Intérêt des échanges fleuve-fer .....	18
B-2. Diagnostic d'accessibilité à la route.....	20
B-2-a. Equipements et infrastructures nécessaires .....	20
B-2-b. Accessibilité au réseau existant .....	21
B-2-c. Aménagements nécessaires .....	23
B-3. Diagnostic d'accessibilité au fer.....	24
B-3-a. Equipements et infrastructures nécessaires .....	24
B-3-b. Accessibilité au réseau existant .....	26
B-3-c. Aménagements nécessaires .....	27
B-4. Le choix de la trimodalité à Genay.....	27
C - Filières, programme et schéma d'aménagement portuaire.....	28
C-1. Localisation du port.....	28
C-2. Nature des activités économiques qui utiliseront l'infrastructure portuaire.....	30
C-2-a. Les activités envisageables sur le port de Genay.....	30
C-2-a-i. Transport de voitures.....	30
C-2-a-ii. Transport de céréales.....	31
C-2-a-iii. Transport, recyclage et traitement des déchets BTP.....	31
C-2-a-iv. Transport de matériaux BTP .....	33
C-2-a-v. Bilan des activités envisagées sur le port de Genay .....	34

C-2-b. Le développement associé de PERMAT et ECOCEM avec le port de Genay.....	34
C-2-b-i. Entreprise PERMAT : Traitement et recyclage des déchets.....	34
C-2-b-ii. Entreprise ECOCEM : Fabrication de « Ciment écologique »	34
C-2-b-iii. Intérêt commun pour les entreprises et le port en termes de développement.....	34
C-2-c. Conclusion sur les opportunités et les risques des activités du port et les estimations de tonnage.....	35
C-3. Aménagement de la zone portuaire.....	36
C-3-a. Programme d'aménagement de la zone portuaire.....	36
C-3-b. Schéma d'aménagement de la zone portuaire .....	36
D - Volet environnemental.....	38
D-1. Concilier les besoins de l'infrastructure portuaire et les contraintes environnementales .....	38
D-2. Bilan simple des émissions de gaz à effet de serre pour la construction du port	42
D-2-a. Quantité de matériaux.....	42
D-2-b. Matériaux utilisés .....	43
D-2-c. Transport des matériaux.....	44
D-2-d. Bilan .....	44
E - Volet financier et exploitation.....	45
E-1. Coûts d'aménagement du port.....	45
E-2. Analyse coûts avantages du projet de port.....	46
E-2-a. Evaluation du report modal .....	46
E-2-b. Impact et gains environnementaux .....	48
E-2-c. Gains financiers.....	48
E-2-d. Bilan financier, gains totaux sur une année.....	48
Partie 2 - Etude du franchissement de la Saône.....	53
A - Diagnostic des infrastructures du territoire .....	54
A-1. Un territoire structuré par un important maillage routier et ferroviaire .....	54
A-1-a. Le réseau routier .....	54
A-1-a-i. Un secteur à première vue bien doté .....	54
A-1-a-ii. Une zone qui souffre en fait de l'importance des flux et des difficultés à traverser la Saône .....	55
A-1-a-iii. Perspective d'évolution du trafic .....	56
A-1-b. La gare de Saint Germain : histoire d'une gloire passée .....	57

A-2. Le cas des transports en communs et modes doux .....	58
A-2-a. Des lignes de bus qui n'assurent pas une réelle couture sur la Saône	
58	
A-2-a-i. Entre Saint Germain et Genay .....	58
A-2-a-ii. Entre Saint-Germain/Genay et Neuville/Lyon .....	59
A-2-a-iii. A l'intérieur de Genay .....	60
A-2-a-iv. A l'intérieur de Saint-Germain-au-Mont-D'or .....	60
A-2-a-v. Vers Saint-Germain .....	61
A-2-b. Une volonté forte de créer des espaces cyclables.....	61
A-2-b-i. Le réseau cyclable existant .....	61
A-2-b-ii. Les prévisions.....	62
A-3. Des bords de Saône soumis à des contraintes environnementales et	
industrielles fortes.....	63
B - Définition des fonctions et choix d'un parti d'aménagement.....	64
B-1. Justification des modes de déplacement accueillis .....	64
B-1-a. Explication des enjeux et de la pertinence des VP et TC.....	64
B-1-b. Ouverture du pont aux cyclistes .....	65
B-1-c. Ouverture du pont aux piétons : .....	65
B-2. Choix d'un parti d'aménagement .....	65
B-3. Justification du parti d'aménagement retenu .....	66
C - Etude de plusieurs fuseaux .....	67
C-1. Présentation des fuseaux .....	67
C-3-a. Premier tracé.....	67
C-3-b. Deuxième tracé .....	67
C-3-c. Troisième tracé.....	67
C-2. Tableau d'analyse multicritère des fuseaux .....	68
C-3. Explication du fuseau retenu .....	69
D - Etude de la solution technique du fuseau proposé .....	70
D-1. Le tracé en détail .....	70
D-1-a. Schéma de principe au raccordement au réseau exstant.....	70
D-1-b. Profil en long du tablier .....	70
D-2. Intégration du pont dans la politique de liaison des rives et mesure favorisant	
l'acceptabilité de l'ouvrage par la population.....	71
D-2-a. Description du projet de nouvelle ligne de bus .....	71
D-2-b. Description des infrastructures visant à promouvoir le covoiturage....	72

