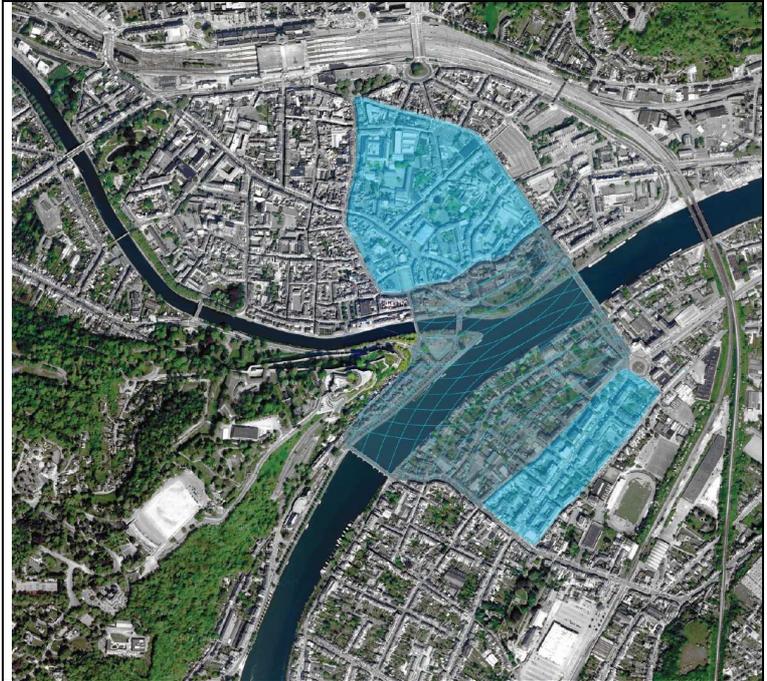


PASSERELLE DE NAMUR



EMETTEUR DU DOCUMENT



MISSION

Etudes d'esquisses.

TITRE

Rapport final

Affaire : 4576

Date : 15/05/13

Echelle :

-	15/05/13	FGE	Première émission
INDICE	DATE	EMETTEUR	MODIFICATION

Rapport final des études d'esquisses

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION	5
1.1. Liste des documents annexes	6
2. IMPLANTATION DE LA PASSERELLE (CA2)	7
2.1. Mobilité	7
2.2. Urbanisme	7
2.3. Choix et remarques du comité d'accompagnement	8
3. ESQUISSES SOMMAIRES (CA3)	10
3.1. Discussions sur les implantations	10
3.2. Plans des esquisses sommaires	10
3.3. Validation du comité d'accompagnement	25
4. ESQUISSES ÉLABORÉES (CA4)	26
4.1. Plans des esquisses élaborées	26
4.2. Estimation des coûts	32
4.2.1. Coût des expropriations	32
4.2.2. Estimation du coût des différentes esquisses	33
5. ANALYSE MULTI-CRITÈRES (CA5)	34
5.1. Définition de l'analyse multi-critères	34
5.2. Construction des familles de critères :	34
5.3. Définition des niveaux bon et neutre des critères :	36
5.4. Pondération des critères :	41
5.5. Evaluation des esquisses	44
6. CONCLUSION	47

1. INTRODUCTION

L'idée d'une passerelle cyclo-piétonne entre Namur et Jambes est évoquée depuis longtemps et plus récemment dans différentes études (Pacem-secteur bleu, PCM Namur, PCM Jambes, plan Vélo, étude centre-ville, etc.). Le Conseil communal du 14 juin 1870 l'évoquait déjà ...

Une étude d'utilité y a d'ailleurs été consacrée en 1998 (bureau In Situ) mais vu les évolutions techniques, il était jugé opportun de l'actualiser.

Le 21 novembre 2011, le Conseil communal a donc approuvé le CSC n°V936 (Etude d'une passerelle cyclo-piétonne) et a décidé de procéder à un appel d'offres général. Deux bureaux d'études y ont répondu.

Le 27 décembre 2011, le Collège communal a décidé d'attribuer le marché au bureau Greisch (Sous-traitants : Collectif IPE, Transitec et Value Focused Consulting), pour la tranche ferme relative à la réalisation d'esquisses, pour un montant de 102.850 € TVAC. La tranche conditionnelle relative à l'avant-projet, pour un montant de 133.100 € TVAC sera rediscutée ultérieurement.

Cette première tranche relative à la composition d'esquisses comprend plusieurs sous-phases et fait l'objet du présent rapport de synthèse :

- Acquisition des données du site ;
- Choix de l'emplacement ;
- Tracé des esquisses sommaires ;
- Tracé des esquisses élaborées et estimation des coûts ;
- Analyse multicritères.

L'objectif du Collège est de disposer d'une étude de faisabilité crédible pour cette passerelle, réalisée en collaboration avec les services compétents du SPW.

Un comité d'accompagnement, dont la composition est donnée ci-dessous, a été formé et s'est réuni aux étapes clés du projet afin de valider les choix

BARAS	Bernard	Ville de Namur - Bureau d'études Voiries - adjoint
BARZIN	Anne	Ville de Namur - Echevine des finances
COLFS	Barbara	Ville de Namur - Service mobilité
DELVAUX	Jules	SPW/DGO.2 (Voies hydrauliques de Namur) Directeur
DEREME	Nathalie	Ville de Namur - Département Aménagement urbain - responsable
DESSALLE	Maxime	SPW/DGO.2 (Voies hydrauliques de Namur) - Ingénieur
GAVROY	Arnaud	Ville de Namur - Echevin de l'urbanisme
GRANDCHAMPS	Patricia	Ville de Namur - Echevine de la mobilité
HUBERT	Alain	Ville de Namur - Bureau d'études Voiries - responsable
LIBOTTE	Jean-Louis	SPW/DGO.2 (Voies hydrauliques de Namur) - Inspecteur Général
LIBOTTE	Edouard	SPW/DGO.4 (Direction de Namur)
MASSET	Didier	SPW/DGO.1 (Routes de Namur) - Ingénieur
NITELET	Nathalie	Ville de Namur - service Urbanisme - responsable
NOEL	Catherine	Ville de Namur - service Mobilité - responsable
PANEPINTO	Catherine	Ville de Namur - Cabinet de l'échevine des finances
ROUSSELLE	Claude	Ville de Namur - service Aménagement du territoire - responsable

TOURNAY	Marc	SPW/DGO.4 (Direction de Namur) - Directeur, fonctionnaire délégué
VANDEPUT	Michel	Ville de Namur - Département Voies publiques - responsable
VANDERWINNEN	Christian	Ville de Namur - service Tourisme - responsable
WARNON	Claude	SPW/DGO.1 (Routes de Namur) - Directeur

Les dates de ces rencontres ont été les suivantes :

- ◆ Vendredi 13/01/2012 à 14h00 → CA1 - présentation de l'équipe
- ◆ Jeudi 02/02/2012 à 14h30 → CA2 - validation des emplacements
- ◆ Jeudi 23/02/2012 à 14h00 → CA3 - visite sur site et présentation des esquisses sommaires
- ◆ Vendredi 23/03/2012 à 14h00 → CA4 - présentation des esquisses élaborées et de l'analyse multi-critères
- ◆ Lundi 14/05/2012 à 14h00 → CA5 - Finalisation de l'analyse multi-critères

1.1. Liste des documents annexes

- Passerelle cyclo-pédestre à Namur – Etude urbanistique d'implantation
- Présentation des implantations lors du CA2
- Présentation des esquisses sommaires lors du CA3
- Présentation des esquisses élaborées lors du CA4
- Présentation de l'analyse multi-critères lors du CA5

2. IMPLANTATION DE LA PASSERELLE (CA2)

2.1. Mobilité

L'auteur de projet et son sous-traitant Transitec ont analysé le contexte global en matière de mobilité. Ils insistent sur la grande nécessité de réaliser cette jonction cyclo-piétonne, PMR pour relier Namur à Jambes. En effet, à l'heure actuelle, les deux traversées existantes que sont le pont de Jambes et le pont des Ardennes ne sont pas idéalement adaptées à ce type d'utilisateur et particulièrement à la circulation des PMR. Des pistes d'amélioration existent pour la traversée par le pont des Ardennes mais elles sont difficilement applicables tandis que le pont de Jambes ne pourra vraisemblablement jamais être accessible aux PMR.

Afin de drainer un maximum d'utilisateurs entre Namur et Jambes et d'obtenir un bon report de flux depuis les ponts voisins vers la nouvelle passerelle, l'analyse de mobilité préconise une implantation plutôt centrale dans le plan d'eau situé entre le pont de Jambes et le pont des Ardennes. Quelle que soit l'implantation retenue, il apparaît évident qu'un certain nombre de mesures d'accompagnement seront nécessaires pour rendre accessible aux cyclistes et aux PMR les différents itinéraires menant de la passerelle aux points essentiels de la ville (gare, etc...).

2.2. Urbanisme

Une analyse du contexte urbanistique est menée en collaboration avec le collectif IPE, également sous-traitant de l'auteur de projet. D'abord générale, cette analyse du contexte urbanistique converge ensuite vers une analyse plus fouillée des quatre axes esquissés ci-dessous et correspondant chacun à un tracé envisagé pour l'implantation de la passerelle.

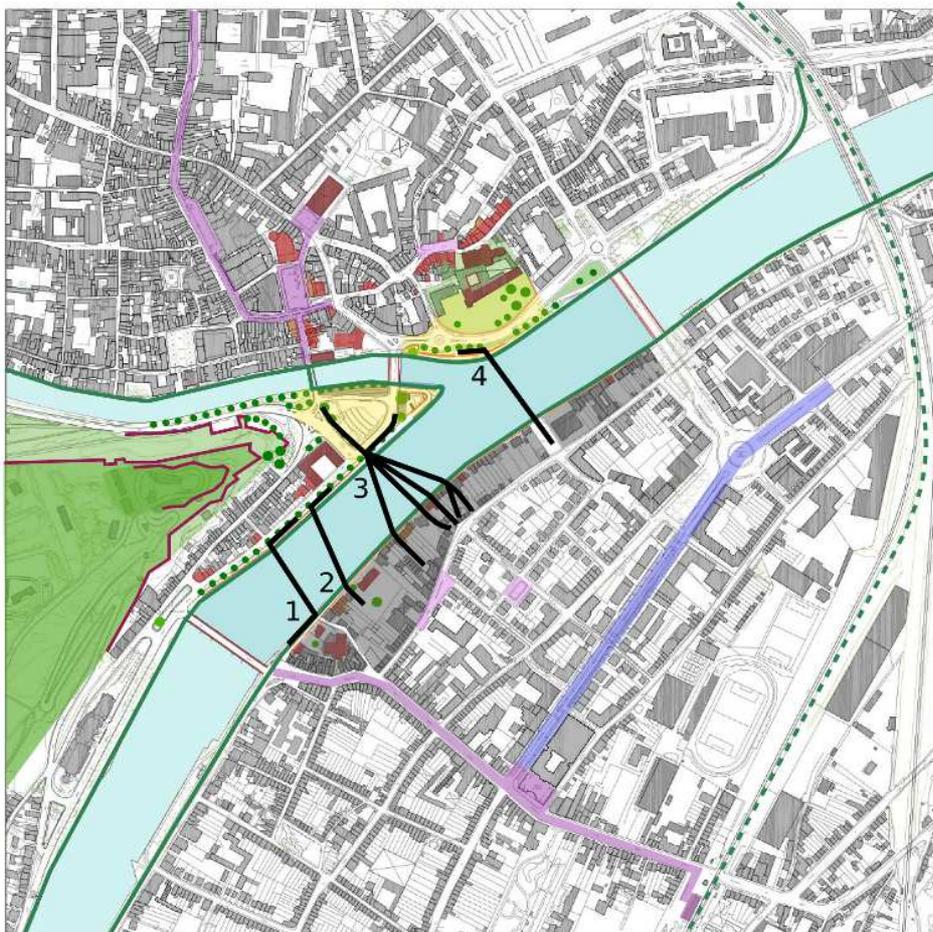


Figure 1 – Implantations envisagées

Pour chacun de ces tracés, une liste des “avantages – inconvénients” majeurs est présentée (voir Etude urbanistique d’implantation). Cette liste servira de base à l’analyse multi-critères développée ultérieurement pour effectuer le choix de l’esquisse. Les principaux thèmes jugés sont :

- Efficacité et qualité de la liaison cyclo-pédestre (= RELIER);
- Mise en valeur du paysage et du patrimoine (= REGARDER);
- Sécurité et qualité de la traversée du réseau routier principal (= TRAVERSER);
- Agrément du parcours (= PROFITER);
- Opportunités de requalification de l’espace urbain (= STRUCTURER);
- Faisabilité sur le plan urbanistique (= REALISER).

D’emblée, l’auteur de projet annonce son intention de ne pas analyser plus en avant l’implantation 1 reprise sur la Figure 1 ci-dessus. En effet, cette dernière se rapproche de manière trop importante du pont de Jambes et est de ce fait dépourvue de sens d’un point de vue mobilité. Le comité valide cette intention.

L’implantation 2 s’approprie en rive droite une partie des jardins de l’Elysette (que ce soit à l’amont ou à l’aval de ce bâtiment). Cette solution n’est pas dépourvue d’intérêt mais les complications “administratives” qu’elle sous-tend rendent son application concrète très compliquée. Pour cette raison essentiellement, le comité décide de ne pas pousser plus en avant son étude.

2.3. Choix et remarques du comité d’accompagnement

Le comité valide le choix des implantations 3 et 4 (voir Figure 1) pour les études des esquisses sommaires. Ces implantations seront renommées “implantation Grognon” pour le tracé 3 et implantation “Harscamp” pour le tracé 4.

