

REPUBLIQUE ET CANTON DE NEUCHÂTEL

DEPARTEMENT DE LA GESTION DU TERRITOIRE
SERVICE DES PONTS ET CHAUSSEES
OFFICE DES ROUTES CANTONALES
BUREAU DES OUVRAGES D'ART ET DE LECONOMIE DES EAUX

Route principale H10 - Les Verrières-Neuchâtel
Tunnel de La Clusette
Sécurisation et assainissement du tunnel

Concept d'intervention

DEVIS ESTIMATIF



Document N°00574.001-07
(Version 2 du 16.09.2015)

Affaire 00574.001



Bureau d'ingénieurs civils SIA

Ruelle Vaucher 22 Case postale 686 CH - 2002 Neuchâtel

Tél. +41 (0)32 723 77 77 Fax. +41 (0)32 723 77 78 concept@opan.ch

H10 - Tunnel de La Clusette
Sécurisation et assainissement du tunnel
Concept d'intervention – Devis estimatif

Table des matières

1	BASES DE PRIX.....	3
2	AVANT-METRES	3
3	DEVIS REALISATION GALERIE DE SECURITE ET ASSAINISSEMENT TUNNEL	4
3.1	COÛTS GC	4
3.2	COÛTS EES AVEC VENTILATION NATURELLE	4
3.3	DÉMOLITION DE LA DALLE INTERMÉDIAIRE	4
3.4	ASSAINISSEMENT DU TUNNEL	5
4	DEVIS GENERAL- RECAPITULATION DES COUTS.....	7

SUIVI DES MODIFICATIONS			
Version	Date	Description des modifications	Etablie par
1	01.09.2014	Version de base.	PS
2	16.09.2015	Adaptation selon rapport EES du CNERN du 13.07.15	YS/PS

1 Bases de prix

La base des prix sont les suivantes :

- Pour la galerie de fuite, le prix a été devisé par l'entreprise INFRA Tunnel sur la base d'une offre similaire (devis Infra du 15.02.11).
- Pour la démolition de la dalle intermédiaire, le prix a été devisé par l'entreprise Von Arx SA du 23.05.14.
- Pour l'assainissement du tunnel, les prix sont définis selon l'offre de Bernasconi du 12.04.2013 pour les murs NB170 et NB175 de la N05 entre La Neuveville et Bienne et l'offre du consortium ANTRE du 22.11.2012 pour la réalisation du tunnel des Ruttelins.
- Le détail de la détermination des prix de base du béton armé (CAN 241) et de l'étanchéité (CAN 172) sont donnés ci-après.
- Les coûts EES proviennent du rapport « Concept d'intervention – Equipements d'exploitation EES » du 13.07.15 établi par le SELM

2 Avant-métrés

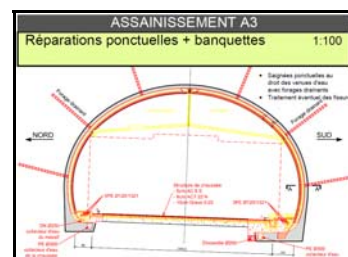
Les quantités sont déterminées sur la base des plans du concept d'intervention du présent dossier.

Aucune réserve de quantité n'a été incluse dans les quantités.

Concernant l'assainissement du tunnel, deux variantes ont été devisées, à savoir :

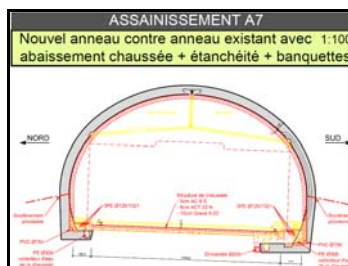
- Variante A3

Assainissement avec la création de saignées avec des forages drainants permettant de capter les venues d'eau



- Variante A7

Abaissement du niveau de la chaussée, mise en place d'une étanchéité et création d'un anneau intérieur d'une épaisseur de 22cm.



Pour les deux variantes l'assainissement de la superstructure du tunnel, des équipements, de l'évacuation des eaux et de la défense incendie sont devisés.

H10 - Tunnel de La Clusette
Sécurisation et assainissement du tunnel
 Concept d'intervention – Devis estimatif

3 Devis réalisation galerie de sécurité et assainissement tunnel

3.1 Coûts GC

Désignation	Mètres	Unité	Prix unitaire	Totaux
Installation de chantier	1	gl	800'000	800'000
Sécurisation du portail Ouest	1	gl	50'000	50'000
Mur du portail Est	300	m2	2'500	750'000
Percement par minage de la galerie et des 5 liaisons	13800	m3	390	5'382'000
<i>Prix GC par liaison</i>	<i>1</i>	<i>gl</i>	<i>140'000</i>	<i>Pour info</i>
Etanchéité	16000	m2	60	960'000
Revêtement béton	5500	m3	350	1'925'000
Superstructure et assainissement portail Est	3200	m2	500	1'600'000
Total HT				11'467'000

3.2 Coûts EES avec ventilation naturelle

Désignation	Mètres	Unité	Prix unitaire	Totaux
Coûts de déconstruction	1	gl	300'930	300'930
Coûts d'investissement	1	gl	6'430'560	6'430'560
<i>Equiperment EES par liaison</i>	<i>1</i>	<i>p</i>	<i>164'820</i>	<i>Pour info, compris ds total EES</i>
<i>Coût d'exploitation et de maintenance (par an)</i>	<i>1</i>	<i>gl</i>	<i>130'000</i>	<i>Pour info</i>
<i>Ventilation mécanique</i>	<i>1</i>	<i>gl</i>	<i>831'481</i>	<i>Pour info, non compté car concept avec ventilation naturelle</i>
Total HT des travaux	1	gl	6'731'490	6'731'490