D-3. Infrastructures et actions pour minimiser les impacts environnementaux et sonores.....	73
D-3-a. Evaluations des impacts du projet .....	73
D-3-b. Infrastructures et actions pour minimiser les impacts sur la biodiversité	74
D-3-b-i. En phase travaux .....	74
D-3-b-ii. En phase exploitation .....	75
D-3-c. Infrastructures et actions pour minimiser les impacts sur la qualité de l'eau.....	76
D-3-d. Données hydrauliques et mesures.....	77
D-3-e. Infrastructures et actions pour minimiser les impacts sonores .....	78
D-3-e-i. En phase travaux .....	78
D-3-e-ii. En phase exploitation .....	78
D-3-f. Autres impacts à prendre en compte .....	78
D-3-f-i. Air et santé .....	78
D-3-f-ii. Patrimoine historique, archéologique, tourisme et loisirs .....	78
D-3-f-iii. Paysage.....	78
D-3-f-iv. Milieu humain.....	79
D-4. Bilan carbone.....	79
D-4-a. Matériaux et type de pont.....	79
D-4-b. Matériaux neufs ou recyclés ? .....	79
D-4-c. Transports des matériaux.....	80
D-4-d. Bilan .....	80
E - Etude de l'ouvrage d'art.....	81
E-1. Etude préliminaire d'ouvrage d'art .....	81
E-1-a. Axe économique.....	81
E-1-b. Axe constructif .....	81
E-1-c. Axe culturel .....	82
E-1-d. Axe social .....	82
E-1-e. Choix du projet .....	82
E-2. Description technique de la solution retenue .....	82
E-2-a. Le choix du type d'ouvrage .....	82
E-2-b. Les contraintes environnementales.....	83
E-2-c. Les contraintes du site.....	84
E-2-d. Implantation des appuis .....	85
E-2-e. Description du profil en travers.....	86
E-2-f. Dispositifs de sécurité .....	87
E-2-g. Remblais .....	88

E-2-h. Géotechnique et fondations .....	89
E-2-i. Estimation du coût.....	89
E-2-j. Planning et méthode de construction .....	90
F - Evaluation du projet : bilan socio-économique .....	90
F-1. Bilan quantitatif.....	90
F-1-a. Estimation des coûts d'entretien.....	90
F-1-b. Evolution du trafic routier.....	90
F-1-c. Estimation des gains pour les usagers .....	91
F-1-d. Bilan carbone.....	91
F-2. Bilan qualitatif.....	91
F-2-a. Impacts sur le développement économique régional et local.....	91
F-2-b. Analyse de la congestion routière et gêne à l'utilisateur .....	91
Partie 3 - Synthèse générale.....	93
A - Evaluation globale.....	93
A-1. Les principales fonctions des projets.....	93
A-2. Des projets liées ou dissociées ?.....	93
A-3. Les intérêts d'une réalisation concomitante.....	93
B - Stratégie de concertation.....	94
C - Phasage de réalisation .....	95
Conclusion.....	97
Annexes .....	99
A - Profil en travers type du tablier .....	100
B - Planning de construction du pont .....	101
C - Bilan carbone du port .....	104
D - Bilan carbone du pont.....	105
E - Bilan socio-économique.....	106
F - Phasage de réalisation .....	109
G - Plan masse du port 1:5000 avec circulation.....	110
H - Plan masse du port 1:2000.....	111
I - Estimation des reports de trafic sur le nouveau pont.....	112
Table des matières .....	113
Liste des figures .....	119



