

COMMUNE
DE LA TÈNE

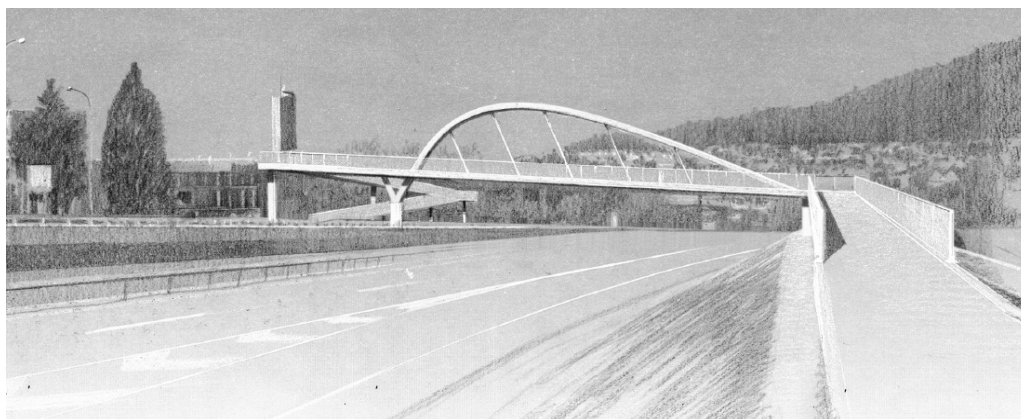
MAULERSA

AVANT PROJET

pièce N° 1

CONSTRUCTION D'UNE PASSERELLE
À MOBILITÉ DOUCE
À LA HAUTEUR DE LA RUE DES SORS
SUR L'AUTOROUTE N05

RAPPORT TECHNIQUE



Neuchâtel, le 23.10.2012 / OM

MAULERSA
PH.-SUCHARD 20
2000 NEUCHÂTEL

T 032 732 55 55
F 032 732 55 56

E msa@mauler-ing.ch
W www.mauler-ing.ch



MAULERSA

TABLE DES MATIÈRES

1	Résumé, vue d'ensemble du projet	4
1.1	Conditions du projet.....	4
1.2	Description du projet.....	4
1.3	Mise en œuvre.....	4
1.4	Coûts	5
2	Introduction	6
2.1	Construction d'une passerelle : objectifs.....	6
2.2	Avant-projet : mandat et buts	6
2.3	Etude préliminaire de faisabilité : résumé des conclusions et développements.....	6
2.4	Conditions cadres et utilisation.....	7
2.5	Documents de base du projet.....	7
3	Situation.....	8
3.1	Implantation	8
3.2	Caractéristiques.....	8
4	Etude de variantes	9
4.1	Passerelle : trois variantes, deux sous-variante et une option.....	9
4.2	Choix d'une variante.....	9
5	Passerelle métallique en arc.....	10
5.1	Concept de base	10
5.2	Concept des rampes	10
5.3	Piles et fondations	10
5.4	Calcul statique	11
5.5	Revêtement, évacuation des eaux, éclairage	11
5.6	Procédé de construction.....	11
5.7	Délais et planning	12
6	Accès, emprises, signalisation et services.....	14
6.1	Accès sud	14
6.2	Accès nord.....	14
6.3	Accès nord : option (raccordement à Saint-Blaise).....	14
6.4	Emprises.....	14
6.5	Signalisation	15
6.6	Portique de signalisation sur la N05.....	15
6.7	Services de tiers	15
7	Coûts.....	16
7.1	Coûts de la passerelle métallique avec arc et rampes au nord et au sud	16
7.2	Coûts non pris en compte.....	16
7.3	Coûts pris en compte par la Confédération.....	16
8	Conclusion	17
8.1	Résultat de l'avant-projet.....	17
8.2	Planification de la suite du mandat.....	17

8.3	Potentiel d'optimisation.....	17
9	Appendice : étude de la sous-variante 1 en « talus » au nord.....	18
9.1	Description de la sous-variante « talus »	18
9.2	Comparaison des coûts des sous-variantes	18
9.3	Incidence sur les emprises	18
9.4	Conclusion : quel choix de sous-variante ?.....	19
10	Annexe.....	20
10.1	Tableau d'évaluation des variantes	20

Version B du 23.10.2012

M:\La Tène\1637\Admin\Rap\Av projet\Rapport technique - 23.10.12.docx

1 Résumé, vue d'ensemble du projet

1.1 Conditions du projet

La passerelle à mobilité douce sur l'autoroute N05 se trouve sur la commune de la Tène, à la hauteur de la rue des Sors. La commune a mandaté Mauler SA ingénieurs civils à Neuchâtel pour développer une étude préliminaire de faisabilité, puis pour élaborer un avant projet, objet de ce rapport.