3.3 Démolition de la dalle intermédiaire

A. Variante fermeture complète

Désignation	Mètres	Unité	Prix unitaire	Totaux
Installation de chantier	1	gl	78'000.00	78'000.00
Travaux de protection	1	gl	80'300.00	80'300.00
Travaux préliminaires	1	gl	35'300.00	35'300.00
Démolitions par croquage	1	gl	337'100.00	337'100.00
Total HT				530'700.00

H10 - Tunnel de La Clusette
Sécurisation et assainissement du tunnel
 Concept d'intervention – Devis estimatif

B. Variante fermeture de nuit

Désignation	Métrés	Unité	Prix unitaire	Totaux
Installation de chantier	1	gl	80'000.00	80'000.00
Travaux de protection	1	gl	80'300.00	80'300.00
Travaux préliminaires	1	gl	35'300.00	35'300.00
Démolitions par croquage	1	gl	347'600.00	337'100.00
Plus-value pour travail de nuit et dégagement le matin	1	gl	46'800.00	46'800.00
Total HT				590'000.00

3.4 Assainissement du tunnel

A. Variante A3 saignées et forages drainants

CAN	Désignation	Totaux
112	Essais	21'451.00
113	Installations de chantier	1'560'500.00
117	Démolitions et démontages	429'300.00
131	Réparation et protection des ouvrages en béton	1'946'700.00
132	Forage et coupes dans le béton et la maçonnerie	264'000.00
151	Construction de réseaux enterrés	255'760.00
164	Tirants d'ancrage et parois clouées	473'120.00
211	Fouilles et terrassements	280'000.00
221	Couches de fondation pour surfaces de circulation	141'840.00
222	Pavages et bordures	55'000.00
223	Chaussées et revêtements	1'230'175.00
237	Canalisations et évacuations des eaux	880'300.00
271	Étanchéités (constructions souterraines)	763'000.00
273	Revêtements (constructions souterraines)	131'000.00
281	Dispositifs routiers de retenue	396'000.00
286	Marquages	111'990.00
411	Conduites souterraines	224'700.00
Total HT		9'164'836.00

H10 - Tunnel de La Clusette
Sécurisation et assainissement du tunnel
 Concept d'intervention – Devis estimatif

B. Variante A7 abaissement de chaussée, étanchéité et nouvel anneau en béton

CAN	Désignation	Totaux
112	Essais	30'717.00
113	Installations de chantier	3'083'000.00
117	Démolitions et démontages	429'300.00
131	Réparation et protection des ouvrages en béton	3'381'700.00
132	Forage et coupes dans le béton et la maçonnerie	252'720.00
151	Construction de réseaux enterrés	255'760.00
164	Tirants d'ancrage et parois clouées	518'744.00
211	Fouilles et terrassements	569'000.00
221	Couches de fondation pour surfaces de circulation	381'400.00
222	Pavages et bordures	55'000.00
223	Chaussées et revêtements	1'230'175.00
237	Canalisations et évacuations des eaux	880'300.00
271	Etanchéités (constructions souterraines)	1'449'000.00
273	Revêtements (constructions souterraines)	4'793'340.00
281	Dispositifs routiers de retenue	396'000.00
286	Marquages	111'990.00
411	Conduites souterraines	224'700.00
Total HT		18'042'846.00

H10 - Tunnel de La Clusette
Sécurisation et assainissement du tunnel
 Concept d'intervention – Devis estimatif

4 Devis général- Récapitulation des coûts

Bases : Système de ventilation naturelle et galerie de sécurité avec 5 liaisons transversales

	Création d'une galerie de sécurité et assainissement du tunnel existant		Réalisation d'un second tube
Désignation	Variante A3	Variante A7	
Sécurisation (galerie de fuite)	11'467'000.00	11'467'000.00	1'500'000.00 (liaisons)
Démolition dalle intermédiaire (fermeture complète)	530'700.00	530'700.00	530'700.00
Assainissement tunnel	9'165'000.00	18'050'000.00	
Réalisation de deuxième tube			40'000'000.00
*EES (sans ventilation mécanique)	6'732'000	6'732'000	12'000'000.00
Total HT des travaux (arrondi)	27'895'000.00	36'780'000.00	52'531'000.00
Régie, divers et imprévus (10%)	2'790'000	3'678'000	5'254'000
Honoraires (10%)	2'789'500	3'678'000	5'254'000
Total HT II (arrondi)	33'474'500	44'136'000	63'039'000
TVA 8.0%	2'677'960	3'530'880	5'043'120
Total TTC (arrondi)	36'200'000	47'700'000	68'100'000

*Équipement EES nouveau tube compté 15% de 40 mio x 2 tubes

Notes importantes

- Précision de $\pm 20\%$ sur le total HT uniquement.
- Le détail des devis relatifs à l'assainissement figure en annexe.
- Les coûts EES pour un nouveau tube sont comptés à 15% de 40 mio x 2 tubes (assainissement tunnel existant + équipement nouveau tunnel)

Non compris dans le devis

- Les éventuelles acquisitions ou locations de terrain.
- Les prestations liées aux interventions du service d'entretien.