De nombreuses variantes existent pour l’implantation Grognon notamment liées à son accroche en rive droite. Certaines d’entre elles prévoient l’expropriation de quelques maisons d’habitation situées entre la venelle prolongeant la rue Champêtre et l’immeuble Bajart (et ce conformément au PCA déjà en vigueur). D’autres prévoient carrément l’expropriation de ce dernier immeuble... Ces différentes hypothèses seront étudiées de manière plus approfondie dans le cadre des esquisses élaborées et en évaluant au mieux (avec l’aide des services compétents de la Ville) les coûts de ces expropriations. Monsieur l’échevin A. Gavroy demande par ailleurs que soit étudiée une solution ne requérant l’expropriation que de la seule habitation jouxtant vers l’amont l’immeuble Bajart.

Madame l’échevine P. Grandchamps ajoute que l’implantation Harscamp, bien qu’elle puisse représenter un léger frein pour les commerces du centre ville de Namur, possède l’avantage de comporter à proximité de l’accroche en rive droite un parking pouvant dès lors servir de parking de délestage pour l’accès au centre ville de Namur.

Pour ces deux implantations, l’auteur de projet a étudié la variante consistant à faire passer les rampes par dessus les boulevards de la rive gauche (boulevard Isabelle Brunell pour l’implantation “Harscamp” et boulevard Baron Huart pour l’implantation “Grognon”). Dans les deux cas, ces solutions sont à proscrire essentiellement par rapport à leur impact paysager. En effet, pour l’implantation “Grognon”, l’atterrissage au delà du boulevard entraînerait le développement d’une rampe d’une centaine de mètres de longueur dans une zone dont la fonction future est encore à définir tout en altérant les vues vers le parlement et la citadelle depuis la pointe du Grognon. Pour l’implantation “Harscamp”, la rampe à développer au delà du boulevard devrait s’inscrire à l’intérieur du parc de l’actuel bâtiment du CPAS mais vu sa longueur, cette rampe serait de nature à encombrer totalement ce parc.

Monsieur J-L Libotte attire l’attention sur le gabarit fluvial à respecter à proximité de la rive gauche pour les différentes esquisses et ce suite à la présence d’une zone de parking dans cette zone. Il faudra être particulièrement attentif à ce gabarit pour les esquisses positionnées sur l’implantation “Harscamp” car elle se situe dans une zone de manœuvre pour les bateaux se dirigeant vers la Sambre. Des impositions précises des gabarits à respecter au niveau de ces deux implantations ont été fixées par le SPW/DG02 et sont décrites ci-dessous.

3. ESQUISSES SOMMAIRES (CA3)

Sept esquisses sommaires ont été présentées, quatre sur l'implantation Grognon et 3 sur l'implantation Harscamp (voir § 3.2).

Chaque esquisse sommaire est présentée par une vue en plan, une élévation, deux représentations 3D dans l'espace et une intégration dans son environnement.

En terme de structure, les premières impressions semblent converger vers le dessin d'ouvrage limitant au maximum leur impact sur le site et donc de privilégier des structures ne se développant pas trop en élévation.

3.1. Discussions sur les implantations

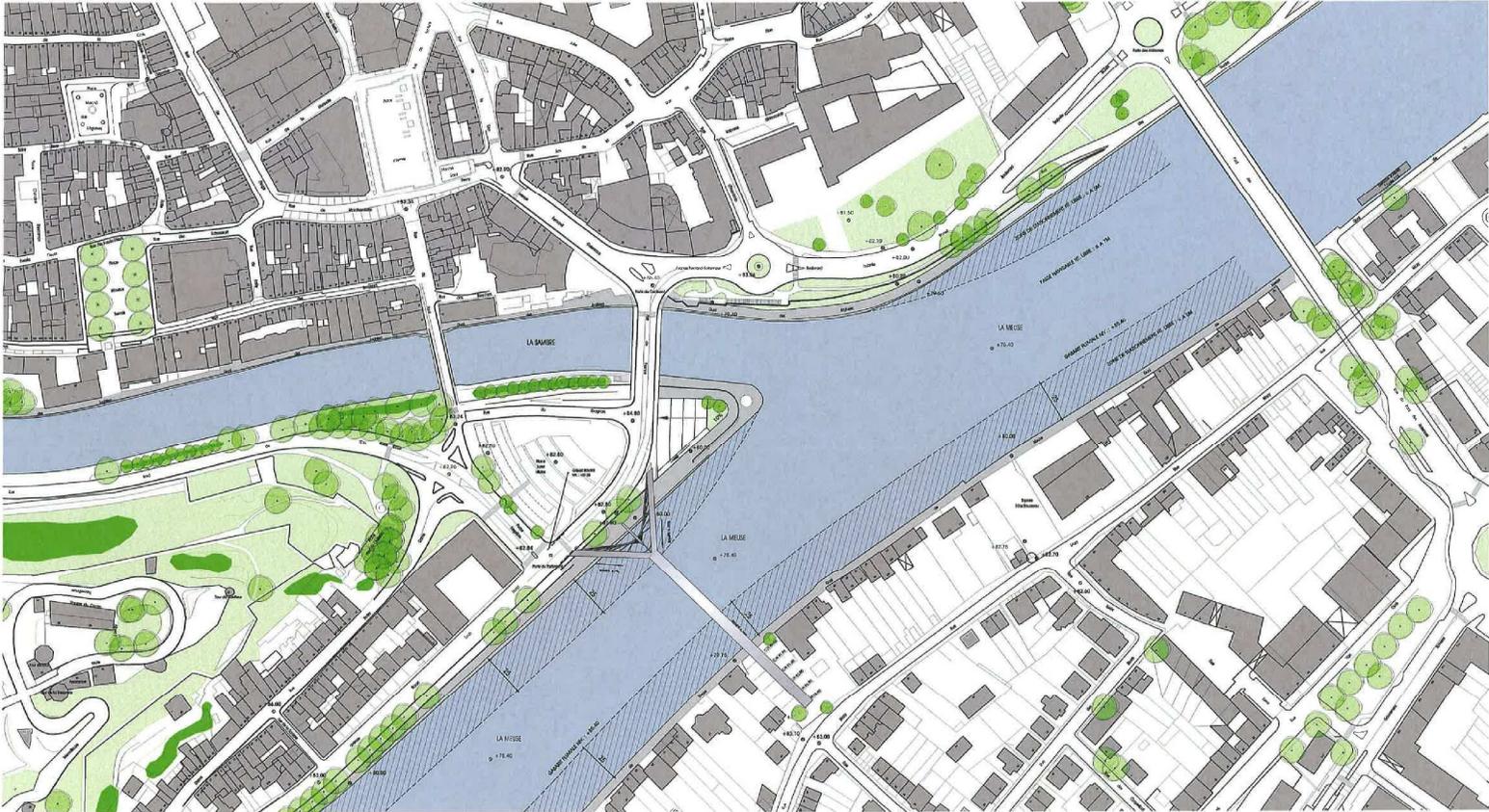
En terme de mobilité, Monsieur Masset rappelle l'impossibilité de sécuriser d'avantage la traversée du boulevard Isabelle Brunell jouxtant le rond-point au droit du CPAS. En effet, les flux et les choix posés par rapport à la ceinture contournant la ville de Namur rendent obligatoire le passage en deux fois deux bandes y compris en sortie de rond-point. De ce fait, monsieur Masset marque son pessimisme quant à l'implantation Harscamp par rapport à l'accès au centre via le quartier d'Harscamp. L'accès au centre via la rue Golenvaux nécessiterait quant à lui la création d'une traversée cyclo-piétonne du pont de France en rive gauche de la Sambre. Monsieur Masset ajoute que cette traversée, même si elle semble techniquement possible, viendrait s'ajouter aux autres traversées piétonnes déjà présentes dans un périmètre restreint et n'est donc pas souhaitable.

Monsieur Gavroy avance l'intérêt que comporte l'implantation Grognon d'initier la reconquête de cet espace. Il n'existe finalement pas de grand place à Namur et pourtant, actuellement, cet espace n'est pas utilisé en tant que tel car difficilement accessible.

Il est rappelé qu'un des atouts majeurs de l'implantation Harscamp est de ne pas nécessiter d'expropriation.

3.2. Plans des esquisses sommaires

VUE EN PLAN
1:1250



ELEVATION
1:1250

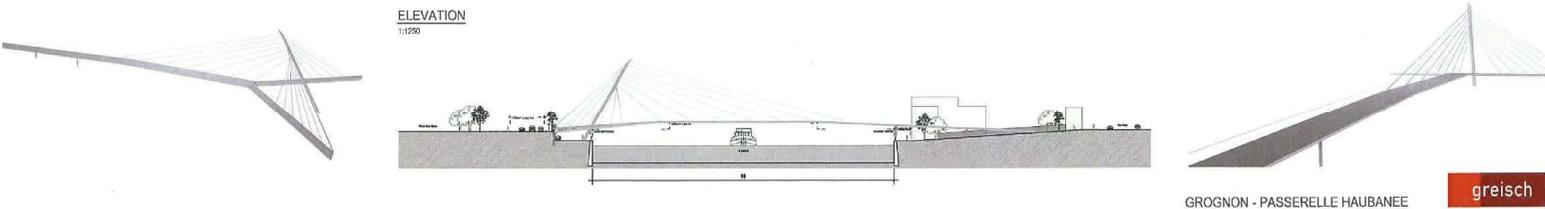
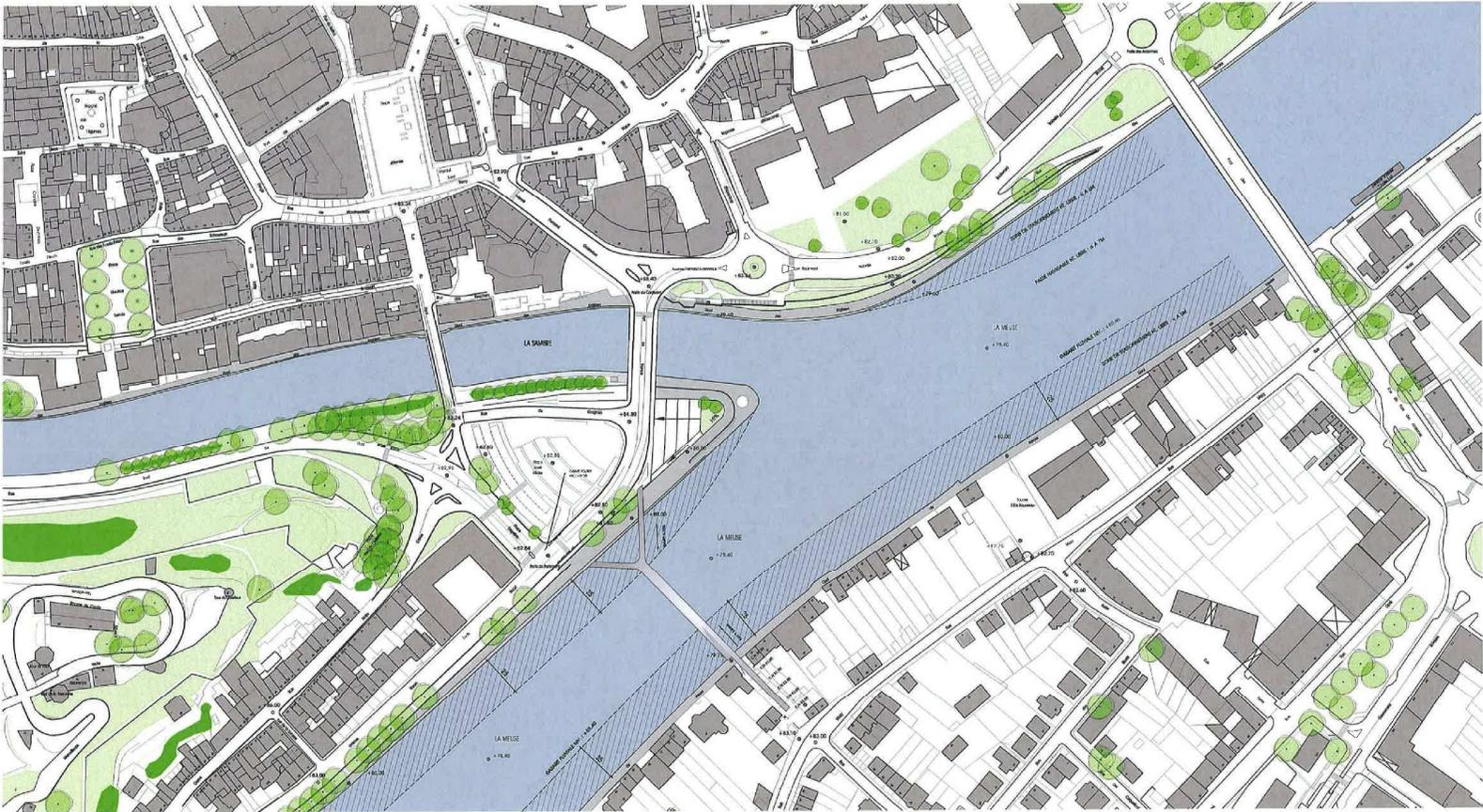


Figure 3 : Esquisse sommaire – Implantation Grognon – Structure haubanée

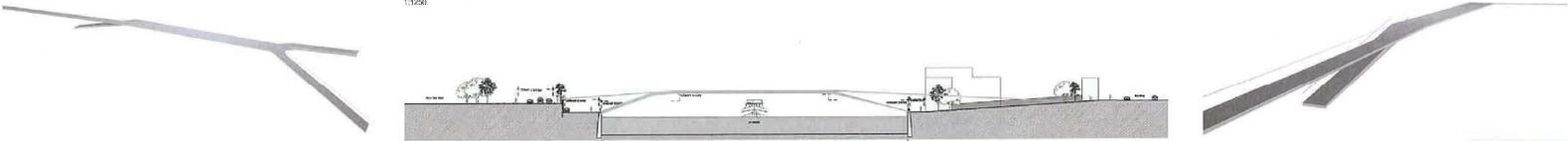


Figure 4 : Esquisse sommaire – Implantation Grognon – Structure haubanée - Intégration