# Liste des figures

Fiche de synthèse .....	7
Figure 1 - Organisation finale du port avec localisation des quais et des partenaires privés (plan au 1/2000 en annexe H page 109) Source : Equipe PATI 8 .....	7
Figure 2 - Exemple de mesures mises en place Source : Equipe PATI 8 .....	8
Figure 3 - Gain total sur un an avec l'installation un port à Genay Source : Equipe PATI 8 .....	8
Figure 4 - Tracé retenu avec les rétablissements prévus Source : Equipe PATI 8 .....	9
Figure 5 - Représentation 3D du tablier du futur pont Source : Equipe PATI 8 .....	9
Figure 6 - Aperçu du planning prévisionnel de la réalisation du projet à retrouver en annexe F page 107 Source : Equipe PATI 8 .....	10
<b>Partie 1 - Création d'un port à Genay .....</b>	<b>11</b>
<b>A - Les ports du territoire .....</b>	<b>11</b>
Figure 7 - Equivalents de capacité des modes de transport Source : Dépliant VNF - « chiffres clés du transport fluvial » .....	11
Figure 8 - Localisation et dénomination des ports à proximité de Genay Source : Equipe PATI 8 .....	12
Figure 9 - Les zones du PEH Source : Site web du port de Lyon .....	12
Figure 10 - Les ports de Chalon sur Saône et de Macon Source : Prise de vue aérienne illustrant le rapport d'activité Aproport 2011 .....	13
Figure 12 - Surface et quantité de marchandises transportées Source : Rapport d'activité des différents ports .....	13
Figure 11 - Lyon capitale N°714 Septembre 2012 Source : Illustration de l'article de Guillaume Lamy .....	13
Figure 13 - Répartition des catégories de marchandise par port Source : Rapport d'activité des différents ports .....	14
Figure 14 - Schéma d'interaction des acteurs du port Source : Equipe PATI 8 .....	15
Figure 15 - Quantité de marchandises transportées par le fer et nombre de wagons affrétés Source : Rapport d'activité des différents ports .....	16
<b>B - Accessibilité trimodale .....</b>	<b>17</b>
Figure 16 - Schéma d'échanges entre modes de transport Source : Equipe PATI 8 .....	17
Figure 17 - Inventaire des catégories de marchandises Source : Equipe PATI 8 .....	19
Figure 18 - Entrée Gerland du PEH Source : Google Street View 2010 .....	20
Figure 20 - Vue aérienne de la zone d'étude et emplacements potentiels Source : Géoplan images IGN .....	21

Figure 19 - Sortie du site Plattard, à Villefranche	
Source : Google Street View 2010 .....	21
Figure 21 - Emplacement 1	
Source : Géoplan images IGN .....	22
Figure 22 - Emplacement 2	
Source : Géoplan images IGN .....	22
Figure 23 - Emplacement 3	
Source : Géoplan images IGN .....	23
Figure 24 - Sites logistiques et plateformes multimodales dans la région urbaine de Lyon.	
Source : "Points stratégiques pour le fret ferroviaire en région lyonnaise" - Direction fret Sud Est .....	24
Figure 25 - Réseau ferré sur le PEH	
Source : Géoplan images IGN .....	25
Figure 27 - « Exploitation du Fret Ferroviaire en région Lyonnaise »	
Source : DIRECTION FRET SUD EST .....	26
Figure 26 - Vue d'ensemble des trois emplacements et réseau RFF	
Source : Géoplan images IGN .....	26
Figure 28 - Tracé d'une solution de raccordement ferroviaire	
Source : Equipe PATI 8 .....	27
<b>C - Filières, programme et schéma d'aménagement portuaire.....</b>	<b>28</b>
Figure 29 - Carte des emplacements possibles pour le port de Genay	
Source : Equipe PATI 8 .....	28
Figure 30 - Carte des effets toxiques (PPRT de Genay)	
Source : <a href="http://www.pprtrhonealpes.com/pprt/fiche/43/pprtgenaybasfagriproductioncoatex.html">http://www.pprtrhonealpes.com/pprt/fiche/43/pprtgenaybasfagriproductioncoatex.html</a> .....	29
Figure 31 - Estimation des tonnages produit par les différentes filières en 2008	
Source : Rapport VNF 2008.....	30
Figure 32 - Volume de déchet BTP annuel	
Source : ADEME .....	31
Figure 33 - Carte de la répartition du gisement des déchets du bâtiment du Rhône	
Source : Plan de gestion des déchets du BTP dans le Rhône - Juin 2003.....	32
Figure 34 - Répartition de déchets captés et recyclés par les plateformes de concassage du Rhône	
Source : Plan de gestion des déchets du BTP dans le Rhône - Juin 2003.....	32
Figure 35 - Production/Consommation des matériaux BTP en 2008	
Source : Rapport VNF 2008.....	33
Figure 37 - Tableau récapitulatif des opportunités et risques des activités du port et estimations de tonnage	
Source : Equipe PATI 8 .....	35
Figure 36 - PREVISIONS de trafic fluvial au niveau du bassin Rhône-Saône	
Source : Equipe PATI 8 .....	35
Figure 38 - Plan de masse du port à l'échelle 1:2000	
Source : Equipe PATI 8 .....	37
<b>D - Volet environnemental .....</b>	<b>38</b>
Figure 39 - Fiche état des eaux de la Saône	
Source : <a href="http://www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr">www.rhone-mediterranee.eaufrance.fr</a> .....	38
Figure 40 - synthèse des PPRI Saône et val de Saône	
Source : PPRNI (Plan de Prévention des Risques Naturels pour les inondations du Rhône et de la Saône sur le territoire du Grand Lyon, secteur Saône, septembre 2006) .....	38