Sécurisation et assainissement du tunnel - Concept d'intervention

Variante A7

Détails devis



Devis estimatif variante A7

Réalisation d'un anneau intérieur avec abaissement du niveau de la chaussée

112	Essais	CHF	30'717.00
113	Installations de chantier	CHF	3'083'000.00
117	Démolitions et démontages	CHF	429'300.00
131	Réparation et protection des ouvrages en béton	CHF	3'381'700.00
132	Forage et coupes dans le béton et la maçonnerie	CHF	252'720.00
151	Construction de réseaux enterrés	CHF	255'760.00
164	Tirants d'ancrage et parois clouées	CHF	518'744.00
211	Fouilles et terrassements	CHF	569'000.00
221	Couches de fondation pour surfaces de circulation	CHF	381'400.00
222	Pavages et bordures	CHF	55'000.00
223	Chaussées et revêtements	CHF	1'230'175.00
237	Canalisations et évacuations des eaux	CHF	880'300.00
271	Etanchéités (constructions souterraines)	CHF	1'449'000.00
273	Revêtements (constructions souterraines)	CHF	4'793'340.00
281	Dispositifs routiers de retenue	CHF	396'000.00
286	Marquages	CHF	111'990.00
411	Conduites souterraines	CHF	224'700.00
TOTAL		CHF	18'042'846.00

Détail des coûts par CAN

112	Essais	Un	Qté	Prix/un	Montant
112 111.401	Essai de plaque pour contrôle compactage	gl	1	380.00	380.00
112 111.701	Essais ME mise à disposition de contre poids	p	36	105.00	3'780.00
112 185.103	Essai ME	p	36	99.00	3'564.00
112 291.101	Grave : Granulométrie	p	3	172.00	516.00
112 291.201	Grave : pétrographie	p	3	369.00	1'107.00
112 291.301	Grave : pétrographie	p	3	205.00	615.00
112 292.101	Essais sur béton frais: teneur en eau	p	18	82.00	1'476.00
112 292.201	Essais sur béton frais: rendement	p	18	41.00	738.00
112 292.301	Essais sur béton frais: étalement	p	18	41.00	738.00
112 292.401	Essais sur béton frais: teneur en air	p	18	82.00	1'476.00
112 293.101	Essais sur béton durci: perméabilité à la carbonatation	p	4	300.00	1'200.00
112 293.201	Essais sur béton durci: perméabilité résistance aux chlorures	p	2	580.00	1'160.00
112 293.301	Essais sur béton durci: essai GDS	p	4	350.00	1'400.00
112 293.401	Essais sur béton durci: essai compression	p	48	48.00	2'304.00
112 294.201	Essais sur béton projeté: essai compression	p	36	48.00	1'728.00
112 294.301	Essais sur béton projeté: essai traction par flexion	p	3	384.00	1'152.00
112 321.321	Détermination de la pénétrabilité à l'aiguille	pc	3	107.00	321.00
112 321.312	Détermination du point de ramollissement Bille et Anneau	pc	3	110.00	330.00
112 321.313	Indice de pénétration	pc	3	110.00	330.00
112 321.314	Recouvrance élastique	pc	3	355.00	1'065.00
112 321.325	Essais force-ductilité	pc	3	410.00	1'230.00
112 323.104	Essai Marshall	pc	3	209.00	627.00
112 323.401	Epaisseur de couche et structure, sans photos	pc	3	80.00	240.00
112 323.203	Granularité et teneur en liant	pc	3	280.00	840.00
112 323.204	Teneur en liant soluble	pc	3	280.00	840.00
112 323.402	Epaisseur couche et structure	pc	6	205.00	1'230.00
112 323.405	Teneur en vides et degré de compactage d'une couche	pc	6	55.00	330.00
					30'717.00



113	Installations de chantier	Un	Qté	Prix/un	Montant
113 111.001	Installation générale (10% montant total)	gl	1	1'200'000.00	1'200'000.00
113 211.001	Accès à l'installation et pour l'exécution des travaux	gl	1	5'000.00	5'000.00
113 221.001	Places nécessaires à l'installation et aux travaux	gl	1	20'000.00	20'000.00
113 231.001	Signalisation, installation, déplacement, enlèvement	gl	1	6'000.00	6'000.00
113 236.004	Signalisation avancée de déviation du trafic	gl	1	2'500.00	2'500.00
113 241.211	Clôtures et autres protection	gl	1	6'000.00	6'000.00
113 241.212	Barrières métallique et palissades de protection piétons	gl	1	15'000.00	15'000.00
113 261.112	Nettoyage, arrosage	gl	1	5'000.00	5'000.00
113 261.122	Nettoyage, balayeuse	gl	1	8'000.00	8'000.00
113 311.001	Eau potable	gl	1	30'000.00	30'000.00
113 322.201	Eaux usées	gl	1	15'000.00	15'000.00
113 322.561	Séparateur yc déshuileur + floculation	gl	1	75'000.00	75'000.00
113 331.001	Réseau de lignes électriques	gl	1	95'000.00	95'000.00
113 335.101	Eclairage de chantier	gl	1	20'000.00	20'000.00
113 342.001	Equipements de télécommunication	gl	1	18'000.00	18'000.00
113 351.101	Equipements d'air comprimé	gl	1	35'000.00	35'000.00
113 361.002	Pompage à forfait pour toute la durée du chantier	gl	1	15'000.00	15'000.00
113 412.001	Bureaux	gl	1	70'000.00	70'000.00
113 413.111	Bureaux pour la DT	gl	1	50'000.00	50'000.00
113 542.001	Moyens de chargement	gl	1	25'000.00	25'000.00
113 543.111	Moyens de transports	gl	1	15'000.00	15'000.00
113 559.101	Equipement pour le maintien de la propreté de la chaussée	gl	1	70'000.00	70'000.00
113 581.001	Moyen de levage	gl	1	60'000.00	60'000.00
113 711.001	Equipement pour la mise en œuvre du béton	gl	1	120'000.00	120'000.00
113 722.101	Equipement pour pose de revêtements	gl	1	15'000.00	15'000.00
113 811.002	Equipement pour forage et injection	gl	1	10'000.00	10'000.00
113 851.001	Echafaudage	gl	1	15'000.00	15'000.00
113 877.001	Appareils d'essai	gl	1	30'000.00	30'000.00
113 924.001	Machine à attaque ponctuelle - marteau brise roche	gl	1	30'000.00	30'000.00
113 955.111	Equipement pour la mise en place d'étanchéité	gl	1	12'500.00	12'500.00
113 962.111	Elément de coffrage pour tunnel Intrados - En 3 parties	gl	1	800'000.00	800'000.00
113 962.301	Elément de coffrage pour niches SOS	gl	1	50'000.00	50'000.00
113 969.113	Dispositif pour la cure du béton	gl	1	40'000.00	40'000.00
113 972.111	Ventilation de chantier yc exploitation	gl	1	100'000.00	100'000.00
					3'083'000.00