Le nouvel ouvrage d'art est nécessaire pour favoriser la communication entre les villages de la commune. Il vise notamment à sécuriser les déplacements des élèves qui doivent aujourd'hui emprunter le carrefour de *l'Etoile*, considéré comme dangereux, en raison du fort trafic.

La commune saisit l'opportunité de développer un tel projet qui trouve de nombreuses synergies avec le projet de déplacement, d'élargissement et de réfection de l'autoroute N05 dans la zone de Marin¹. Il s'agit donc non seulement de profiter des travaux prévus par l'OFROU pour construire simultanément des éléments de la passerelle, notamment ses fondations, mais aussi d'obtenir une tranche de son financement, consenti par la Confédération à certaines conditions.

1.2 Description du projet

Le projet se compose de deux parties : d'une part *la passerelle* elle-même, avec ses rampes d'accès, en construction métallique ; d'autre part *les raccordements* au réseau local.

La passerelle comporte deux travées asymétriques, avec une pile intermédiaire, d'un gabarit minimal de 5 m de haut. La petite travée, sur les Champs-Montants, est d'environ 16.5 m ; la grande quant à elle, qui enjambe l'autoroute, mesure environ 42 m et est composée d'un arc. La largeur totale de l'ouvrage est de 5.5 m, avec deux voies de circulation de 2.5 m. Les rampes ont une pente minimale de 6%.

Au nord, côté Jura, La piste de chantier *provisoire* nécessaire aux travaux de la N05 est récupérée et devient le chemin *définitif* d'accès à la passerelle, depuis le giratoire des Biolles. Une option possible est de prolonger ce chemin en direction de Saint-Blaise.

Au sud, côté lac, le raccordement se fait directement sur la rue des Sors, avec quelques aménagements pour une introduction sûre dans le trafic local.

1.3 Mise en œuvre

La construction de la passerelle doit être réalisée sans qu'il n'y ait d'entraves sur le projet de la réfection et d'élargissement de l'autoroute N05 et des Champs-Montants prévu par l'OFROU.

Cinq phases de construction sont planifiées, qui s'adaptent à celles de la N05. La forte interaction entre les deux projets, par exemple pour construire la pile provisoire nécessaire au montage, nécessite une coordination importante.

¹ mandat confié par l'OFROU au groupement MBE A5, dont Mauler SA fait parti, avec E+B à Berne et VBI à Marin

1.4 Coûts

Les coûts de construction du projet sont estimés à HT CHF 2'903'000.- maximum (hors divers et imprévus).

Tous les frais liés à l'opération, à savoir le coût de construction, y compris accès, les acquisitions de terrain, les honoraires de mandataires, les frais administratifs, son compris dans cette estimation ; les divers et imprévus (10%) également.

Par ailleurs, une participation de l'OFROU, entre CHF 350'000.- et 550'000.- est à escompter.

2 Introduction

2.1 Construction d'une passerelle : objectifs

Saisissant l'opportunité de synergies avec le déplacement, l'élargissement et la réfection de l'autoroute N05 dans la zone de Marin par l'OFROU, la commune de la Tène évalue la possibilité de construire une passerelle dans la zone de la rue des Sors.

Les objectifs poursuivis par la construction d'un nouvel ouvrage sont fixés par la commune :

- *fonctionnalité* : permettre de développer au sein de la commune une nouvelle mobilité douce, afin notamment d'éviter le dangereux carrefour de l'Etoile ;
- *sécurité* : garantie en tout temps, aussi bien pour les utilisateurs de la passerelle que pour ceux de la N05 et ceux des Champs-Montants, pendant les travaux, l'exploitation ou la maintenance ;
- *esthétisme* : intégrer dans le site la nouvelle construction, en tenant compte notamment du fait qu'avec le PS de l'Etoile, la passerelle marque la limite entre la zone bâtie et en tranchée couverte de l'agglomération neuchâteloise et celle à ciel ouvert de la campagne en direction de Cornaux ou de Gals ;
- *durabilité* : fixée à 50 ans, avec un entretien et des réfections périodiques ;
- *optimisation des coûts* : notamment par les synergies avec les travaux de la N05 planifiés par l'OFROU, pour que l'investissement soit réaliste et proportionné. Les coûts d'entretien jouent également un rôle.

2.2 Avant-projet : mandat et buts

La commune de la Tène confie à Mauler SA – ingénieurs civils à Neuchâtel [MSA] l'avant-projet d'une passerelle². Ce mandat fait suite à une étude préliminaire de faisabilité, réalisée en 2011 [1].

Le but de l'avant-projet est de développer une passerelle et ses raccordements au réseau local qui réponde aux objectifs fixés par la commune et qui tienne compte de l'étude préliminaire. En outre, il doit montrer comment les étapes de construction peuvent s'intégrer avec celles des travaux autoroutiers et quelles synergies sont possibles. Finalement, il doit évaluer les coûts de construction, qui serviront à présenter un crédit devant le législatif communal.