VUE EN PLAN
1:1250



ELEVATION
1:1250



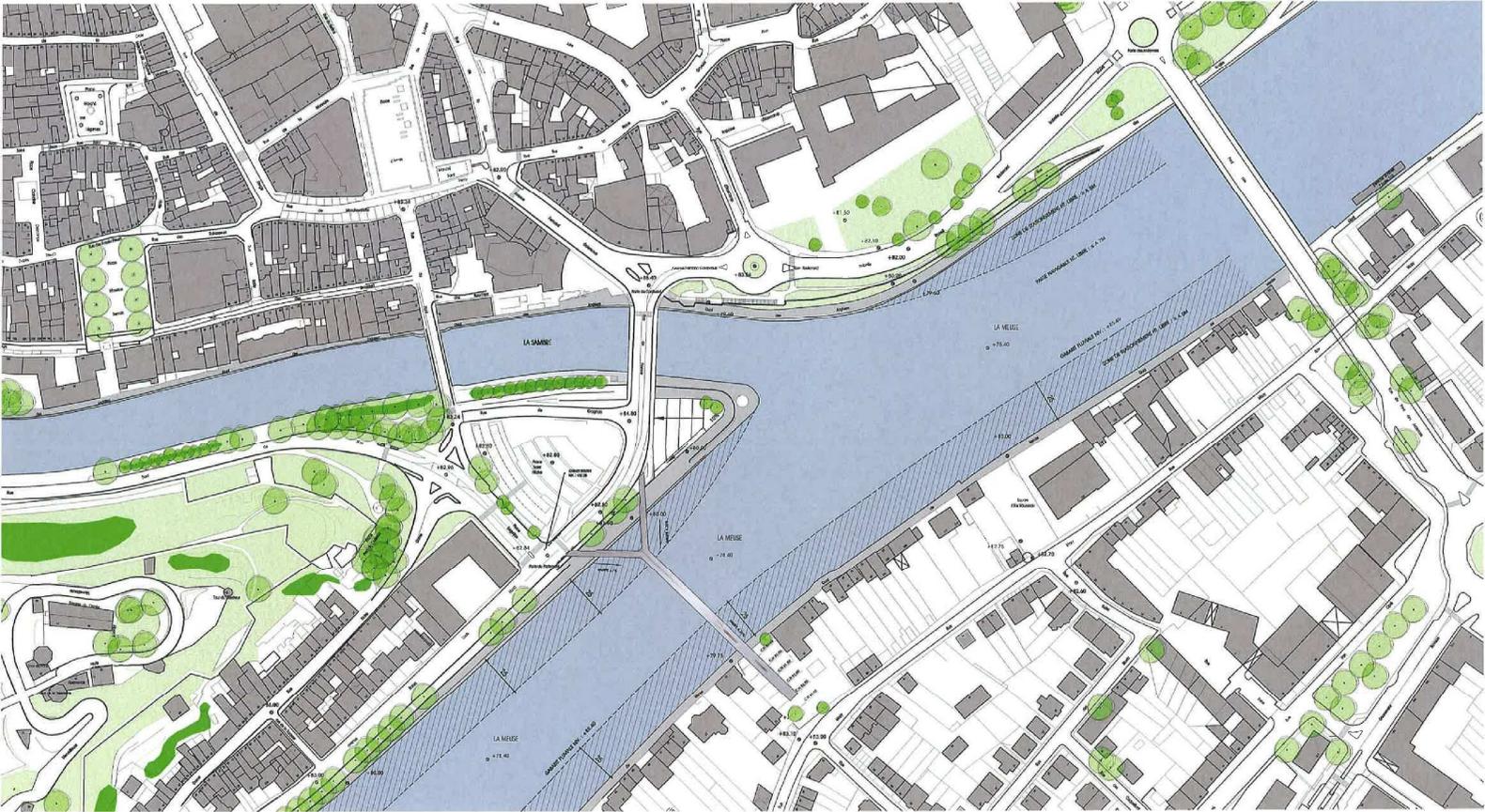
GROGNON - PASSERELLE BEQUILLE

Figure 5 : Esquisse sommaire – Implantation Grognon – Structure à béquilles

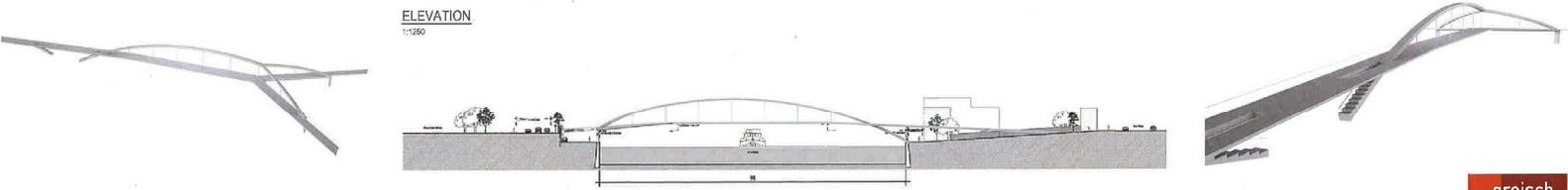


Figure 6 : Esquisse sommaire – Implantation Grognon – Structure à béquilles - Intégration

VUE EN PLAN
1:1250



ELEVATION
1:1250



GROGNON - PASSERELLE ARC-DOUBLEAU greisch

Figure 7 : Esquisse sommaire – Implantation Grognon – Arc double

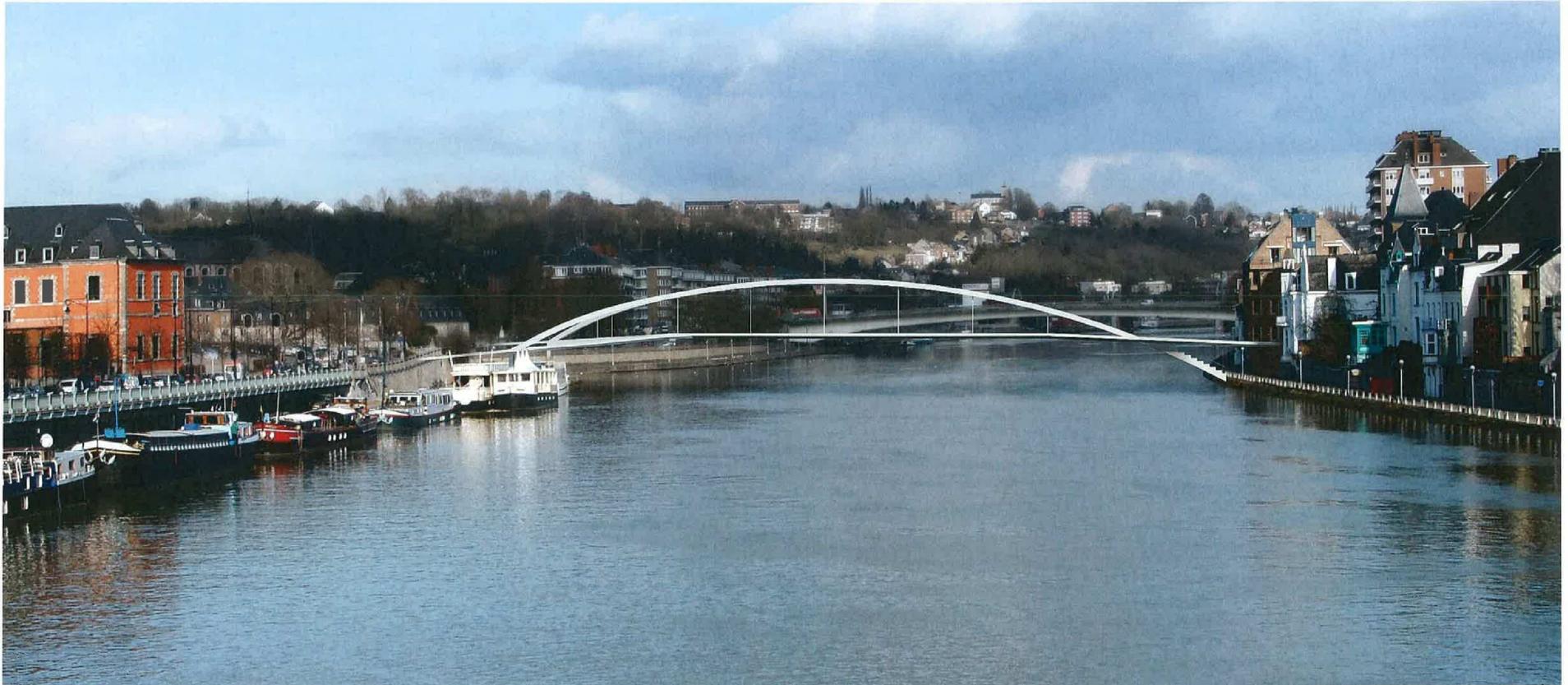
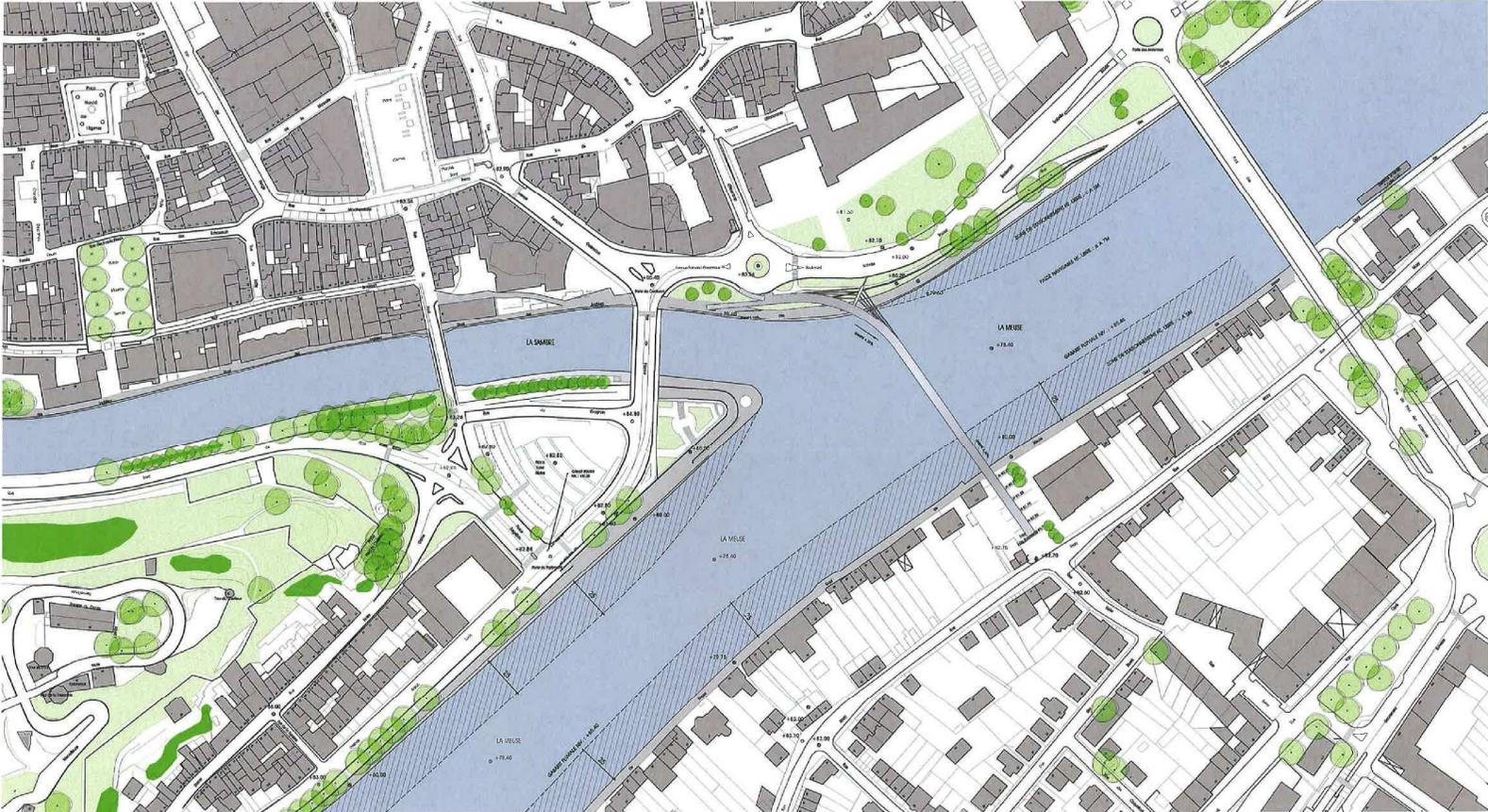