117	Démolitions et démontages	Un	Qté	Prix/un	Montant
117 214.114	Démolition pavé de ligne, yc évacuation et taxe	m	1'100	15.00	16'500.00
117 214.133	Démolition de caniveau existant, yc évacuation et taxe	m	1'100	50.00	55'000.00
117 221.002	Démolition canalisation TC et enrobage, yc évacuation et taxe	m	2'200	45.00	99'000.00
117 221.003	Démolition dallage en béton yc évacuation et taxes	m3	2'000	120.00	240'000.00
117 223.331	Démolition signalisation, yc évacuation et taxe	gl	1	3'000.00	3'000.00
117 225.101	Démolition chambres, yc évacuation et taxe	pc	30	500.00	15'000.00
117 225.102	Démolition chambres de vanne, yc évacuation et taxe	pc	8	100.00	800.00
					429'300.00

131	Réparation et protection des ouvrages en béton	Un	Qté	Prix/un	Montant
131 121.102	Installation hydrodémolition	gl	1	40'000.00	40'000.00
131 426.321	Hydrodémolition de saignées verticales 20/40cm	m'	0	300.00	0.00
131 426.323	Hydrodémolition des pieds-droit ép. moy 30cm	m3	1'010	2'800.00	2'828'000.00
131 426.326	Récolte, chargement, transport et taxes	m3	1'010	220.00	222'200.00
131 426.327	Neutralisation des eaux de l'hydrodémolition	m3	1'000	100.00	100'000.00
131 719.101	Installation pour mise en place hydrophobe	gl	1	2'500.00	2'500.00
131 719.201	Application 2 couches hydrophobe	m2	6'600	15.00	99'000.00
131 814.441	Joint collé type Masterflex ou équivalent 250mm	m'	3'000	30.00	90'000.00
					3'381'700.00



132	Forage et coupes dans le béton et la maçonnerie	Un	Qté	Prix/un	Montant
132 111.101	Installation pour forages	gl	1	50'000.00	50'000.00
132 211.142	Déplacement entre forages	pc	808	15.00	12'120.00
132 221.121	Forage diamètre 160mm incliné	cm		3.50	0.00
132 229.101	Forage diamètre 200mm incliné	cm	40'400	4.50	181'800.00
132 291.201	Fourniture et mise en place d'un tube de réservation en acier	m'		90.00	0.00
132 311.112	Installation et déplacement pour sciage	gl	1	2'500.00	2'500.00
132 326.001	Sciage du béton profondeur 500mm	m'	42	150.00	6'300.00
					252'720.00

151	Construction de réseaux enterrés	Un	Qté	Prix/un	Montant
151 111.101	Travaux préparatoires (déplacements des câbles)	m	2'000	10.00	20'000.00
151 412.112	Fourniture tuyau PE DN 60	m	4'000	6.00	24'000.00
151 412.115	Fourniture tuyau PE DN 120	m	4'000	8.00	32'000.00
151 414.321	Fourniture coudes PE DN 60	pc	40	12.00	480.00
151 414.324	Fourniture coudes PE DN 120	pc	40	26.00	1'040.00
151 415.111	Fourniture manchons PE DN 60	pc	40	5.00	200.00
151 415.114	Fourniture manchons PE DN 120	pc	40	10.00	400.00
151 431.001	Pose tuyau PE DN 60	m	4'000	3.00	12'000.00
151 431.005	Pose tuyau PE DN 120	m	4'000	3.00	12'000.00
151 442.001	Pose coudes flexibles PE DN 60	pc	40	15.00	600.00
151 442.003	Pose coudes flexibles PE DN 120	pc	40	15.00	600.00
151 443.001	Pose manchons PE DN 60	pc	40	10.00	400.00
151 443.004	Pose manchons PE DN 120	pc	40	10.00	400.00
151 451.001	Bloc de tuyaux, fourniture et pose	m3	300	230.00	69'000.00
151 463.101	Feuillard de mise à terre 25x3	m	2'000	7.00	14'000.00
151 464.101	Bande signalisation	m	2'000	2.00	4'000.00
151 465.004	Calibrage DN/OD 60	m	4'000	0.70	2'800.00
151 465.006	Calibrage DN/OD 120	m	4'000	0.70	2'800.00
151 466.001	Ficelle	m	8'000	0.10	800.00
151 612.001	Chambre rectangulaire préfa	pc	16	1'160.00	18'560.00
151 653.122	Couvercle pour chambre rectangulaire	pc	16	2'480.00	39'680.00
					255'760.00

164	Tirants d'ancrage et parois clouées	Un	Qté	Prix/un	Montant
164 121.111	Installation pour forage pour ancrages passifs	gl	1	50'000.00	50'000.00
164 121.112	Installation pour forage pour évacuation des eaux	gl	0	50'000.00	0.00
164 152.111	Engins de levage pour ancrages	gl	1	30'000.00	30'000.00
164 152.112	Engins de levage pour évacuation des eaux	gl	0	30'000.00	0.00
164 212.202	Forages pour tirants passifs	m'	4'848	50.00	242'400.00
164 213.101	Forages pour évacuation des eaux	m'		56.00	0.00
164 421.101	Tirants passifs 6m	m'	4'848	18.00	87'264.00
164 421.201	Plaque de tête, y c blocage	pc	808	45.00	36'360.00
164 423.101	Ciment (~50kg/m')	kg	242'400	0.30	72'720.00
164 611.101	Fourniture et pose d'un tube de drainage dans les forages drainants (yc enro)	m'	0	35.00	0.00
					518'744.00