2.3 Etude préliminaire de faisabilité : résumé des conclusions et développements

L'étude préliminaire [1] a notamment montré que :

- des terrains devront être acquis, au Nord et au Sud. La construction des culées et rampes ne peut se faire que sur le domaine privé, parfois frappé d'alignements ;
- l'OFROU envisage une participation financière à déterminer, en fonction du sort du PIP Marin. Par ailleurs, l'OFROU est prêt à laisser les travaux provisoires des pistes de chantier (au nord) si celles-ci peuvent être utiles pour les raccordements entre le réseau local et la passerelle ;

² MSA s'accompagne des services d'un partenaire sous-traitant pour tenir les délais imposés pour l'avant-projet : Bänziger Partner AG. Les esquisses sont réalisées par E. Imhof

- un gabarit d'espace libre de 5 m de haut est nécessaire, sur la N05 ainsi que sur les Champs-Montants ;
- une pile centrale entre la N05 et les Champs-Montants est possible ;
- Une synergie entre les travaux N05 et ceux de la passerelle est nécessaire ;
- Un portique de signalisation devra être déplacé.

L'étude préliminaire a été présentée aux entités suivantes :

- les propriétaires des parcelles touchées ;
- l'OFROU ;
- le Service des ponts et chaussée ;
- le Service cantonal de l'agriculture ;
- le Service cantonal de l'aménagement du territoire.

Toutes ces entités se sont montrées favorables au projet. Leurs éventuelles remarques sont prises en compte dans les développements de l'avant-projet.

2.4 Conditions cadres et utilisation

Les conditions cadres ont été développées dans l'étude préliminaire de faisabilité [1]. Rappelons nous à rappeler que la norme VSS SN 640 201 doit être respectée pour les voies.

Les conditions spécifiques d'utilisation de l'objet sont fixées de manière détaillée dans la convention d'utilisation [4].

2.5 Documents de base du projet

- [1] Passerelle de mobilité douce sur la N05 : rapport d'étude préliminaire, MSA à Neuchâtel, 11.04.2011 ;
- [2] Projets UPlaNS de réfection de la N05, MBE A5 à Neuchâtel, 2009 – 2011 ;
- [3] Normes SIA³ et VSS ;
- [4] Convention d'utilisation, MSA à Neuchâtel, 12.03.2012.

³ en particulier SIA 260 et ss.

3 Situation

3.1 Implantation

Le projet enjambe les Champs-Montants et l'autoroute N05, à la hauteur de la Rue des Sors.



Image : Google

Dans l'étude de faisabilité [1], deux implantations possibles ont été évaluées : avant (à l'ouest) ou après (à l'est de) la rue des Sors. La consultation des propriétaires des terrains touchés a montré que la situation ouest est préférable (elle ne péjore pas le terrain encore vierge situé à l'est de la rue des Sors). Par ailleurs, l'insertion dans le trafic de la rue des Sors est jugée meilleure, car moins dangereuse.

C'est donc l'implantation ouest qui est retenue dans l'avant-projet.

3.2 Caractéristiques

Au droit de la rue des Sors, la longueur totale du franchissement est d'environ 60 m. La consultation de l'OFROU dans l'étude préliminaire de faisabilité [1] a montré qu'une pile centrale peut être construite entre les Champs-Montants et la N05. Il subsiste donc deux portées dissymétriques, l'une d'env. 43 m sur la N05 et l'autre d'environ 17 m sur les Champs-Montants.

Le raccordement au nord peut se faire par la piste de chantier provisoire prévue pour les travaux de la N05, transformée en chemin définitif. En option, le prolongement en direction de Saint-Blaise est envisageable.

4 Etude de variantes

4.1 Passerelle : trois variantes, deux sous-variante et une option

Les *variantes* proposées sont très différentes, toutes à deux travées dissymétriques :

Variante A : passerelle en béton précontraint, avec une section en « L » ;

Variante B : passerelle en construction métallique, avec un arc sur la portée principale ;

Variante C : passerelle en construction métallique, avec deux profilés composés ajourés de hauteur variable.

Les *sous-variantes* concernent la culée nord ; elles peuvent être appliquées à toutes les variantes ci-dessus :

Sous-variante 1 : culée cachée dans un *talus* servant également de rampe d'accès ;

Sous-variante 2 : culée apparente, avec une *rampe* d'accès du type de celle prévue au sud.

Enfin, une *option* est proposée : il s'agit du prolongement du chemin d'accès nord en direction de Saint-Blaise.

Les *variantes*, *sous-variantes* et *option* sont présentées dans les pièces 3 à 12.