Figure 8 : Esquisse sommaire – Implantation Grognon – Arc double - Intégration

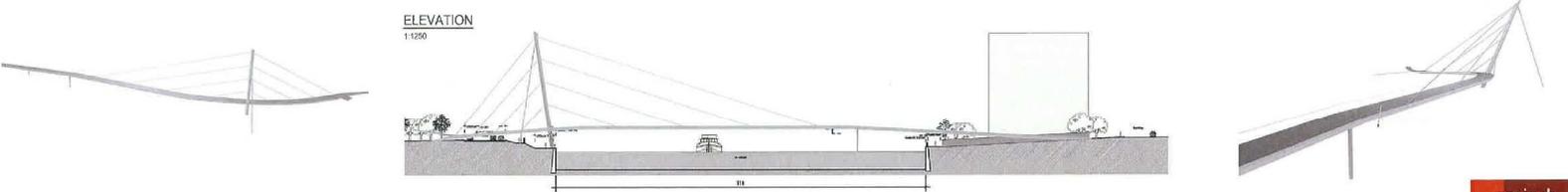


Figure 10 : Esquisse sommaire – Implantation Grognon – Arc simple - Intégration

VUE EN PLAN
1:1250



ELEVATION
1:1250



D'HARSCAMP - PASSERELLE HAUBANÉE

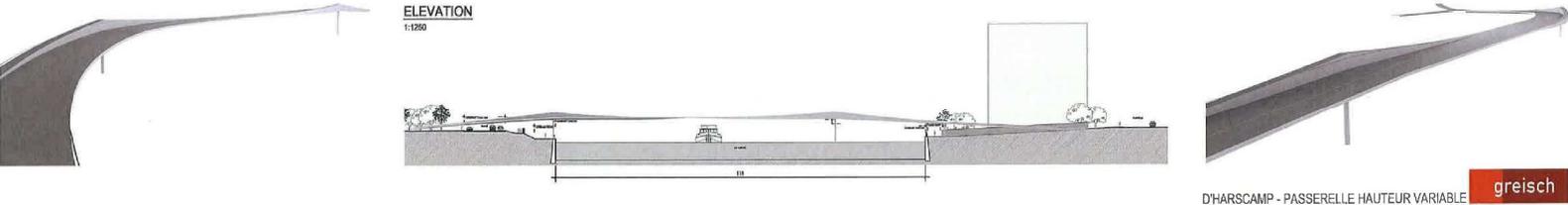
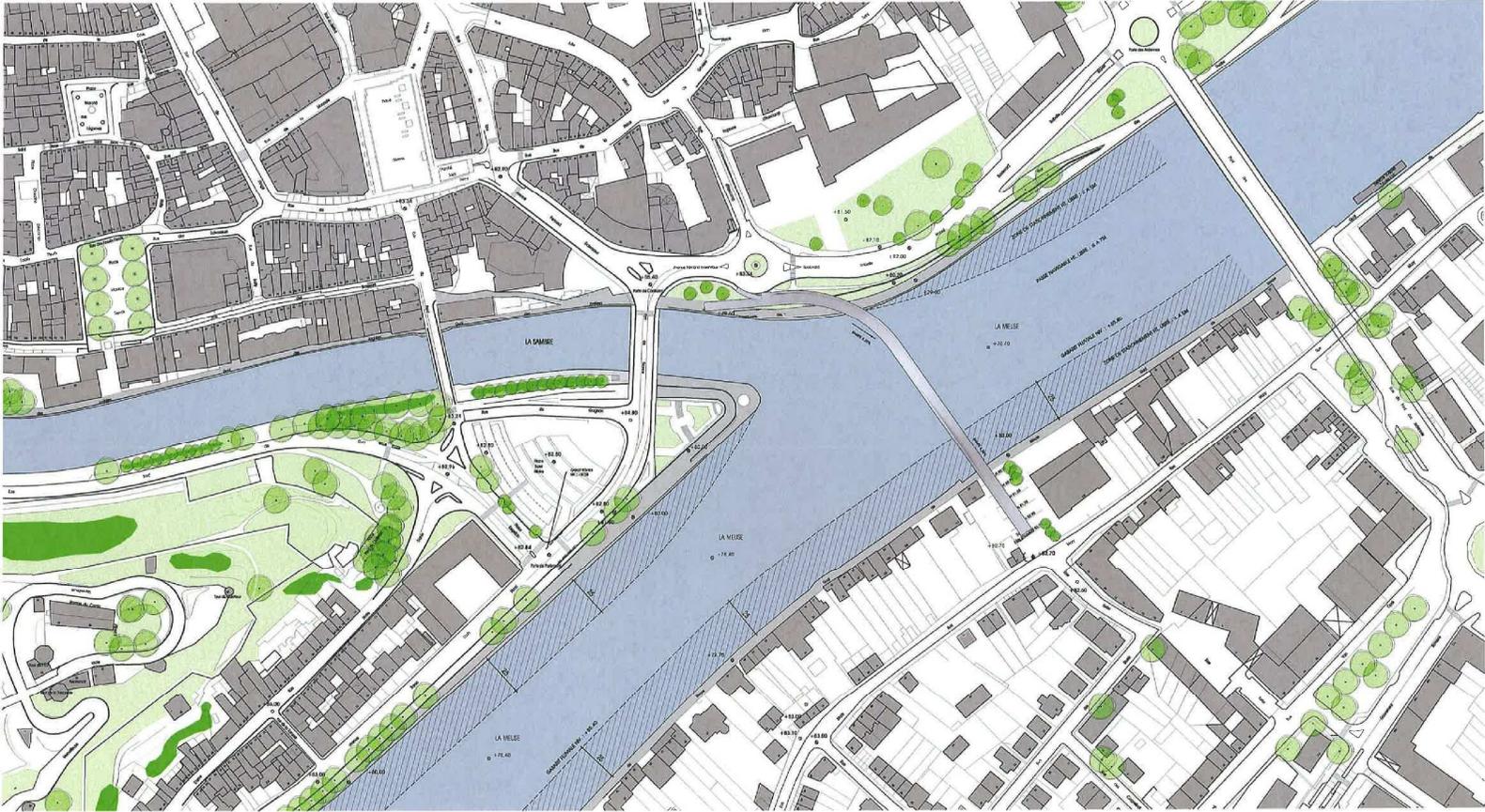


Figure 11 : Esquisse sommaire – Implantation Harscamp – Structure haubanée



Figure 12 : Esquisse sommaire – Implantation Harscamp – Structure haubanée - intégration

VUE EN PLAN
1:1250



D'HARSCAMP - PASSERELLE HAUTEUR VARIABLE greisch

Figure 13 : Esquisse sommaire – Implantation Harscamp – Caisson à inertie variable



Figure 14 : Esquisse sommaire – Implantation Harscamp – Caisson à inertie variable - Intégration



Figure 16 : Esquisse sommaire – Implantation Harscamp – Structure avec tirant – Intégration

3.3. Validation du comité d'accompagnement

A ce stade, l'auteur de projet préconise de conserver au moins une esquisse sur chacune des deux implantations afin de pouvoir pousser plus en avant *l'analyse* et de pouvoir justifier ultérieurement de manière plus précise les choix posés en terme d'implantation. Le comité rejoint cette proposition et validera, en accord avec le collègue, les esquisses suivantes comme devant être étudiées en esquisses élaborées :

- Implantation Grognon – Structure à béquilles (Figure 5 et Figure 6)
- Implantation Grognon – Arc double (Figure 7 et Figure 8)
- Implantation Harscamp – Caisson à inertie variable (Figure 13 et Figure 14)
- Implantation Harscamp – Structure avec tirants (Figure 15 et Figure 16)

4. ESQUISSES ÉLABORÉES (CA4)

A l'issue du travail d'esquisses sommaires, quatre esquisses ont été retenues par le comité d'accompagnement et le Collège communal réuni en séance du 6 mars 2012 (voir § 3.3). Deux se positionnent sur l'implantation « Harscamp » et deux sur l'implantation « Grognon ».

Ces esquisses ont été étudiées au stade d'esquisses élaborées. Des calculs de résistance ont permis de valider la conception et les sections des éléments structurels. Les quatre esquisses élaborées sont présentées sur quatre planches reprenant chacune les détails en plan, élévation et intégration des esquisses (voir § 4.1.). Une vue en plan générale à l'échelle de la ville est également présentée pour montrer les cheminements prévus.

4.1. Plans des esquisses élaborées

La vue en plan et les planches générales des quatre esquisses élaborées développées sont présentées aux figures ci-dessous.

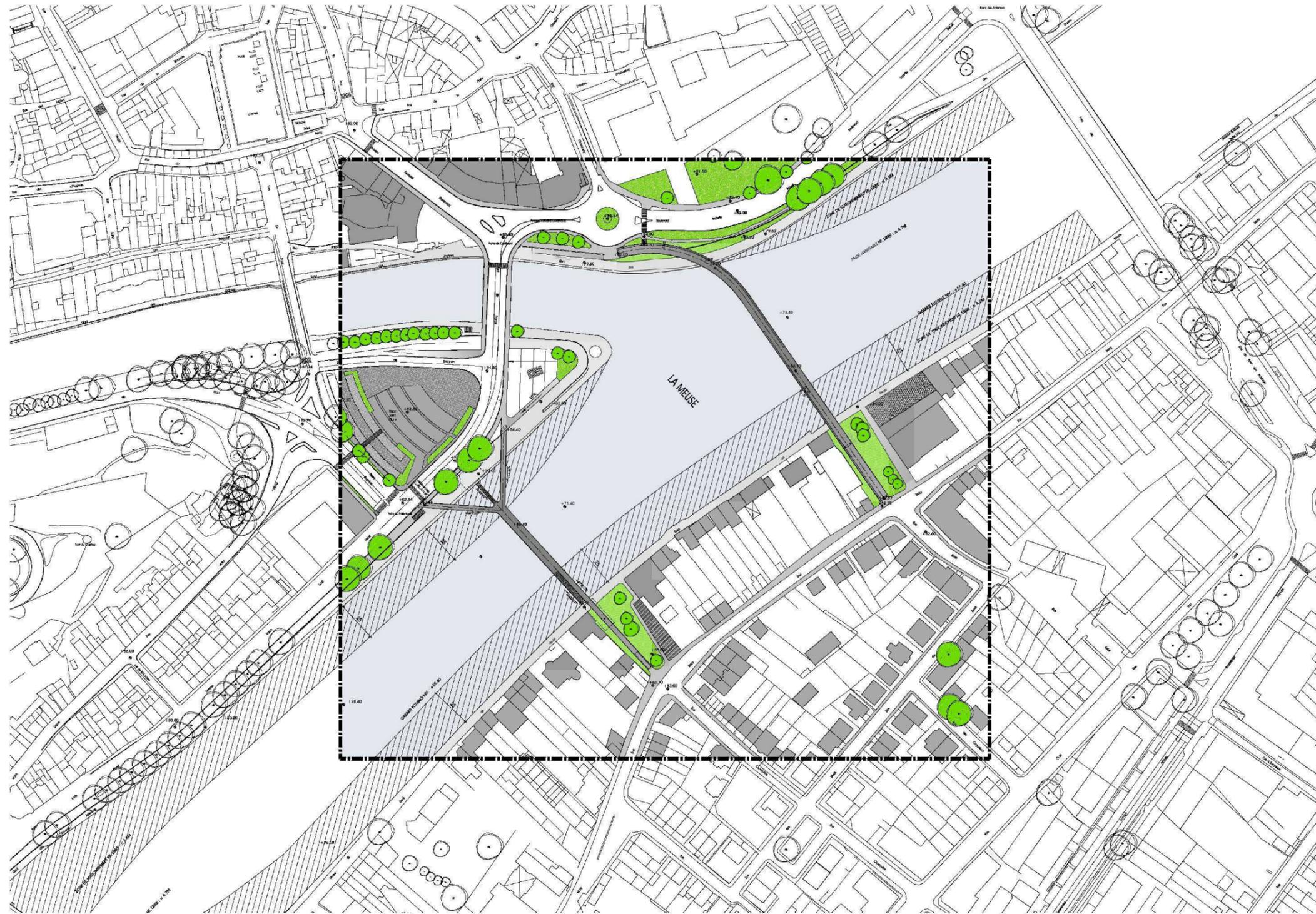
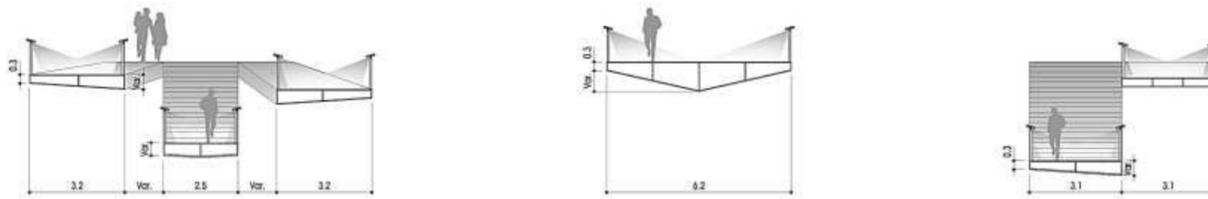
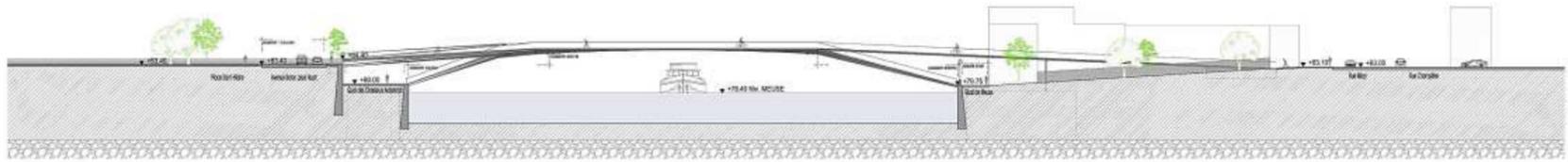