211	Fouilles et terrassements	Un	Qté	Prix/un	Montant
211 321.301	Déblai matériaux normalement exploitable machine	m3	5'600	10.00	56'000.00
211 323.211	Déblai machine roche difficilement exploitable	m3	3'400	50.00	170'000.00
211 711.213	Evacuation en décharge de matériaux d'excavation	m3	5'600	40.00	224'000.00
211 711.214	Evacuation en décharge de roche	m3	3'400	35.00	119'000.00
					569'000.00



221	Couches de fondation pour surfaces de circulation	Un	Qté	Prix/un	Montant
221 111.212	Fourniture grave 0/45	m3	5'600	45.00	252'000.00
221 411.224	Mise en place grave I et 0/32 > 3m	m3	5'600	8.00	44'800.00
221 421.102	Forme brute Tolérance+/-cm 5 > 3m	m2	14'100	2.00	28'200.00
221 423.112	Forme fine Tolérance+/-cm 1 > 3m	m2	14'100	4.00	56'400.00
					381'400.00

222	Pavages et bordures	Un	Qté	Prix/un	Montant
222 224.115	Fourniture et pose bordure béton trottoir et plat 1m	m	1'100	50.00	55'000.00
					55'000.00

223	Chaussées et revêtements	Un	Qté	Prix/un	Montant
223 121.202	Installation grande fraiseuse	gl	1	2'000.00	2'000.00
223 211.202	Coupe enrobé mm 51 à 100	m	4'000	5.00	20'000.00
223 213.122	fraisage largeur 0.50 à 1.00 prof mm 26 à 50	m2	2'000	8.00	16'000.00
223 213.201	pv sur fraisage, présence de tampons	p	30	30.00	900.00
223 262.401	Evacuation fraisat bitumineux	m3	100	250.00	25'000.00
223 422.112	Emulsion / accrochage, 250 g/m2 de liant résiduel	m2	14'100	1.00	14'100.00
223 432.214	AC 11 H 50mm machine	to	1'695	165.00	279'675.00
223 433.215	AC 8 L 30mm main	to	160	190.00	30'400.00
223 441.316	AC T 22 H 160mm machine	to	5'400	141.00	761'400.00
223 443.215	AC 16 N 60mm main	to	320	180.00	57'600.00
223 482.205	Bande de joint (Igas, Dilaplast)	m	6'600	3.50	23'100.00
					1'230'175.00

237	Canalisations et évacuations des eaux	Un	Qté	Prix/un	Montant
237 461.202	Tuyau PVC CR8 DN 200	m	2'200	27.00	59'400.00
237 461.203	Tuyau PVC CR8 DN 250	m	2'200	35.00	77'000.00
237 462.124	PVC DRAIN CR4 DN/OD 200	m	2'200	17.00	37'400.00
237 464.123	Coude 45° CR4 DN 160	pc	250	40.00	10'000.00
237 464.124	Coude 45° CR4 DN 200	pc	50	50.00	2'500.00
237 464.125	Coude 45° CR4 DN 250	pc	50	70.00	3'500.00
237 464.223	Embranchements PVC 200/100 à 160	pc	250	70.00	17'500.00
237 464.226	Embranchements PVC, 250/150	pc	50	100.00	5'000.00
237 511.121	Caniveau avec pente	m	1'100	350.00	385'000.00
237 619.101	Chambres pour siphon coupe-feu	pc	20	5'500.00	110'000.00
237 631.201	Sac de route complet en TBN profondeur < m 1.50	pc	40	1'800.00	72'000.00
237 812.131	Fourniture sable	m3	300	80.00	24'000.00
237 822.115	Fourniture et mise en place béton d'enrobage	m3	350	220.00	77'000.00
					880'300.00

271	Etanchéités (constructions souterraines)	Un	Qté	Prix/un	Montant
271 211.101	Nettoyage du support	m2	23'000	5.00	115'000.00
271 221.101	Traitement du support par brossage	m2	23'000	5.00	115'000.00
271 233.203	Couche d'égalisation	m2	23'000	10.00	230'000.00
271 261.301	Enduits d'accrochage	m2	23'000	3.00	69'000.00
271 221.221	Natte drainante type Enkadrain	m2	23'000	15.00	345'000.00
271 311.221	Etanchéité PVC-P + protection	m2	23'000	25.00	575'000.00
271 541.102	Fourniture et pose de colonnes de rinçage yc embranchements, étanchement des joints et mortier	m'	0	60.00	0.00
					1'449'000.00



273	Revêtements (constructions souterraines)	Un	Qté	Prix/un	Montant
273 122.101	Béton de remplissage	m3	200	210.00	42'000.00
273 211.112	Coffrage pour semelles filantes	m2	1'010	50.00	50'500.00
273 211.301	Coffrage voûte tunnel	m2	20'200	40.00	808'000.00
273 211.301	Coffrage de pied droit	m2	4'040	35.00	141'400.00
273 216.001	Coffrage niche SOS ou BH	pc	20	1'800.00	36'000.00
273 217.221	Coffrage de reprise pour voûte avec armatures	m2	500	180.00	90'000.00
273 234.002	Global difficultés de coffrage	gl	1	150'000.00	150'000.00
273 311.111	Aciers d'armature	kg	300'000	2.50	750'000.00
273 321.111	Treillis d'armature	kg	200'000	2.00	400'000.00
273 331.501	Armature spéciale	gl	1	100'000.00	100'000.00
273 411.591	Béton non armé pour voûte	m3	2'424	330.00	799'920.00
273 421.191	Béton égalisation pour semelles	m2	4'040	35.00	141'400.00
273 421.192	Béton pour semelle	m3	2'020	270.00	545'400.00
273 421.491	Béton pour voûte	m3	2'424	280.00	678'720.00
241 811.301	Traitement de surface au sable de quartz	m2	2'400	25.00	60'000.00
					4'793'340.00