4.2 Choix d'une variante

Pour les critères retenus au paragraphe 2.1⁴, des notes sont attribuées⁵, la variante B se profile comme étant la meilleure. Jugée la plus esthétique et ne présentant pas de désavantage par rapport à ses concurrentes, c'est sur elle que la commune de la Tène porte son choix⁶. De même, elle préfère la sous-variante 2 « rampe » à la sous-variante 1 « talus ».

C'est donc la combinaison variante B2 qui est l'objet de la deuxième phase de l'avant-projet, soit une analyse plus détaillée de la structure, du procédé de construction, du planning et des coûts.

L'option quant à elle reste également possible.

Notons encore que MSA s'est permis de maintenir en lice la sous-variante 1, qu'elle ne considère pas comme inintéressante et qui peut-être apportera une comparaison instructive. Cet « appendice » est présenté dans le dernier chapitre (§9).

⁴ fonctionnalité, sécurité, esthétisme, durabilité, coûts, y compris ceux d'entretien ; le critère technique « procédé de construction » est également pris en compte

⁵ cf annexe 10.1

⁶ au cours de la séance du conseil communal du 20.02.2012

5 Passerelle métallique en arc

5.1 Concept de base

La passerelle comporte deux travées asymétriques, avec une pile intermédiaire, d'un gabarit minimal de 5 m de haut. La petite travée, sur les Champs-Montants, est de 16.45 m ; la grande quant à elle, qui enjambe l'autoroute, mesure 41.70 m et est composée d'un arc. La longueur totale de la passerelle est donc de 58.15 m⁷.

La largeur totale de l'ouvrage est de 5.5 m, avec deux voies de circulation de 2.5 m chacune. La largeur des rampes est de 3.5 m. La pente longitudinale de la passerelle est d'environ 3 %, la transversale de 2% ; celles des rampes est de 6%. Les longueurs et pentes de la structure sont définies pour une utilisation confortable des usagers, notamment des handicapés.

La poutre longitudinale principale est un profil creux rigide à la torsion, avec une hauteur constante de 70 cm et une largeur de 100 cm. Si cette structure suffit à porter la plus petite des deux travées, ce n'est pas le cas pour la plus grande. C'est pourquoi cette dernière nécessite la construction d'un arc en acier, centré et dynamique de par sa forme expressément asymétrique. Poutre centrale et arc sont joints par des tirants Macalloy de type 52. L'arc en acier mesure 50 cm de haut et de 50 à 80 cm de large.

En direction transversale, le tablier est tenu par des poutres encastrées avec un rythme de 3 m.

Toute la construction est conçue sans joint, sauf aux extrémités des deux rampes où des joints de dilatations sont prévus.

Les garde-corps sont d'une hauteur de 1.1 m⁸.

5.2 Concept des rampes

La conception des rampes au nord et au sud est de même nature que celle de la partie de la passerelle située sur les Champs-Montants.

Au sud, comme la hauteur est importante, la rampe, avec sa pente longitudinale de 6 %, est prévue en deux parties pour rejoindre la route des Sors. La partie supérieure de la rampe est longue de 40 m, la partie inférieure de 45.1 m. Un pilier intermédiaire est nécessaire.

Au nord, grâce à la configuration du terrain, la rampe est réduite à une longueur d'environ 31 m, toujours avec une pente de 6%. La sous-variante « talus » est décrite au § 9.

5.3 Piles et fondations

Les piles de la passerelle et des deux rampes reposent sur des banquettes de fondation, elles-mêmes soutenues par des micro-pieux ou des pieux à petit diamètre. Leur nombre par fondation varie en fonction des charges à reprendre.

Les piles de la passerelle sont de dimensions importantes, nécessaires statiquement pour reprendre l'encastrement de la poutre principale, soumise à des efforts de torsion. Du côté

⁷ entre les axes des rampes

⁸ VSS 640 568

nord, la pile est un voile de 3.5 m x 1.5 m, puisque poutre principale, arc et poutre de la rampe sont à encastrer au même endroit.

5.4 Calcul statique

Un calcul statique de pré-dimensionnement est effectué afin de démontrer la faisabilité de la passerelle et des rampes. La partie centrale avec l'arc fait l'objet d'une attention particulière. Les résistances à la rupture des principaux éléments de construction sont vérifiées.

Les déformations dues aux charges permanentes sont égalisées par le surhaussement de la structure. La flèche pour l'état de service est petite. Pour le cas de charge « fréquent », elle vaut $l/1500$, ce qui est bien inférieur à la valeur-limite prévue par la norme⁹.

La fréquence propre de la passerelle équivaut à 4.66Hz. Sa sensibilité vis-à-vis d'une oscillation est donc minime.