Figure 17 : Esquisses élaborées – Vue en plan

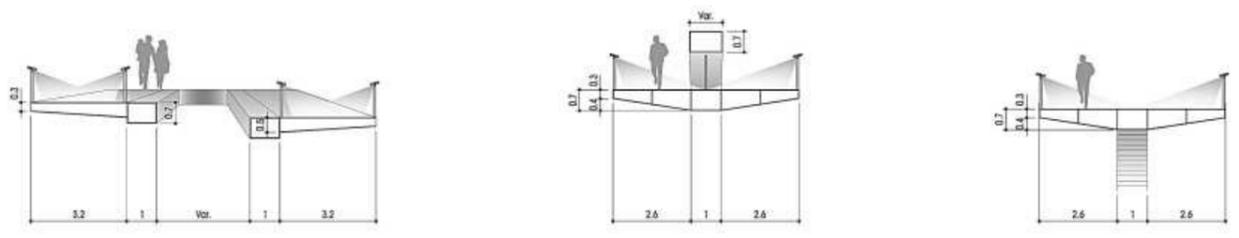
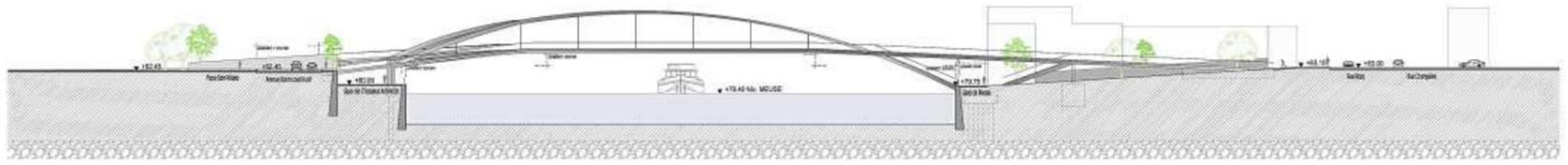


Greisch - Passerelle Namur

Implantation Grognon - Structure à béquilles

Esquisse élaborée - mars 2012

Figure 18 : Esquisses élaborées – Implantation Grognon – Structure à béquilles

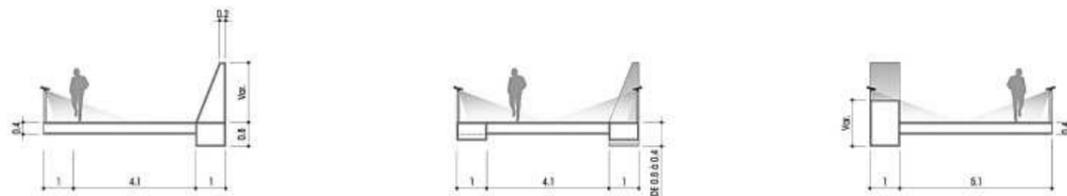
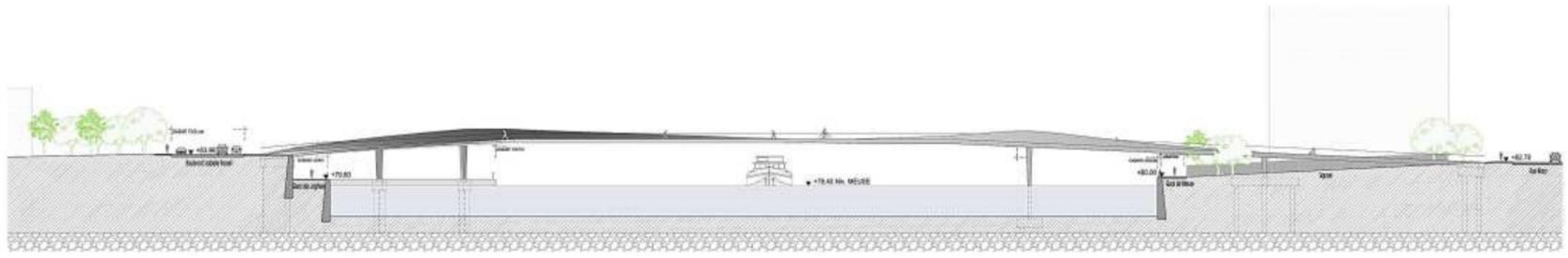


Greisch - Passerelle Namur

Implantation Grognon - Structure en arc

Esquisse élaborée - mars 2012

Figure 19 : Esquisses élaborées – Implantation Grognon – Arc double

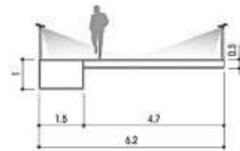
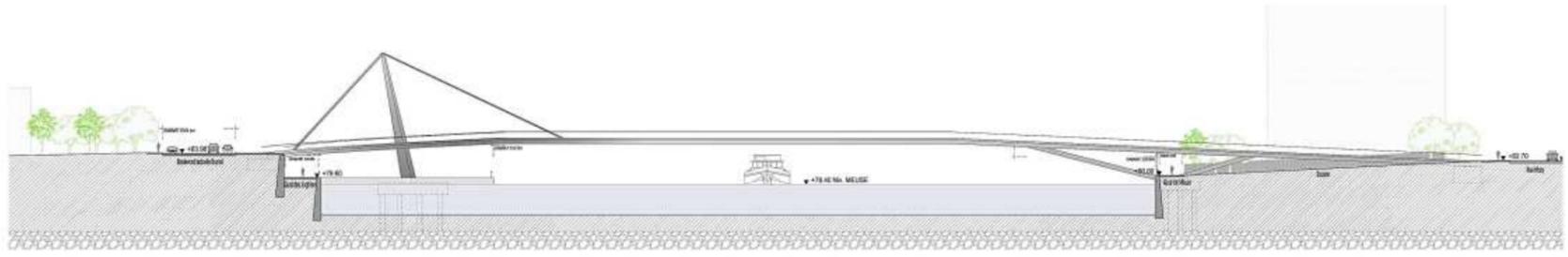


Greisch - Passerelle Namur

Implantation Harscamp - Tablier à inertie variable

Esquisse élaborée - mars 2012

Figure 20 : Esquisses élaborées – Implantation Harscamp – Caisson à inertie variable



Greisch - Passerelle Namur

Implantation Harscamp - Structure haubanée

Esquisse élaborée - mars 2012

Figure 21 : Esquisses élaborées – Implantation Harscamp – Structure avec tirant

4.2. Estimation des coûts

4.2.1. Coût des expropriations

Le travail d'estimation du coût des expropriations liées à l'implantation Grognon a été effectué par madame Hortala (géomètre experte de la Ville de Namur). La conclusion de son rapport se trouve ci-dessous.

Suivant les différentes implantations communiquées par la société Greisch :

- | | |
|--|-----------------------|
| - Implantation Grognon – variante 1 : | 2.010.000,00 € |
| (les six maisons) | |
| - Implantation Grognon – variante 2 : | 650.000,00 € |
| (deux maisons : quai de Meuse 40 et rue Mazy 75) | |
| - Implantation Grognon – variante 3 : | 830.000,00 € |
| (deux maisons : quai de Meuse 42 et rue Mazy 79) | |

Au coût des expropriations, il faudra ajouter le coût des démolitions des immeubles avec les différentes mises en décharges imposées actuellement ainsi qu'un inventaire amiante préalable.

L'analyse présente est basée sur des critères en adéquation avec la réalité du marché immobilier. Il y a toutefois des réserves à émettre quant aux paramètres qui pourraient influencer la valeur de l'indemnité d'expropriation et qui nous sont inconnus au moment de cette évaluation.

Remarque importante : ce rapport n'est donné qu'à titre indicatif pour aider les Autorités communales à prendre leur décision.

En cas de concrétisation du projet, il conviendra de solliciter exclusivement l'intervention du Comité d'Acquisition d'Immeubles ou du Receveur de l'Enregistrement comme indiqué dans la circulaire du 25/07/2005 du Ministère de la Région wallonne relative aux ventes d'immeubles ou acquisitions d'immeubles par les communes, les provinces et les C.P.A.S.

Fait à Namur, le 19 mars 2012.


Caroline HORTALA,
Géomètre-Expert immobilier,
Indicateur-Expert du Cadastre

Notons que les trois variantes d'expropriation sont applicables aux deux esquisses élaborées étudiées sur l'implantation Grognon. La perception qu'auront les utilisateurs de la rampe côté Jambes sera par contre très différente selon le choix opéré. D'un passage en « couloir » dans l'hypothèse la plus modérée de deux expropriations à un dégagement total dans l'hypothèse d'expropriation des six maisons.

4.2.2. Estimation du coût des différentes esquisses

Les quatre esquisses élaborées ont été évaluées sur le plan financier, les estimations de coûts (hors expropriation) se trouvent ci-dessous :

Remarques: Les quantités sont estimatives et re-mesurables

		Grognon béquille		Grognon arc		Harscamp poutre		Harscamp haubannée	
Fondation		584 136 €		134 201 €		128 267 €		363 879 €	
Déblais	12.00 Euros/m ³	3048 m ³	36 576 €	145 m ³	1 745 €	193 m ³	2 316 €	1367 m ³	16 398 €
Pieux	500.00 Euros/m ³	0 m ³	0 €	45 m ³	37 619 €	90 m ³	60 239 €	111 m ³	70 292 €
Installation machine	15 000.00 Euros (ff)			1 pcs		1 pcs		1 pcs	
Culées (diam 800 - 200 TO ELS - L _{moyen} = 10m)		0 pcs		9 pcs		18 pcs		22 pcs	
Béton "contre-poids"	100.00 Euros/m ³	3000 m ³	300 000 €	0 m ³	0 €	0 m ³	0 €	186 m ³	18 600 €
Culées contre-poids		3000 m ³						186	
Béton "structurel"	200.00 Euros/m ³	48 m ³	9 600 €	186 m ³	37 250 €	97 m ³	19 300 €	497 m ³	99 450 €
Semelles sur pieux				74 m ³		97 m ³		47 m ³	
Fondation pylône				64 m ³				450 m ³	
Fondation tirant		48 m ³		48 m ³					
Fondation appuis rampes									
Armatures BS500	1.50 Euros/kg	159 To	237 960 €	38 To	57 586 €	31 To	46 413 €	106 To	159 139 €
Culées contre-poids (50 kg/m ³)		150 To							
Semelles sur pieux (180 kg/m ³)				13 To		17 To		9 To	
Fondation pylône (180 kg/m ³)								81 To	
Fondation tirant (150 kg/m ³)				10 To					
Fondation appuis rampes (180 kg/m ³)		9 To		9 To					
Pieux (150 kg/m ³)				7 To		14 To		17 To	
Acier		2 429 000 €		2 265 913 €		2 542 965 €		3 647 760 €	
S355	4.50 Euros/kg	517 To	2 326 500 €	466 To	2 098 800 €	529 To	2 378 250 €	775 To	3 486 600 €
Arc				92 To					
Caisson tablier principal		173 To		138 To		400 To		560	
Béquille		105 To		19 To				60	
Pylône		To						60	
Suspentes		To							
Rampes		240 To							
Platelage latéral				218		129 To		95 To	
Câbles	20.00 Euros/kg	0 To	0 €	1 To	25 663 €	0 To	0 €	0 To	0 €
Câble diam 75 mm				1					
Peintures	50.00 Euros/m ²	2050 m ²	102 500 €	2829 m ²	141 450 €	3294 m ²	164 715 €	3223 m ²	161 160 €
Equipement / Eclairage		570 100 €		554 600 €		638 100 €		582 320 €	
Amortisseurs dynamiques, y compris ressorts et dissipateurs vis	Forfait		100 000 €		75 000 €		200 000 €		150 000 €
Dalle platelage - bois exotique (e = 60 mm)	1 000.00 Euros/m ³	0 m ³	0 €	0 m ³	0 €	71 m ³	71 100 €	85 m ³	85 320 €
Platelage en résine	100.00 Euros/m ²	921 m ²	92 100 €	1026 m ²	102 600 €	ml	0 €	ml	0 €
Garde-corps	400.00 Euros/ml	526 ml	210 400 €	524 ml	209 600 €	474 ml	189 600 €	474 ml	189 600 €
Eclairage dans garde-corps	100.00 Euros/ml	526 ml	52 600 €	524 ml	52 400 €	474 ml	47 400 €	474 ml	47 400 €
Appareils d'appuis	5 000.00 Euros/pcs	3 pcs	15 000 €	3 pcs	15 000 €	6 pcs	30 000 €	2 pcs	10 000 €
Éléments ponctuels divers	Forfait		100 000 €		100 000 €		100 000 €		100 000 €
Abords		200 000 €		200 000 €		200 000 €		200 000 €	
Aménagement des abords et mesures complémentaires	Forfait		200 000 €		200 000 €		200 000 €		200 000 €
SOUS-TOTAL STRUCTURE PRINCIPALE :		€ 3 780 000		€ 3 150 000		€ 3 510 000		€ 4 790 000	

Les esquisses sur l'**implantation Harscamp** ne nécessitent aucune expropriation, le prix indiqué ci-dessus correspond donc au coût global estimé de l'opération.

Pour les esquisses sur l'**implantation Grognon**, un montant lié aux expropriations doit être ajouté à cette estimation de coût (en fonction du nombre de maison à exproprier qui dépend de la variante choisie). Dans l'hypothèse la plus réaliste d'une ouverture complète sur la Meuse côté Jambes, les six maisons doivent être expropriées ce qui représente un coût estimé à 2.010.000 euros. Il faut noter que dans cette hypothèse, l'ouverture sur la Meuse côté Jambes libère une superficie appréciable de terrain (~ 1500 m²) qui pourrait être réutilisée en terme d'opération immobilière. Le coût des expropriations serait alors partiellement équilibré par le boni amené par cette opération immobilière. Pour l'analyse multi-critères effectué au §5, le coût structurel des esquisses implantées sur le Grognon a été augmenté en première approche de la moitié du coût des expropriations des six maisons afin de tenir compte de cette opération immobilière envisageable.