281	Dispositifs routiers de retenue	Un	Qté	Prix/un	Montant
281.xxx.xxx	Mise à disposition dispositif temporaire type Mini-Guard	ms	7'200	45.00	324'000.00
281.xxx.xxx	Palissade de protection sur Mini-Guard	ms	7'200	10.00	72'000.00
					396'000.00

286	Marquages	Un	Qté	Prix/un	Montant
286 111.001	Installation pour marquages	gl	1	20'000.00	20'000.00
286 211.004	Ensemble des prémarquages / route principales et secondaires	gl	1	10'000.00	10'000.00
286 321.111	Lignes longitudinales continues ou discontinues sur chaussée	m	2'500	3.00	7'500.00
286 321.121	Lignes de bordures continues ou discontinues	m	2'400	3.00	7'200.00
286 321.111	Bandes collées oranges lignes longitudinales continues	m	4'800	9.00	43'200.00
286 324.111	Flèche tout droit	pc	6	15.00	90.00
286 951.101	Enlèvement / Fraisage de lignes	m	4'800	5.00	24'000.00
					111'990.00

411	Conduites souterraines	Un	Qté	Prix/un	Montant
411 191.001	Installation pour marquages	gl	1	5'000.00	5'000.00
411 219.102	Tuyaux en fonte DN 150mm	m'	1'200	115.00	138'000.00
411 239.111	Coudes auto-étanche DN150	pc	16	250.00	4'000.00
411 239.211	Manchons + autres pièces spéciales	pc	30	200.00	6'000.00
411 239.511	Bagues de verrouillage	pc	60	70.00	4'200.00
411 279.621	Essais de pression	gl	1	3'500.00	3'500.00
411 819.101	Vanne à brides complète	pc	16	1'000.00	16'000.00
411 859.111	F+P Borne hydrante complète	pc	16	3'000.00	48'000.00
					224'700.00

Base des prix unitaires :

- Offre Bernasconi du 12.04.2013 pour les murs NB170 et NB175 de la N05 entre La Neuveville et Bienne
- Offre ANTRE du 22.11.2012 pour la réalisation du tunnel des Ruttelins



Sécurisation et assainissement du tunnel - Concept d'intervention

Variante A3

Détails devis



Devis estimatif variante A3

Réalisation de saignées et de forages drainants pour captage des eaux

112	Essais	CHF	21'451.00
113	Installations de chantier	CHF	1'560'500.00
117	Démolitions et démontages	CHF	429'300.00
131	Réparation et protection des ouvrages en béton	CHF	1'946'700.00
132	Forage et coupes dans le béton et la maçonnerie	CHF	264'000.00
151	Construction de réseaux enterrés	CHF	255'760.00
164	Tirants d'ancrage et parois clouées	CHF	473'120.00
211	Fouilles et terrassements	CHF	280'000.00
221	Couches de fondation pour surfaces de circulation	CHF	141'840.00
222	Pavages et bordures	CHF	55'000.00
223	Chaussées et revêtements	CHF	1'230'175.00
237	Canalisations et évacuations des eaux	CHF	880'300.00
271	Etanchéités (constructions souterraines)	CHF	763'000.00
273	Revêtements (constructions souterraines)	CHF	131'000.00
281	Dispositifs routiers de retenue	CHF	396'000.00
286	Marquages	CHF	111'990.00
411	Conduites souterraines	CHF	224'700.00
TOTAL		CHF	9'164'836.00

Détail des coûts par CAN

112	Essais	Un	Qté	Prix/un	Montant
112 111.401	Essai de plaque pour contrôle compactage	gl	1	380.00	380.00
112 111.701	Essais ME mise à disposition de contre poids	p	36	105.00	3'780.00
112 185.103	Essai ME	p	36	99.00	3'564.00
112 291.101	Grave : Granulométrie	p	3	172.00	516.00
112 291.201	Grave : pétrographie	p	3	369.00	1'107.00
112 291.301	Grave : pétrographie	p	3	205.00	615.00
112 292.101	Essais sur béton frais: teneur en eau	p	5	82.00	410.00
112 292.201	Essais sur béton frais: rendement	p	5	41.00	205.00
112 292.301	Essais sur béton frais: étalement	p	5	41.00	205.00
112 292.401	Essais sur béton frais: teneur en air	p	5	82.00	410.00
112 293.101	Essais sur béton durci: perméabilité à la carbonatation	p	1	300.00	300.00
112 293.201	Essais sur béton durci: perméabilité résistance aux chlorures	p	1	580.00	580.00
112 293.301	Essais sur béton durci: essai GDS	p	2	350.00	700.00
112 293.401	Essais sur béton durci: essai compression	p	10	48.00	480.00
112 294.201	Essais sur béton projeté: essai compression	p	9	48.00	432.00
112 294.301	Essais sur béton projeté: essai traction par flexion	p	1	384.00	384.00
112 321.321	Détermination de la pénétrabilité à l'aiguille	pc	3	107.00	321.00
112 321.312	Détermination du point de ramollissement Bille et Anneau	pc	3	110.00	330.00
112 321.313	Indice de pénétration	pc	3	110.00	330.00
112 321.314	Recouvrance élastique	pc	3	355.00	1'065.00
112 321.325	Essais force-ductilité	pc	3	410.00	1'230.00
112 323.104	Essai Marshall	pc	3	209.00	627.00
112 323.401	Epaisseur de couche et structure, sans photos	pc	3	80.00	240.00
112 323.203	Granularité et teneur en liant	pc	3	280.00	840.00
112 323.204	Teneur en liant soluble	pc	3	280.00	840.00
112 323.402	Epaisseur couche et structure	pc	6	205.00	1'230.00
112 323.405	Teneur en vides et degré de compactage d'une couche	pc	6	55.00	330.00
					21'451.00