5.5 Revêtement, évacuation des eaux, éclairage

La surface de la passerelle est composée d'une tôle en acier renforcée avec des profils en « U » en direction longitudinale, munie d'une étanchéité et d'un revêtement en 2 couches d'asphalte coulé d'une épaisseur de 35 mm.

L'évacuation des eaux est récoltée de part et d'autre de la passerelle. Une pente du tablier d'environ de 2 % est prévue.

L'éclairage n'est pas défini à ce stade. Il devra néanmoins ne pas gêner les usagers de la N05.

5.6 Procédé de construction

La construction de la passerelle doit être réalisée sans qu'il n'y ait d'entraves majeures sur le projet de la réfection et d'élargissement de l'autoroute N05 et des Champs-Montants prévu par l'OFROU. Il faut donc trouver un procédé de construction de la passerelle qui s'intercale dans les phases de construction et de trafic du projet OFROU.

Comme les rampes se trouvent en dehors du périmètre autoroutier, leur réalisation se fait indépendamment du reste des travaux. Au nord, la construction nécessite localement un déplacement de la piste de chantier prévu par l'OFROU. Cela semble faisable en raison de l'espace à disposition, demeurant toutefois réservée la question de l'emprise provisoire nécessaire.

En ce qui concerne la pile intermédiaire *définitive* et la pile intermédiaire *provisoire* – nécessaire pour l'érection de l'ouvrage – les conditions sont différentes. Elles ne peuvent être construites que pendant les phases de construction du projet OFROU. Pour illustrer cet aspect, mentionnons-le fait que la pile intermédiaire de la passerelle est prévue au milieu des actuelles voies de circulation de la N05. Ce n'est qu'après l'élargissement que cet endroit précis se trouvera entre la N05 et les Champs-Montants. Il est donc clair que tout le procédé de construction et les délais qui en résultent dépendent de la planification du projet de l'OFROU.

⁹ elle prévoit $l/600$

La passerelle se construira en cinq phases :

Phases	Rampe Jura	Rampe Rue des Sors	Passerelle	Phases OFROU
Phase 0 mai 2014	- Déplacement de la piste de chantier - Installation de chantier	- Travaux préparatoires - Installation de chantier	-	2 a 2 b
Phase I juin – août 2014	- Fondations des piles - Construction des piles - Montage construction métallique	- Fondations des piles - Construction des piles - Montage construction métallique	-	3a
Phase II sept. 2014	-	-	- Pile intermédiaire provisoire (berme du milieu de la N05)	3b
Phase III oct. 2014 - déc. 2014	-	-	- Construction de la pile intermédiaire (Fondation et pile en béton) - Montage des 2 arcs en acier appuyé sur la pile intermédiaire - Montage de la poutre principale avec les poutres transversales et des tirants Macalloy en étapes - Jonction des 2 arcs pour soudage sur place	Phase hivernale
Phase IV avril - juin 2015	- Etanchéité - Application de mesures anticorrosion - Revêtement en 2 couches - Montage des garde-corps	- Etanchéité - Application de mesures anticorrosion - Revêtement en 2 couches - Montage des garde-corps	- Etanchéité - Application de mesures anticorrosion - Revêtement en 2 couches - Montage des garde-corps	4a

5.7 Délais et planning

Les délais se calquent sur la planification de l'UPlANS N05 :

- décision du maître d'ouvrage, obtention du crédit décembre 2012
- projet de l'ouvrage juillet 2013
- procédure permis de construction novembre 2013
- soumission des travaux et adjudication février 2014
- préparation des travaux à partir de mars 2014

Les travaux pour la réalisation de la passerelle débuteront en mai 2014, si les travaux UPlANS sont confirmés.

Les travaux de finition, c'est-à-dire l'application de l'étanchéité et du revêtement, se feront seulement à partir d'avril 2015, puisque ils nécessitent des températures au-dessus de 10°C.

L'inauguration de la passerelle se fera en juin 2015 après le montage des garde-corps.

Dans le tableau suivant figurent les détails du programme des travaux.

	2014									2015					
	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	
Début des travaux	■														
Installations / Piste de chantier	■														
<i>Rampes Jura / Champs-Montants</i>															
- Fondation et piles		■	■												
- Montage construction acier				■	■										
- Travaux finition												■	■	■	■
<i>Passerelle</i>															
- Pile provisoire					■	■									
- Pile intermédiaire						■	■								
- Montage arcs en acier								■	■						
- Montage poutre principale									■	■					
- Travaux finition												■	■	■	■
Inauguration															■

6 Accès, emprises, signalisation et services

6.1 Accès sud

Au sud, côté lac, le raccordement se fait directement sur la rue des Sors, avec quelques aménagements pour une introduction sûre dans le trafic local¹⁰.