Figure 41 - Schéma de l'avancée sur pilotis (vue de profil)	
Source : PATI équipe 8.....	39
Figure 42 - Schéma du poste à quai (vu du dessus)	
Source : PATI équipe 8.....	39
Figure 43 - Zones d'intérêts environnementaux susceptibles d'être impactées par notre projet	
Source : Géoportail .....	40
Figure 44 - Emplacement du couloir à brochets	
Source : Géoportail .....	40
Figure 45 - Chemin de halage	
Source : PATI équipe 8.....	41
Figure 46 - Chemin de halage et entreprise UNIVAR	
Source : Géoportail .....	41
Figure 48 - : Schéma en coupe du terrassement avec pente à 2,5%	
Source : Equipe PATI 8 .....	42
Figure 47 - Schéma de profil de l'estacade	
Source : Equipe PATI 8 .....	42
Figure 49 - Répartition des pilotis sur le maillage	
Source : Equipe PATI 8 .....	42
Figure 50 - IPE 300 .....	43
Figure 51 - Résumé des matériaux utilisés	
Source : Equipe PATI 8 .....	43
Figure 52 - Facteurs d'émissions de divers béton bitumineux	
Source : ADEME .....	43
Figure 53 - Facteurs d'émissions	
Source : ADEME .....	44
<b>E - Volet financier et exploitation.....</b>	<b>45</b>
Figure 54 - Tableau du coût d'aménagement du port.	
Source : Equipe PATI 8 .....	45
Figure 55 - Répartition du tonnage en import/export à partir du port de Genay et selon les destinations	
Source : Equipe PATI 8 .....	46
Figure 56 - Carte de répartition des marchandises en import/export à partir du port de Genay.	
Source : Equipe PATI 8 .....	47
<b>Partie 2 - Etude du franchissement de la Saône .....</b>	<b>53</b>
<b>A - Diagnostic des infrastructures du territoire .....</b>	<b>54</b>
Figure 57 - Carte des principaux axes routiers et de leurs fréquentations	
Source : Equipe PATI 8 .....	54
Figure 58 - « Exploitation du Fret Ferroviaire en région Lyonnaise »	
Source : DIRECTION FRET SUD EST .....	57
Figure 59 - Lignes de bus de la zone de projet	
Source : www.tcl.fr .....	58
Figure 60 - Carte de trafic moyen sur le pont de Neuville un Lundi à 8h15	
Source : Google Maps .....	59
Figure 61 - Carte des pistes cyclables sur le secteur du projet	
Source : Extrait du plan des modes doux du Grand Lyon.....	61
Figure 62 - Piste cyclable du Quai de Villevert	
Source : Google Street View 2009.....	61
Figure 63 - Voie verte entre Neuville et Genay, avenue Carnot	
Source : Google Street View 2009.....	61