113	Installations de chantier	Un	Qté	Prix/un	Montant
113 111.001	Installation générale (10% montant total)	gl	1	760'000.00	760'000.00
113 211.001	Accès à l'installation et pour l'exécution des travaux	gl	1	5'000.00	5'000.00
113 221.001	Places nécessaires à l'installation et aux travaux	gl	1	10'000.00	10'000.00
113 231.001	Signalisation, installation, déplacement, enlèvement	gl	1	6'000.00	6'000.00
113 236.004	Signalisation avancée de déviation du trafic	gl	1	2'500.00	2'500.00
113 241.211	Clôtures et autres protection	gl	1	6'000.00	6'000.00
113 241.212	Barrières métallique et palissades de protection piétons	gl	1	15'000.00	15'000.00
113 261.112	Nettoyage, arrosage	gl	1	5'000.00	5'000.00
113 261.122	Nettoyage, balayeuse	gl	1	8'000.00	8'000.00
113 311.001	Eau potable	gl	1	30'000.00	30'000.00
113 322.201	Eaux usées	gl	1	15'000.00	15'000.00
113 322.561	Séparateur yc déshuileur + floculation	gl	1	75'000.00	75'000.00
113 331.001	Réseau de lignes électriques	gl	1	95'000.00	95'000.00
113 335.101	Eclairage de chantier	gl	1	20'000.00	20'000.00
113 342.001	Equipements de télécommunication	gl	1	18'000.00	18'000.00
113 351.101	Equipements d'air comprimé	gl	1	10'000.00	10'000.00
113 361.002	Pompage à forfait pour toute la durée du chantier	gl	1	15'000.00	15'000.00
113 412.001	Bureaux	gl	1	70'000.00	70'000.00
113 413.111	Bureaux pour la DT	gl	1	50'000.00	50'000.00
113 542.001	Moyens de chargement	gl	1	15'000.00	15'000.00
113 543.111	Moyens de transports	gl	1	15'000.00	15'000.00
113 559.101	Equipement pour le maintien de la propreté de la chaussée	gl	1	35'000.00	35'000.00
113 581.001	Moyen de levage	gl	1	10'000.00	10'000.00
113 711.001	Equipement pour la mise en œuvre du béton	gl	1	20'000.00	20'000.00
113 722.101	Equipement pour pose de revêtements	gl	1	15'000.00	15'000.00
113 811.002	Equipement pour forage et injection	gl	1	10'000.00	10'000.00
113 851.001	Echafaudage	gl	1	15'000.00	15'000.00
113 877.001	Appareils d'essai	gl	1	30'000.00	30'000.00
113 924.001	Machine à attaque ponctuelle - marteau brise roche	gl	1	30'000.00	30'000.00
113 955.111	Equipement pour la mise en place d'étanchéité	gl	0	12'500.00	0.00
113 962.111	Elément de coffrage pour tunnel Intrados - En 3 parties	gl	0	800'000.00	0.00
113 962.301	Elément de coffrage pour niches SOS	gl	1	50'000.00	50'000.00
113 969.113	Dispositif pour la cure du béton	gl	0	40'000.00	0.00
113 972.111	Ventilation de chantier yc exploitation	gl	1	100'000.00	100'000.00
					1'560'500.00

117	Démolitions et démontages	Un	Qté	Prix/un	Montant
117 214.114	Démolition pavé de ligne, yc évacuation et taxe	m	1'100	15.00	16'500.00
117 214.133	Démolition de caniveau existant, yc évacuation et taxe	m	1'100	50.00	55'000.00
117 221.002	Démolition canalisation TC et enrobage, yc évacuation et taxe	m	2'200	45.00	99'000.00
117 221.003	Démolition dallage en béton yc évacuation et taxes	m3	2'000	120.00	240'000.00
117 223.331	Démolition signalisation, yc évacuation et taxe	gl	1	3'000.00	3'000.00
117 225.101	Démolition chambres, yc évacuation et taxe	pc	30	500.00	15'000.00
117 225.102	Démolition chambres de vanne, yc évacuation et taxe	pc	8	100.00	800.00
					429'300.00

131	Réparation et protection des ouvrages en béton	Un	Qté	Prix/un	Montant
131 121.102	Installation hydrodémolition	gl	1	40'000.00	40'000.00
131 426.321	Hydrodémolition de saignées verticales 20/40cm	m'	5'400	300.00	1'620'000.00
131 426.323	Hydrodémolition des pieds-droit ép. moy 30cm	m3	0	2'800.00	0.00
131 426.326	Récolte, chargement, transport et taxes	m3	385	220.00	84'700.00
131 426.327	Neutralisation des eaux de l'hydrodémolition	m3	400	100.00	40'000.00
131 719.101	Installation pour mise en place hydrophobe	gl	0	2'500.00	0.00
131 719.201	Application 2 couches hydrophobe	m2	0	15.00	0.00
131 814.441	Joint collé type Masterflex ou équivalent 250mm	m'	5'400	30.00	162'000.00
					1'946'700.00