6.2 Accès nord

Au nord, côté Jura, La piste de chantier *provisoire* nécessaire aux travaux de la N05 est récupérée et devient le chemin *définitif* d'accès à la passerelle, depuis le giratoire des Biolles¹⁰. Le service de l'agriculture demande que le chemin d'accès soit praticable pour le trafic agricole.

6.3 Accès nord : option (raccordement à Saint-Blaise)

L'accès nord peut-être prolongé en direction de Saint-Blaise. Il s'agit, comme pour l'accès au giratoire des Biolles, d'utiliser et d'aménager la piste de chantier provisoire construite pour les travaux autoroutiers¹⁰.

6.4 Emprises

Les emprises nécessitent au total 3580 m², dont 1095 m² appartiennent déjà à la commune. Avec l'option du chemin prolongé jusqu'à Saint-Blaise, les emprises sont de 7365 m²¹¹.

Le tableau ci-dessous récapitule les emprises des parcelles. La pièce 10 les visualise.

Récapitulatif emprises							
Nr.	Propriétaire	n° domaine public	n° article	Emprises [m ²]			
				Variante B1	B1 + option		
1	Commune de La Tène Cadastré de Marin-Epagnier		3798	1'060	1'060		
2	Commune de La Tène Cadastré de Marin-Epagnier	DP120		35	35		
3	Canton de Neuchâtel Service des Ponts et chaussées		3704	1'395	1'395		
4	M. Jean-Jacques Engel		3716	540	760		
5	EM Microelectronic Marin SA		2152	330	330		
6	M. René Ernest Engel		3715	220	1'420		
7	Société simple SS Clottu		3702		510		
8	Société simple SS Clottu		3701		155		
9	Société simple SS Clottu		3700		1'700		
Total des emprises				3'580	7'365		

¹⁰ pièce 3

¹¹ Il faut donc acquérir 2485 m² de terrains privés, respectivement 6270 m² avec l'option

6.5 Signalisation

Aucune étude de signalisation et de marquage n'est faite à ce stade.

6.6 Portique de signalisation sur la N05

Dans un e-mail du 09.03.2012, le bureau Boss et Partenaires SA, chargé de l'étude de la signalisation sur la N05, se prononce quant au déplacement du portique projeté dans l'UPlaNS TP 3 au km 44.361, qui se trouverait pratiquement au droit de la future passerelle. Deux variantes sont possibles :

« V1 : Réduction l'interdistance entre les portiques à 200m au lieu de 230m, ce qui permet de déplacer le portique de signalisation concerné 69m après la passerelle (km 44.297) vu dans le sens « Lausanne », cela pour autant que la visibilité de la signalisation déplacée soit garantie (à vérifier avec une hauteur de la signalisation à 8.5m au-dessus de la chaussée). Cette variante permet également de regrouper le portique de la signalisation avec la potence sur chaussée Bienne (km 44.297). Tous les autres portiques sont à déplacer pour respecter une interdistance homogène.

V2 : Déplacement du portique concerné 10m avant la passerelle (km 44.376). Un déplacement plus important n'est pas envisageable, car cela induirait le déplacement du premier portique de FTV (km 44.591) et ainsi un problème de visibilité de ce dernier en raison du PS de la jonction de Marin. »

Ce portique ne supporte que des signaux destinés aux automobilistes de la chaussée nord, circulant en direction de Neuchâtel. Dans la V1, le portique se trouverait à l'ouest de la passerelle. Cette solution est à privilégier, car elle est la moins dérangeante pour son intégration.

Puisque la signalisation future en est à la phase projet et que le portique n'existe donc pas encore physiquement, il n'y a pas de coût lié à son déplacement.

6.7 Services de tiers

En principe, aucun passage de services de tiers n'est nécessaire sur la passerelle, puisque l'autoroute et les Champs-Montants seront totalement refaits.

Une conduite existante du groupe E devra probablement être déplacée¹². Elle pourrait avoir une incidence sur le chemin d'accès nord.

¹² en cours d'étude par MBE A5

7 Coûts

7.1 Coûts de la passerelle métallique avec arc et rampes au nord et au sud

D'après les § 5 et 6, l'estimation des coûts de la variante B2 se monte à :

Passerelle :	CHF	1'692'000.-
<u>Accès sud et nord :</u>	CHF	<u>228'000.-</u>
TOTAL	CHF	1'920'000.-
<i>Option (accès St-Blaise) :</i>	<i>CHF</i>	<i>300'000.-</i>

Ces coûts maximaux (+20%) sont hors taxe. Ils englobent les installations de chantier et les travaux de régie, mais pas les divers et imprévus.

Une discussion des coûts de la sous-variante 1 (« talus » au lieu de « rampe ») est faite au § 9¹³.

7.2 Autres coûts

Les coûts suivants ne sont pas pris en compte :

- acquisitions de terrains privés ;
- signalisation et éclairage ;
- déplacement de conduites, services de tiers ;
- honoraires de mandataires ;
- frais administratifs

Ces coûts sont estimés à HT CHF 683'000.- (hors divers et imprévus).