Figure 64 - Synthèse des objectifs sur le réseau cyclable	
Source : Extrait du plan des modes doux du Grand Lyon.....	62
Figure 65 - Carte de prévision des aménagements cyclables	
Source : Extrait du plan des modes doux du Grand Lyon.....	62
Figure 66 - Carte des risques	
Source : Equipe PATI 8 .....	63
<b>B - Définition des fonctions et choix d'un parti d'aménagement .....</b>	<b>64</b>
Figure 67 - Tableau de comparaison multicritères des profils en travers	
Source : Equipe PATI 8 .....	65
Figure 68 - Aperçu du profil en travers type du tablier choisi, disponible en annexe page 98 et en annexe Autocad	
Source : Equipe PATI 8 .....	66
<b>C - Etude de plusieurs fuseaux.....</b>	<b>67</b>
Figure 69 - Carte des risques et implantation possible des différents projets	
Source : Equipe PATI 8 .....	67
Figure 70 - Aperçu aérienne du tracé choisi	
Source : Equipe PATI 8 .....	69
<b>D - Etude de la solution technique du fuseau proposé .....</b>	<b>70</b>
Figure 72 - Aperçu du profil en long du tablier	
Source : Equipe PATI 8 .....	70
Figure 71 - Schéma de principe de raccordement au réseau existant de l'ouvrage	
Source : Equipe PATI 8 .....	70
Figure 73 - Trajet de la nouvelle ligne de bus proposée (en violet)	
Source : Equipe PATI 8 .....	71
Figure 74 - Carte des actifs de la zone de projet travaillant sur Lyon	
Source : Equipe PATI 8 et Enquête Ménage Déplacement 2011 de l'INSEE .....	72
Figure 75 - Exemple de parking enherbé réservé au covoiturage	
Source : www.megadis.fr .....	72
Figure 76 - Localisation du futur parking relais réservé aux covoitureurs	
Source : Equipe PATI 8 .....	73
Figure 77 - Zones d'intérêts environnementaux susceptibles d'être impactées par notre projet	
Source : Géoportail et retouches équipe PATI 8 .....	74
Figure 78 - Exemple d'un passage de faune	
Source : Site CNRS rubriques biodiversités .....	75
Figure 80 - Zones d'implantation potentielle des solutions visant à réduire l'impact sur la biodiversité	
Source : Géoportail et retouches équipe PATI 8 .....	75
Figure 79 - Signalisation de passage de faune	
Source : Site internet de La V(e)ille autrement .....	75
Figure 81 - Localisation des bassins de rétention	
Source : Equipe PATI 8 .....	76
Figure 82 - Exemple d'assainissement provisoire destiné à récolté les fines en suspension dans l'eau (limitation des pollutions en phase travaux)	
Source : cours CTIT 2012-2013).....	77
Figure 83 - Principe de rétablissement des flux de crue	
Source : Equipe PATI 8 .....	77
Figure 84 - Indice carbone de deux partis pris	
Source : ADEME et équipe PATI 8 .....	79
Figure 85 - Valeur des facteurs d'émission	

Source : Base Carbone – ADEME .....	79
Figure 86 - Facteurs d'émissions	
Source : ADEME .....	80
<b>E - Etude de l'ouvrage d'art .....</b>	<b>81</b>
Figure 87 - Vue 3D du pont mixte, premier parti pris	
Source : Equipe PATI 8 .....	81
Figure 89 - Vue depuis l'intérieur du pont du second parti pris.	
Source : Equipe PATI 8 .....	81
Figure 88 - Vue 3D du pont relatifs au second parti pris	
Source : Equipe PATI 8 .....	81
Figure 90 - Températures moyennes en France	
Source : Météo France.....	83
Figure 91 - Nombre de jours avec un vent supérieur à 60km/h	
Source : Météo France.....	83
Figure 92 - Zones de sismicité sur la zone du projet	
Source : Eurocodes.....	83
Figure 93 - Résultat de la modélisation pour Q1000	
Source : Direction Régionale De l'Equipement Rhône-Alpes - Juin 2007 .....	84
Figure 94 - résultat de la modélisation pour Q100	
Source : Direction Régionale De l'Equipement Rhône-Alpes - Juin 2007 .....	84
Figure 95 - Profil en long et implantation des piles du tablier	
Source : Equipe PATI 8 .....	85
Figure 97 - Profil en travers du tablier du futur pont	
Source : Equipe PATI 8 .....	86
Figure 96 - Représentation 3D du tablier du futur pont	
Source : Equipe PATI 8 .....	86
Figure 98 - Vue de dessous du tablier	
Source : Equipe PATI 8 .....	87
Figure 99 - Rampe de sécurité et barrières latérales	
Source : Equipe PATI 8 .....	87
Figure 100 - Représentation de l'altitude sur le profil en long	
Source : Equipe PATI 8 .....	88
Figure 101 - Profil en travers hors tablier	
Source : Equipe PATI 8 .....	88
Figure 102 - Remblai très important aux pieds des culées	
Source : Equipe PATI 8 .....	88
Figure 103 - Conception des culées du tablier	
Source : Equipe PATI 8 .....	89
Figure 104 - Conception des piles du tablier	
Source : Equipe PATI 8 .....	89
<b>F - Evaluation du projet : bilan socio-économique .....</b>	<b>90</b>
Figure 105 - Aperçu du planning de réalisation des travaux, disponible en annexe, page 99	
Source : Equipe PATI 8 .....	90