5. ANALYSE MULTI-CRITÈRES (CA5)

5.1. Définition de l'analyse multi-critères

L'évaluation multicritère des esquisses élaborées sera menée sur base de la méthodologie MACBETH, dont J.-C. Vansnick (professeur de l'Université de Mons et consultant pour la société Value Focused Consulting) est l'un des co-auteurs.

Une évaluation multicritère se compose de plusieurs phases dont les principales sont :

- construction d'une famille de critères d'évaluation (un critère est un critère d'évaluation lorsqu'on a spécifié un repère sur ce critère c'est-à-dire deux performances pouvant être atteintes sur ce critère, ces performances étant à la fois réalistes et bien différenciées en termes d'attractivité),
- évaluation de chaque option (esquisse dans ce cas) sur chaque critère,
- agrégation de ces évaluations locales en une évaluation globale,
- analyse des résultats obtenus.

La mise en œuvre de la méthodologie MACBETH garantit notamment que :

- les résultats obtenus en utilisant une somme pondérée dans la phase d'agrégation sont interprétables en termes du problème étudié (mathématiques significatives),
- les résultats concernant les options évaluées sont indépendants de la prise en compte ou non d'autres options (propriété d'indépendance vis-à-vis des alternatives étrangères).

Dans l'approche MACBETH, on demande, pour chaque critère de qualité, que le repère spécifié sur ce critère soit tel que l'une des performances caractérise le niveau de qualité minimale qu'il faut atteindre sur le critère (notation « Neutre ») et que l'autre corresponde à un niveau de qualité tout à fait satisfaisant sur ce critère et qu'il serait souhaitable d'atteindre (notation « Bon »). Dans ce travail, nous attribuerons le cote de 60 au niveau « Neutre » de chaque critère et la cote de 90 au niveau « Bon » de chaque critère

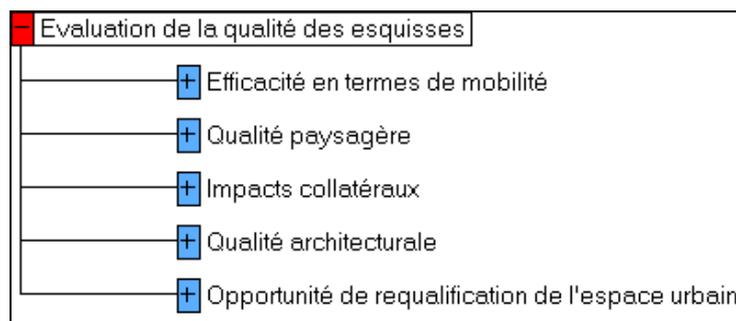
Lorsque les critères d'évaluation sont ainsi définis, non seulement les besoins et aspirations sont bien identifiés sur chaque critère mais de plus le système de valeurs au nom duquel la décision doit être prise peut être clairement explicité. En effet, il est alors possible de se poser les vraies questions concernant le rôle que l'on désire faire jouer à chaque critère lors de la prise de décision : quelle est l'importance relative des passages, sur un critère à la fois, du niveau « Neutre » au niveau « Bon » ? Ce sont les réponses à ces questions qui permettent de déterminer les poids des critères et d'effectuer de manière significative une somme pondérée.

Outre le fait de reposer sur des bases solides et techniquement inattaquables, l'approche MACBETH présente l'originalité de ne nécessiter que des jugements qualitatifs pour évaluer les options et pondérer les critères.

5.2. Construction des familles de critères :

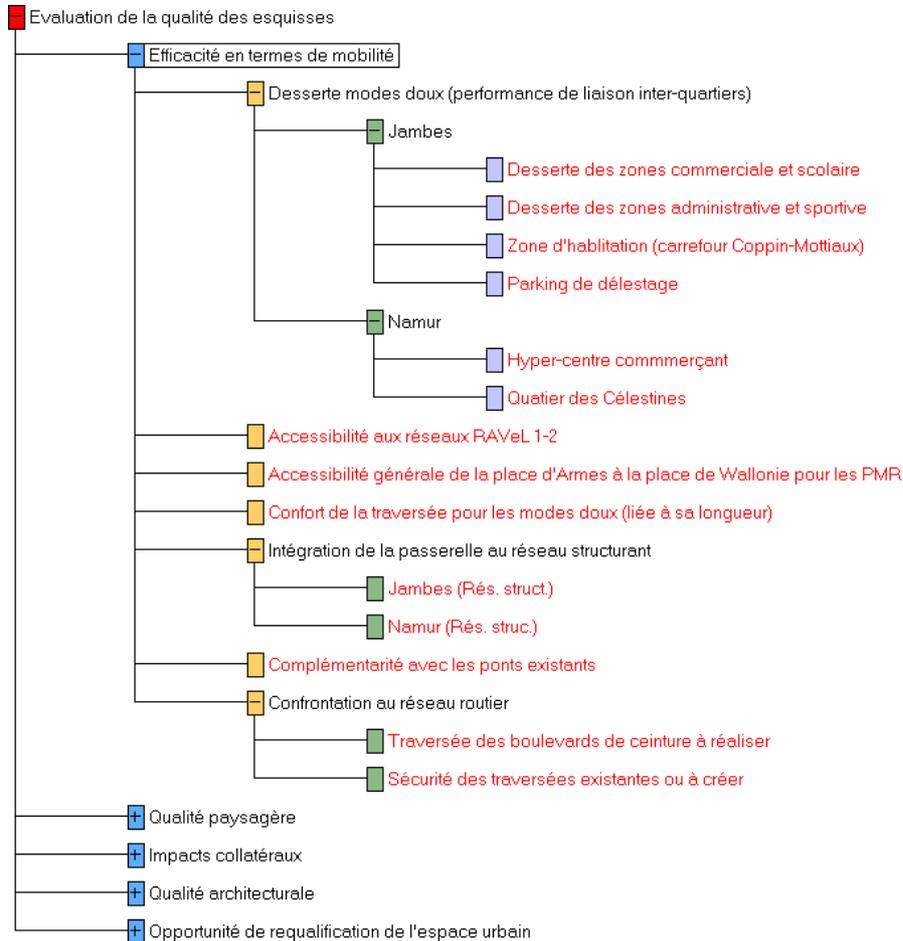
Les nombreuses discussions organisées avec le comité d'accompagnement ont menés à l'élaboration de l'arbre de critères explicité ci-dessous.

Cinq familles de critères principaux ont été sélectionnées pour l'évaluation :

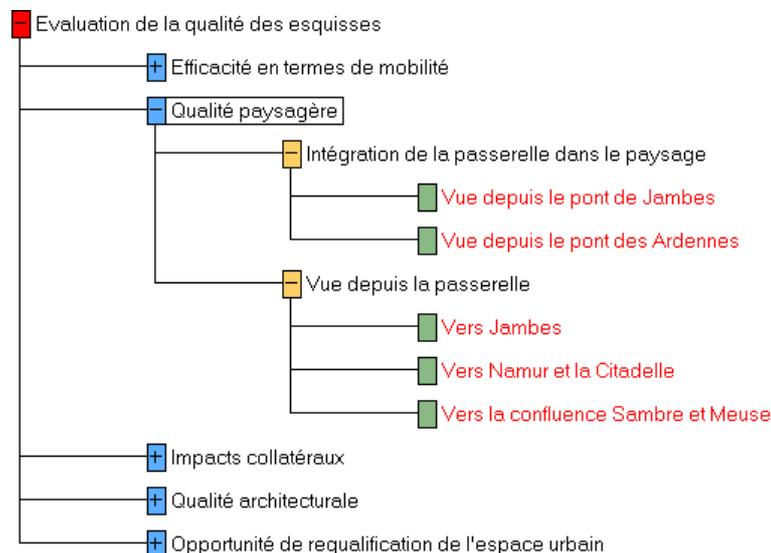


Ces familles se subdivisent alors en un certain nombre de critères tel que décrit ci-dessous pour chacune d'entre elles :

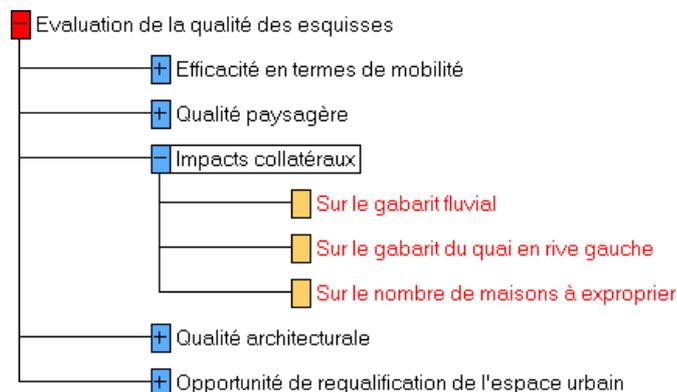
MOBILITE



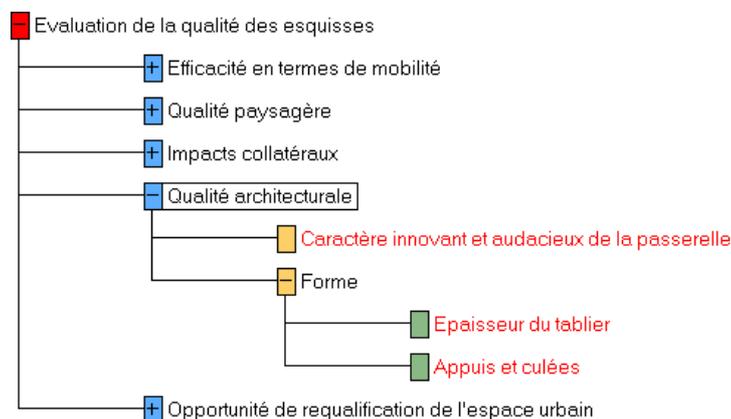
QUALITE PAYSAGERE



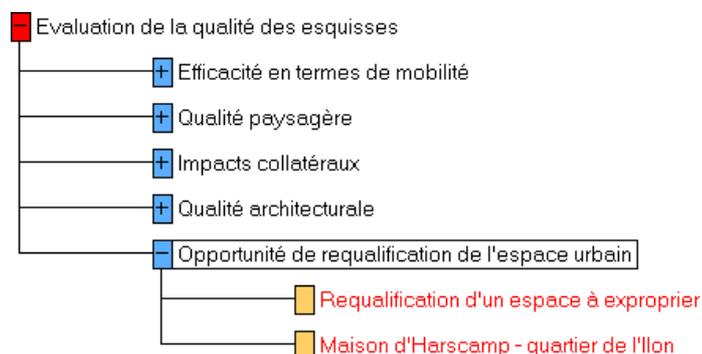
IMPACTS COLLATERAUX



QUALITE ARCHITECTURALE



REQUALIFICATION DE L'ESPACE URBAIN



5.3. Définition des niveaux bon et neutre des critères :

Comme précisé dans l'introduction de la méthode, les repères qualitatifs de chacun des critères doivent être définis aussi précisément que possible afin de pouvoir mesurer ultérieurement l'attractivité du passage du niveau neutre au niveau bon sur chacun des critères.

Ces définitions apparaissent ci-dessous :

❖ Efficacité en terme de mobilité

➤ Desserte modes doux (performance de liaison inter-quartiers)

▪ Jambes

• Desserte des zones commerciale et scolaire

Prise en considération de la distance à parcourir entre les zones commerciale et scolaire de Jambes (place de Wallonie) et le pied de la passerelle, côté Jambes.

Neutre : Place de Wallonie à 700 m

Bon : Place de Wallonie à 300 m

• Desserte des zones administrative et sportive

Prise en considération de la distance à parcourir entre les zones administrative et sportive de Jambes (carrefour Bovesse – Cotelis Jambois) et le pied de la passerelle, côté Jambes.

Neutre : carrefour Bovesse - Cotelis Jambois à 700 m

Bon : carrefour Bovesse - Cotelis Jambois à 300 m

• Zone d'habitation

Prise en considération de la distance à parcourir entre la principale zone d'habitat de Jambes (carrefour Coppin - Mottiaux) et le pied de la passerelle, côté Jambes

Neutre : carrefour Coppin - Mottiaux à 700 m

Bon : carrefour Coppin - Mottiaux à 300 m

• Parking de délestage

Prise en considération de la distance à parcourir entre les parkings publics de délestage de Jambes (pourtours Joséphine-Charlotte, piscine et patinoire) et le pied de la passerelle, côté Jambes. *Ce critère n'est retenu que côté Jambes car il est plus réaliste que le public s'y gare pour emprunter la passerelle et rejoindre le cœur de Namur, ce qui ne serait pas le cas dans l'autre sens.*

Neutre : Pas de parking public de plus de 50 places présent dans un rayon de 500 m autour de l'accroche de la passerelle côté Jambes

Bon : Parking public d'au moins 50 places présent dans un rayon de 100 m autour de l'accroche de la passerelle côté Jambes

▪ Namur

• Hyper-centre commerçant

Prise en considération de la distance à parcourir entre l'hyper-centre commerçant de Namur (*Ange, Monnaie, Marchevette, quartier Vieux Namur et place d'Armes*) et le pied de la passerelle, côté Namur.

Neutre : place d'Armes à 700 m

Bon : place d'Armes à 300 m

- Quartier des Célestines

Prise en considération de la distance à parcourir entre le quartier des Célestines (*Palais de Justice, écoles H. Maus, A. Jacquard, Beaux-Arts, Notre-Dame et St-Louis, hôtel Ibis, parc de l'Etoile, place l'Illon, etc.* et Couvent des Célestines) et le pied de la passerelle, côté Namur.