7.3 Coûts pris en compte par la Confédération

En cas d'abandon du Passage Inférieur à Piéton (PIP) de Marin, l'OFROU est disposé à allouer le montant qu'il prévoyait à sa réfection et qu'il n'utilisera pas si la passerelle est amenée à le remplacer.

Ce montant n'est toutefois pas exactement défini à ce jour, car certain travaux s'avèrent nécessaires quoi qu'il en soit sur le PIP, ne serait-ce que pour le mettre hors d'usage.

Une discussion est donc impérative avec l'OFROU, afin de déterminer l'allocation exacte consentie.

Une prise en charge indirecte de l'OFROU est également à faire valoir : celle de la piste de chantier provisoire nord, qui est mise gracieusement à disposition de la commune. Il ne s'agit plus alors que de procéder à certaines adaptations, par exemple le revêtement.

¹³ sans tenir compte des acquisitions de terrain, elle est sensiblement plus avantageuse, de l'ordre de 7%.

8 Conclusion

8.1 Résultat de l'avant-projet

L'avant-projet développé vise à répondre aux objectifs de la commune de la Tène. Il peut être la base pour développer un projet de l'ouvrage, selon le règlement SIA 103, ainsi que pour une présentation d'un crédit d'investissement au législatif, tout en se souvenant que l'OFROU envisage une participation d'un montant qui reste à définir.

Notons que MSA s'est permis d'établir une comparaison au § 9 entre la sous-variante « rampe » retenue par la commune et la sous-variante « talus », vers la culée nord. La lecture du § 9 sera donc profitable pour qui veut approfondir la question.

8.2 Planification de la suite du mandat

Les travaux de la Confédération UPIaNS sur la N05 sont prévus en 2014 et 2015. L'appel d'offres de ces travaux interviendra durant l'automne/hiver 2012/2013, par le groupement de mandataires MBE A5¹⁴. Il est impératif pour la commune de la Tène de pouvoir insérer les travaux de la passerelle dans ceux de la N05. Cela implique d'une part que les données conjointes aux deux projets soient connues (incidences par exemple sur les fondations profondes, sur les phases de travaux, etc.) ; d'autre part qu'un projet de l'ouvrage de la passerelle puisse être développé rapidement, afin de combler le retard d'avec le projet autoroutier (déjà totalement abouti et validé par l'OFROU).

Par ailleurs, une procédure de mise à l'enquête devra intervenir au cours du projet. Il s'agit donc de la planifier en respectant les délais nécessaires. Cela pose également la question d'une convention avec l'OFROU, après avoir déterminé qui sera le propriétaire final de l'objet.

8.3 Potentiel d'optimisation

Lors de l'étude du projet de l'ouvrage, il s'agira d'effectuer des calculs statiques définitifs, pour obtenir un dimensionnement idéal des structures porteuses. L'interaction avec les travaux UPIaNS pourra encore être précisée. Par ailleurs, les éléments secondaires tels que l'évacuation des eaux ou l'éclairage devront faire l'objet d'études détaillées.

Certains aspects esthétiques pourront être affinés, par exemple la forme des piles.

En outre, l'intégration du trafic à mobilité douce dans la rue des Sors devra être étudiée.

¹⁴ dont MSA est membre, avec les bureaux E + B à Berne et VBI à Marin

9 Appendice : étude de la sous-variante 1 en « talus » au nord

9.1 Description de la sous-variante « talus »

Au nord la possibilité de cacher la pile dans un talus est étudiée. Cette *sous-variante 1* permet d'éviter la construction d'une rampe métallique. Elle est intéressante dans la mesure où esthétiquement elle s'intègre mieux dans le paysage. La variante B1 est décrite dans les pièces 5, 9 et 11.

9.2 Comparaison des coûts des sous-variantes

L'estimation des coûts de la variante B1 se monte à :

Passerelle :	CHF	1'570'000.-
<u>Accès sud et nord :</u>	CHF	<u>228'000.-</u>
TOTAL	CHF	1'798'000.-
<i>Option (accès St-Blaise) :</i>	<i>CHF</i>	<i>300'000.-</i>

Ces coûts maximaux (+20%) sont hors taxe. Ils englobent les installations de chantier et les travaux de régie, mais pas les divers et imprévus.

La différence, en faveur de la sous-variante « talus » est de l'ordre de CHF 120'000.-, soit 7% moins chère que la variante « rampe ».

Toutefois il faut pondérer cette diminution par le prix d'achat des acquisitions supplémentaires de terrain nécessaire, dont le prix n'est pas connu.

9.3 Incidence sur les emprises

Le désavantage principal de la sous-variante « talus » est qu'elle nécessite de plus grandes emprises de terrain. Comme le montre le tableau ci-dessous, les acquisitions supplémentaires sont de 350 m² pour la variante B2.

Si l'option du prolongement du chemin jusqu'à Saint-Blaise est privilégiée, les acquisitions supplémentaires sont alors de 295 m².

Récapitulatif emprises							
Nr.	Propriétaire	n° domaine public	n° article	Emprises [m ²]			
				Variante B1	B1 + option	Variante B2	B2 + option
1	Commune de La Tène Cadastre de Marin-Epagnier		3798	1'060	1'060	1'060	1'060
2	Commune de La Tène Cadastre de Marin-Epagnier	DP120		35	35	35	35
3	Canton de Neuchâtel Service des Ponts et chaussées		3704	1'395	1'395	1'395	1'395
4	M. Jean-Jacques Engel		3716	540	760	370	730
5	EM Microelectronic Marin SA		2152	330	330	330	330
6	M. René Ernest Engel		3715	220	1'420	40	1'155
7	Société simple SS Clottu		3702		510		510
8	Société simple SS Clottu		3701		155		155
9	Société simple SS Clottu		3700		1'700		1'700
Total des emprises				3'580	7'365	3'230	7'070
Delta entre B.1 (talus) et B.2 (rampe) - sans option St-Blaise				350 m²			
Delta entre B.1 (talus) et B.2 (rampe) - avec option St-Blaise				295 m²			

9.4 Conclusion : quel choix de sous-variante ?

La variante « talus » est intéressante. Mieux intégrée, avec une culée cachée au nord, elle coûte moins chère en aménagements¹⁵. Cependant, elle nécessite de 300 m² à 350 m² de plus, à acquérir sur des parcelles privées.

Le choix final est politique. Il appartient à la commune de la Tène.

¹⁵ CHF 120'000.- de moins (8%)

10 Annexe

10.1 Tableau d'évaluation des variantes

Passerelle à mobilité douce La Tène	Variante A section "L" en BA		Variante B1 Arc en métal - talus nord		Variante B2 Arc en métal - rampe nord		Variante C 2 profilés ajourés en métal	
	+	-	+	-	+	-	+	-
fonctionnalité	<ul style="list-style-type: none"> rempli sa fonction 		<ul style="list-style-type: none"> rempli sa fonction délimitation claire des cheminements 		<ul style="list-style-type: none"> rempli sa fonction délimitation claire des cheminements 		<ul style="list-style-type: none"> rempli sa fonction 	
sécurité	<ul style="list-style-type: none"> assurée en tout temps 		<ul style="list-style-type: none"> assurée en tout temps 		<ul style="list-style-type: none"> assurée en tout temps 		<ul style="list-style-type: none"> assurée en tout temps 	
esthétisme		<ul style="list-style-type: none"> ligne pure, mais lourde du côté vertical du "L" intégration moyenne au site 	<ul style="list-style-type: none"> légèreté de la structure transparence excellente intégration au site (talus nord) 		<ul style="list-style-type: none"> légèreté de la structure transparence très bonne intégration au site 		<ul style="list-style-type: none"> légèreté de la structure bonne intégration au site 	<ul style="list-style-type: none"> transparence réduite
durabilité et coûts d'entretien	<ul style="list-style-type: none"> bonne durabilité entretien à court terme faible 	<ul style="list-style-type: none"> entretien à long terme élevé 	<ul style="list-style-type: none"> bonne durabilité pas d'entretien spécifique à long terme 	<ul style="list-style-type: none"> entretien courant nécessaire (protection anticorrosion) 	<ul style="list-style-type: none"> bonne durabilité pas d'entretien spécifique à long terme 	<ul style="list-style-type: none"> entretien courant nécessaire (protection anticorrosion) 		<ul style="list-style-type: none"> entretien courant nécessaire et important (protection anticorrosion) durabilité moyenne
coûts d'investissement		<ul style="list-style-type: none"> relativement élevé 	<ul style="list-style-type: none"> coûts rationnels économie possible "en talus" 	<ul style="list-style-type: none"> acquisitions de terrain supplémentaire ? 	<ul style="list-style-type: none"> coûts rationnels 		<ul style="list-style-type: none"> coûts rationnels 	
procédé de construction		<ul style="list-style-type: none"> nécessite une infrastructure importante (coffrages) difficile à intégrer dans le programme UPlaNS pile provisoire intermédiaire nécessaire 	<ul style="list-style-type: none"> procédé aisé de montage pré-montage possible pile provisoire intermédiaire nécessaire 		<ul style="list-style-type: none"> procédé aisé de montage pré-montage possible pile provisoire intermédiaire nécessaire 		<ul style="list-style-type: none"> procédé aisé de montage pré-montage possible 	
jugement synthétique	4		1		1		3	