Neutre : Couvent des Célestines à 700 m

Bon : Couvent des Célestines à 300 m

➤ **Accessibilité au réseau RAVeL 1 & 2**

Prise en considération de l'accessibilité vers le RAVeL 1 (rive gauche Meuse vers Wépion-Profondeville et vers Beez-Marche-les-Dames) et/ou le RAVeL 2 (rive gauche Sambre vers passage quai de Sambre et ancien chemin de fer vers Vedrin-Eghezée et rive droite Meuse vers Andenne-Huy).

Neutre : Les accroches de la passerelle sur les rives permettent un accès direct vers deux des quatre branches des deux RAVeL

Bon : Les accroches de la passerelle sur les rives permettent un accès direct vers les quatre branches des deux RAVeL

➤ **Accessibilité générale pour les PMR, de la place d'Armes à la place de Wallonie**

Neutre : Accessibilité PMR nécessitant, outre des aménagements complémentaires légers (abaissement de bordures, placement de dalles podotactiles,...), 10 aménagements lourds (élargissement de trottoir, aménagement d'arrêt de bus, ...)

Bon : Bonne accessibilité PMR ne nécessitant que des aménagements complémentaires légers (abaissement de bordures, placement de dalles podotactiles,...) et 5 aménagements lourds (élargissement de trottoir, aménagement d'arrêt de bus, ...)

➤ **Confort de la traversée pour les modes doux, lié à sa longueur**

Prise en considération du temps plus long d'exposition aux éventuels courants d'air et intempéries.

Neutre : 150 mètres

Bon : 100 mètres

➤ **Intégration de la passerelle au réseau structurant**

- Jambes

Prise en considération de la façon dont la passerelle est perceptible et ressentie au départ d'un axe structurant, faisant partie d'un maillage.

Neutre : La passerelle n'est pas perceptible dans une continuité naturelle et intuitive vers un axe structurant

Bon : La passerelle est perceptible et se positionne dans une continuité naturelle et intuitive vers un axe structurant

- **Namur**

Prise en considération de la façon dont la passerelle est perceptible et ressentie au départ d'un axe structurant, faisant partie d'un maillage.

Neutre : La passerelle n'est pas perceptible dans une continuité naturelle et intuitive vers un axe structurant

Bon : La passerelle est perceptible et se positionne dans une continuité naturelle et intuitive vers un axe structurant

- **Complémentarité avec les ponts existants**

Neutre : La passerelle est à 200 mètres d'un des ponts existants

Bon : La passerelle est à 400 mètres de chacun des ponts existants

- **Confrontation au réseau routier**

- **Traversée des boulevards de ceinture à réaliser**

Neutre : L'implantation nécessite la création de nouvelles traversées

Bon : L'implantation ne nécessite pas la création de nouvelles traversées (*mais demande une adaptation des phases de feux*)

- **Sécurité des traversées existantes ou à créer**

Prise en considération des traversées existantes ou à créer, sachant qu'aucun nouveau feu ne sera accepté par la DGO.1

Neutre : Traversée non sécurisée des boulevards de ceinture avec au min. un refuge intermédiaire

Bon : Pas besoin de traversée (si la passerelle enjambe le bd.)

❖ Qualité paysagère

- **Intégration de la passerelle dans le paysage**

- **Vue depuis le pont de Jambes**

Neutre : La passerelle interfère dans la vue sur la vallée et le quartier d'Harscamp

Bon : La passerelle ne coupe pas la vue sur la vallée et le quartier d'Harscamp

- **Vues depuis le pont des Ardennes**

Neutre : La passerelle interfère dans la vue sur le Grognon, la Citadelle et la Confluence

Bon : La passerelle ne coupe pas la vue sur le Grognon, la Citadelle et la Confluence

- **Vue depuis la passerelle**

- Vers Jambes

Neutre : Aucune perspective intéressante

Bon : La perspective s'ouvre vers des éléments de patrimoine (villas mosanes, Elysette, pont de Jambes classé, etc.)

- Vers Namur et la Citadelle

Neutre : Aucune perspective intéressante

Bon : La perspective s'ouvre vers des éléments de patrimoine (St-Gilles, garde-corps, quai des Chasseurs ardennais, coteaux mosans de la Citadelle, ensemble de l'éperon rocheux de la Citadelle, église St-Jean, Belfroi, Maison de la Culture, Harscamp, etc.)

- Vers la confluence Sambre et Meuse

Neutre : Pas de vue de la confluence Sambre et Meuse

Bon : Vue de la confluence Sambre et Meuse

❖ Qualité architecturale

➤ Caractère innovant et audacieux de la passerelle

Neutre : Bien qu'esthétiquement appréciée, la passerelle ne frappe pas par son caractère innovant et audacieux

Bon : La passerelle frappe par son caractère innovant et audacieux

➤ **Forme**

- Epaisseur du tablier

Neutre : L'empreinte du tablier sur la vue en élévation est modérée et garantie par une épaisseur structurelle mince (aux alentours de 2,5 m)

Bon : L'empreinte du tablier sur la vue en élévation est faible et garantie par une épaisseur structurelle très mince (aux alentours de 1 m)

- Appuis et culées

Prise en considération des appuis et culées de part et d'autre de la passerelle

Neutre : Les appuis et culées présentent des dimensions importantes au-dessus du terrain naturel

Bon : Les appuis et culées présentent des dimensions équilibrées au-dessus du terrain naturel par rapport aux ouvrages environnants

❖ Impacts collatéraux

➤ Sur le gabarit fluvial

Neutre : La structure de la passerelle interfère avec le gabarit fluvial mais uniquement dans sa partie "stationnement"

Bon : La structure de la passerelle n'interfère pas avec le gabarit fluvial

➤ **Sur le gabarit du quai en rive gauche**

Neutre : La structure de la passerelle interfère avec le gabarit du quai mais en conservant au minimum une largeur de 3 mètres à la hauteur exigée (4 m.)

Bon : La structure de la passerelle n'interfère pas avec le gabarit du quai

➤ **Sur le nombre de maisons à exproprier**

Neutre : 6 maisons expropriées

Bon : Pas d'expropriation

❖ **Opportunité de requalification de l'espace urbain**

➤ **Espace exproprié côté Jambes**

Neutre : Pas d'opportunité de requalifier l'espace exproprié côté Jambes

Bon : Opportunité de requalifier l'espace exproprié côté Jambes

➤ **Maison d'Harscamp - quartier de l'Illon**

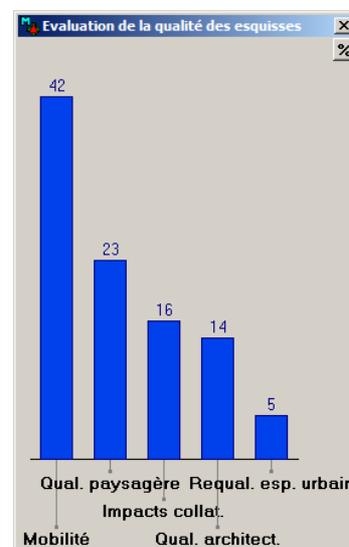
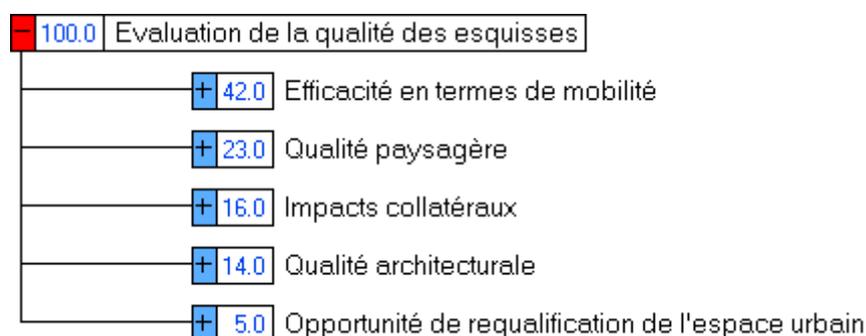
Neutre : Pas d'opportunité de valoriser le site de la Maison d'Harscamp et le quartier de l'Illon

Bon : Opportunité de valoriser la Maison d'Harscamp et le quartier de l'Illon

5.4. Pondération des critères :

L'exercice réalisé ici consiste à valoriser les passages du niveau neutre au niveau bon sur chacun des critères et d'en apprécier les pondérations de l'un par rapport à l'autre.

Les pondérations proposées par le comité d'accompagnement aidé par l'auteur de projet sont présentées ci-dessous en insérant d'abord les pondérations globales des familles de critères avant de plonger plus en profondeur dans les critères unitaires.



Compte tenu du choix des valeurs attribuées aux niveaux « bon » et « Neutre » (à savoir 90 et 60), cette pondération doit être comprise de la façon suivante.

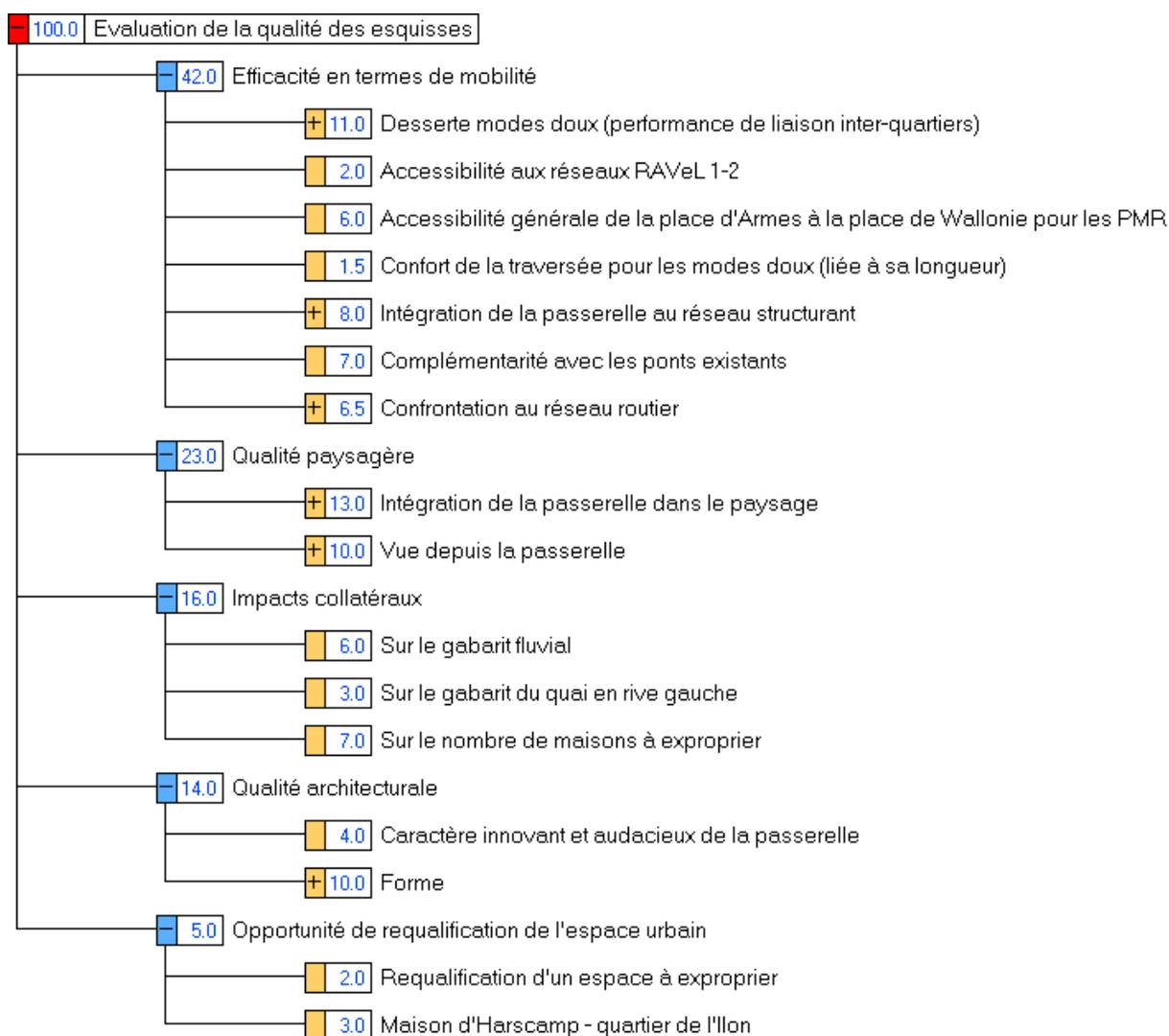
Une esquisse qui serait au niveau « Neutre » sur tous les critères obtiendrait la note globale de 60.

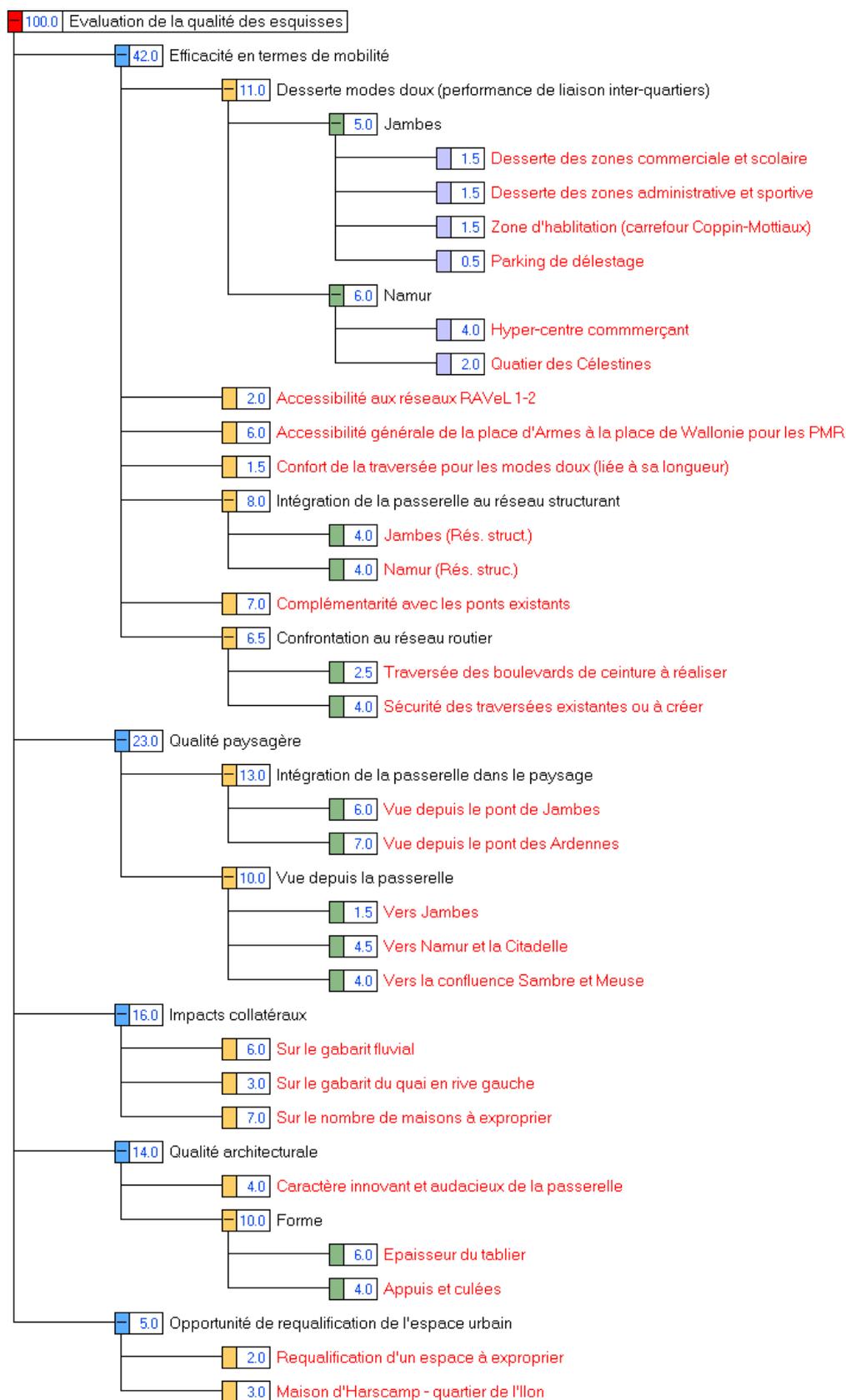
Une esquisse qui serait au niveau « Bon » sur tous les critères liés à la mobilité et au niveau « Neutre » sur tous les autres critères obtiendrait la note globale de $60 + 0,42 \times 30 = 72,6$ (30 étant la différence entre la valeur attribué au « Bon » et celle attribuée au « Neutre »).

Une esquisse qui serait au niveau « Bon » sur tous les critères liés aux impacts collatéraux et au niveau « Neutre » sur tous les autres critères obtiendrait la note globale de $60 + 0,16 \times 30 = 64,8$.

Une esquisse qui serait au niveau « Bon » sur tous les critères liés à la fois à la mobilité et aux impacts collatéraux et au niveau « Neutre » sur tous les autres critères obtiendrait la note globale de $60 + (0,42 + 0,16) \times 30 = 77,4$.

Une esquisse qui serait au niveau « Bon » sur tous les critères obtiendrait la note globale de 90.





5.5. Evaluation des esquisses

Les évaluations des quatre esquisses élaborées sont présentées ci-dessous (pour rappel les plans des 4 esquisses sont visibles au § 4.1.).

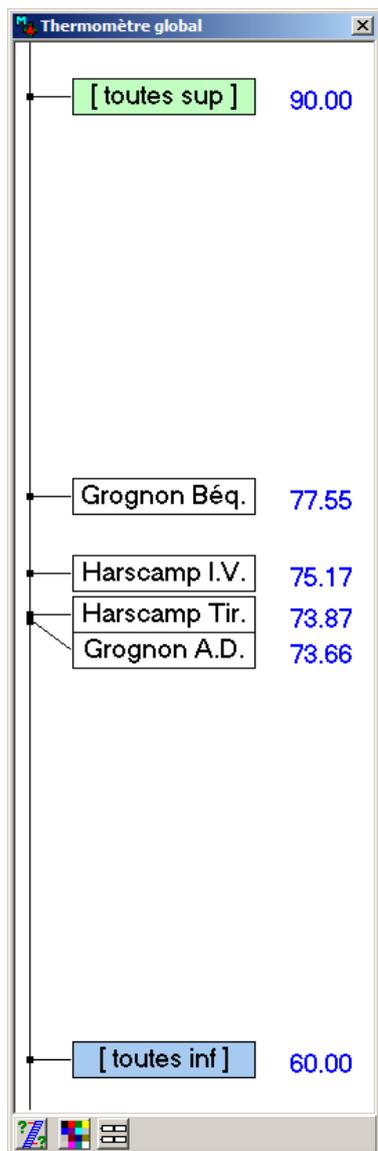
Options	Global	Commerces et écoles	Adm. et sport	Coppin-Mottiaux	Parking délest.	Hyper-centre com.	Célestines	RAVeL 1-2
[toutes sup]	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
Grognon Bég.	77.55	70.50	82.48	55.50	60.00	92.25	64.50	60.00
Harscamp I.V.	75.17	58.50	71.24	43.50	67.50	94.50	80.25	75.00
Harscamp Tir.	73.87	58.50	71.24	43.50	67.50	94.50	80.25	75.00
Grognon A.D.	73.66	70.50	82.48	55.50	60.00	92.25	64.50	60.00
[toutes inf]	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
Poids :		0.0150	0.0150	0.0150	0.0050	0.0400	0.0200	0.0200

Options	Global	Acc. générale PMR	Confort traversée	Jambes (R.S.)	Namur (R.S.)	Compl. ponts exist.	Trav. boul.	Sécurité trav.
[toutes sup]	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
Grognon Bég.	77.55	54.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	60.00
Harscamp I.V.	75.17	78.00	75.00	66.00	60.00	60.00	60.00	30.00
Harscamp Tir.	73.87	78.00	75.00	66.00	60.00	60.00	60.00	30.00
Grognon A.D.	73.66	54.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	60.00
[toutes inf]	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
Poids :		0.0600	0.0150	0.0400	0.0400	0.0700	0.0250	0.0400

Options	Global	Depuis pont Jambes	Depuis pont Arden.	Vers Jambes	Vers Namur et Cit.	Vers confl. Sa.-Meu.	Gabarit fluvial	Gab. quai (rive G.)
[toutes sup]	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
Grognon Bég.	77.55	90.00	95.00	90.00	80.00	60.00	60.00	60.00
Harscamp I.V.	75.17	85.00	70.00	70.00	90.00	100.00	90.00	90.00
Harscamp Tir.	73.87	75.00	60.00	70.00	90.00	100.00	90.00	90.00
Grognon A.D.	73.66	60.00	78.00	90.00	80.00	60.00	75.00	60.00
[toutes inf]	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
Poids :		0.0600	0.0700	0.0150	0.0450	0.0400	0.0600	0.0300

Options	Global	Maisons à exprop.	Car. innov. pass.	Epais. tablier	Appuis culées	Requal. esp. exprop.	Harscamp - Ilon
[toutes sup]	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00
Grognon Bég.	77.55	60.00	90.00	90.00	90.00	90.00	60.00
Harscamp I.V.	75.17	90.00	75.00	60.00	90.00	60.00	90.00
Harscamp Tir.	73.87	90.00	60.00	90.00	60.00	60.00	90.00
Grognon A.D.	73.66	60.00	60.00	90.00	75.00	90.00	60.00
[toutes inf]	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00
Poids :		0.0700	0.0400	0.0600	0.0400	0.0200	0.0300

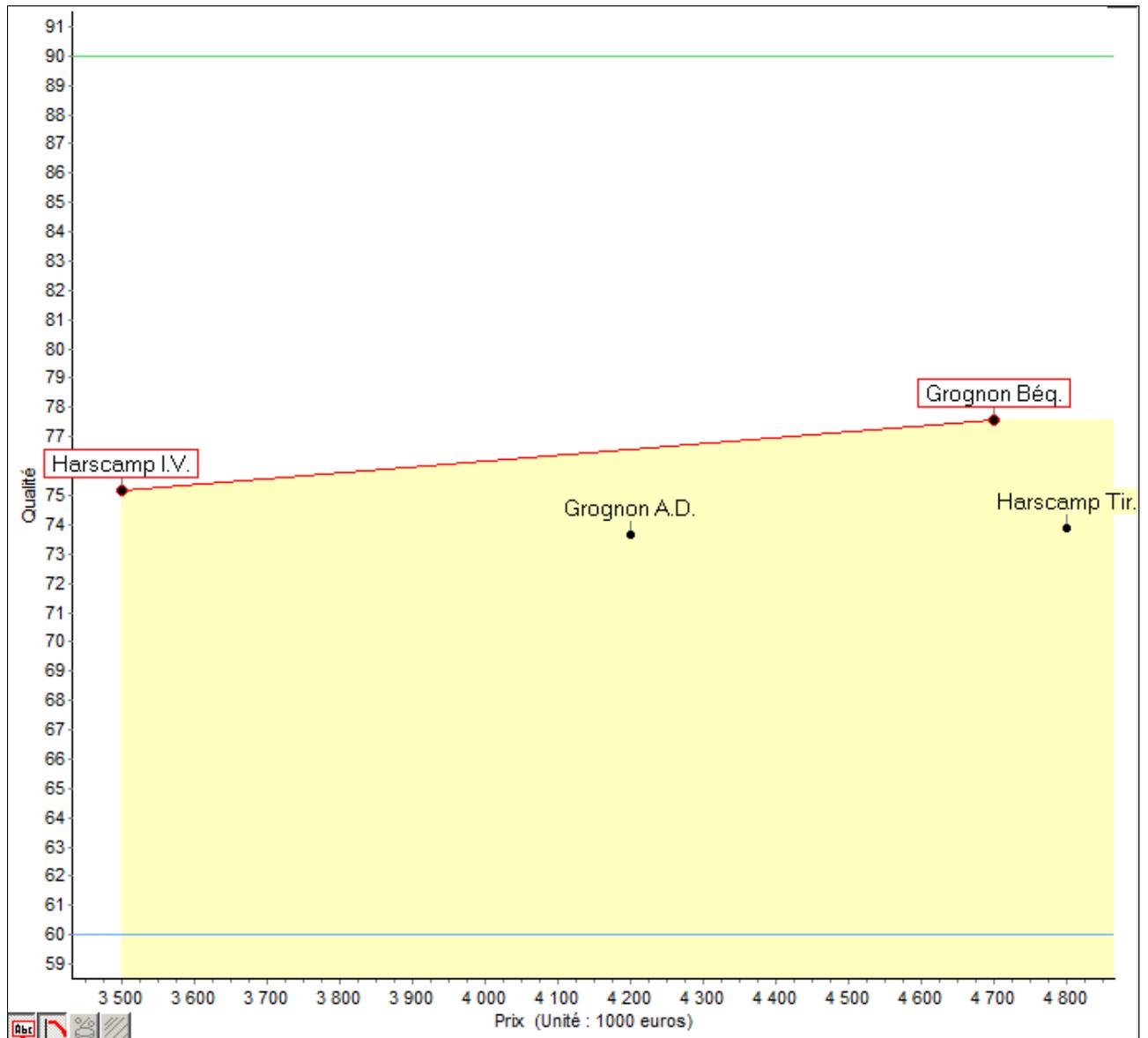
Le thermomètre final des valeurs est repris ci-dessous :



Pour compléter l'information, il faut encore mettre en relation la qualité des esquisses évaluées ci-dessus avec leur coût estimé. Le coût comprend outre le prix de la passerelle, le coût estimé des éventuelles expropriations ainsi que la plus-value estimée liée au réaménagement de la zone expropriée (voir § 4.2.2).

Ce graphique permet d'illustrer le fait que d'après cette analyse, les esquisses « Grognon A D » et « Harscamp Tir » s'éliminent automatiquement vu leur coût supérieur à l'esquisse Harscamp I.V. pour une qualité globale moindre.

L'esquisse « Grognon Beq » possède la plus grande qualité globale.



6. CONCLUSION

Il est rappelé qu'à terme, il existe une volonté d'augmenter la fréquentation fonctionnelle du halage en rive droite ce qui rend très importante la connexion directe de la passerelle à ce halage.

Comme déjà exprimé précédemment, la préférence du comité va aux esquisses qui ne développent pas de superstructure par-dessus le tablier. Pour la présentation au public sur la maquette (dans le cadre de la semaine de l'aménagement durable), une esquisse sur chaque implantation a été retenue. Il s'agit donc de la structure à béquilles sur l'implantation Grognon et de la structure à inertie variable sur l'implantation Harscamp et ce conformément aux résultats de l'analyse multi-critères.

Le choix de l'esquisse à mener en avant-projet devrait donc se faire parmi ces deux esquisses présentées sur la maquette de la ville lors de la semaine de l'aménagement durable en mai 2012.

Au vu des critères et des pondérations considérés dans l'analyse multi-critères, l'esquisse du type structure à béquilles implantée sur le Grognon possède la plus grande qualité mais, bien que partant d'un coût structurel semblable à celui de l'esquisse du type caisson à inertie variable implantée du côté Harscamp, son coût total sera supérieur de 1 à 2 millions d'euros et ce suite à la nécessité de procéder à des expropriations côté Jambes.