132	Forage et coupes dans le béton et la maçonnerie	Un	Qté	Prix/un	Montant
132 111.101	Installation pour forages	gl	1	50'000.00	50'000.00
132 211.142	Déplacement entre forages	pc	1'080	15.00	16'200.00
132 221.121	Forage diamètre 160mm incliné	cm	54'000	3.50	189'000.00
132 229.101	Forage diamètre 200mm incliné	cm		4.50	0.00
132 311.112	Installation et déplacement pour sciage	gl	1	2'500.00	2'500.00
132 326.001	Sciage du béton profondeur 500mm	m'	42	150.00	6'300.00
					264'000.00

151	Construction de réseaux enterrés	Un	Qté	Prix/un	Montant
151 111.101	Travaux préparatoires (déplacements des câbles)	m	2'000	10.00	20'000.00
151 412.112	Fourniture tuyau PE DN 60	m	4'000	6.00	24'000.00
151 412.115	Fourniture tuyau PE DN 120	m	4'000	8.00	32'000.00
151 414.321	Fourniture coudes PE DN 60	pc	40	12.00	480.00
151 414.324	Fourniture coudes PE DN 120	pc	40	26.00	1'040.00
151 415.111	Fourniture manchons PE DN 60	pc	40	5.00	200.00
151 415.114	Fourniture manchons PE DN 120	pc	40	10.00	400.00
151 431.001	Pose tuyau PE DN 60	m	4'000	3.00	12'000.00
151 431.005	Pose tuyau PE DN 120	m	4'000	3.00	12'000.00
151 442.001	Pose coudes flexibles PE DN 60	pc	40	15.00	600.00
151 442.003	Pose coudes flexibles PE DN 120	pc	40	15.00	600.00
151 443.001	Pose manchons PE DN 60	pc	40	10.00	400.00
151 443.004	Pose manchons PE DN 120	pc	40	10.00	400.00
151 451.001	Bloc de tuyaux, fourniture et pose	m3	300	230.00	69'000.00
151 463.101	Feuillard de mise à terre 25x3	m	2'000	7.00	14'000.00
151 464.101	Bande signalisation	m	2'000	2.00	4'000.00
151 465.004	Calibrage DN/OD 60	m	4'000	0.70	2'800.00
151 465.006	Calibrage DN/OD 120	m	4'000	0.70	2'800.00
151 466.001	Ficelle	m	8'000	0.10	800.00
151 612.001	Chambre rectangulaire préfa	pc	16	1'160.00	18'560.00
151 653.122	Couvercle pour chambre rectangulaire	pc	16	2'480.00	39'680.00
					255'760.00

164	Tirants d'ancrage et parois clouées	Un	Qté	Prix/un	Montant
164 121.111	Installation pour forage pour ancrages passifs	gl	0	50'000.00	0.00
164 121.112	Installation pour forage pour évacuation des eaux	gl	1	50'000.00	50'000.00
164 152.111	Engins de levage pour ancrages	gl	0	30'000.00	0.00
164 152.112	Engins de levage pour évacuation des eaux	gl	1	30'000.00	30'000.00
164 212.202	Forages pour tirants passifs	m'	0	50.00	0.00
164 213.101	Forages pour évacuation des eaux	m'	4'320	56.00	241'920.00
164 421.101	Tirants passifs 6m	m'	0	18.00	0.00
164 421.201	Plaque de tête, y c blocage	pc	0	45.00	0.00
164 423.101	Ciment (~50kg/m')	kg	0	0.30	0.00
164 611.101	Fourniture et pose d'un tube de drainage dans les forages drainants (yc enrobage et geotextile)	m'	4'320	35.00	151'200.00
					473'120.00

211	Fouilles et terrassements	Un	Qté	Prix/un	Montant
211 321.301	Déblai matériaux normalement exploitable machine	m3	5'600	10.00	56'000.00
211 323.211	Déblai machine roche difficilement exploitable	m3	0	50.00	0.00
211 711.213	Evacuation en décharge de matériaux d'excavation	m3	5'600	40.00	224'000.00
211 711.214	Evacuation en décharge de roche	m3	0	35.00	0.00
					280'000.00



221	Couches de fondation pour surfaces de circulation	Un	Qté	Prix/un	Montant
221 111.212	Fourniture grave 0/45	m3	1'080	45.00	48'600.00
221 411.224	Mise en place grave I et 0/32 > 3m	m3	1'080	8.00	8'640.00
221 421.102	Forme brute Tolérance+/-cm 5 > 3m	m2	14'100	2.00	28'200.00
221 423.112	Forme fine Tolérance+/-cm 1 > 3m	m2	14'100	4.00	56'400.00
					141'840.00

222	Pavages et bordures	Un	Qté	Prix/un	Montant
222 224.115	Fourniture et pose bordure béton trottoir et plat 1m	m	1'100	50.00	55'000.00
					55'000.00

223	Chaussées et revêtements	Un	Qté	Prix/un	Montant
223 121.202	Installation grande fraiseuse	gl	1	2'000.00	2'000.00
223 211.202	Coupe enrobé mm 51 à 100	m	4'000	5.00	20'000.00
223 213.122	fraisage largeur 0.50 à 1.00 prof mm 26 à 50	m2	2'000	8.00	16'000.00
223 213.201	pv sur fraisage, présence de tampons	p	30	30.00	900.00
223 262.401	Evacuation fraisat bitumineux	m3	100	250.00	25'000.00
223 422.112	Emulsion / accrochage, 250 g/m2 de liant résiduel	m2	14'100	1.00	14'100.00
223 432.214	AC 11 H 50mm machine	to	1'695	165.00	279'675.00
223 433.215	AC 8 L 30mm main	to	160	190.00	30'400.00
223 441.316	AC T 22 H 160mm machine	to	5'400	141.00	761'400.00
223 443.215	AC 16 N 60mm main	to	320	180.00	57'600.00
223 482.205	Bande de joint (Igas, Dilaplast)	m	6'600	3.50	23'100.00
					1'230'175.00

237	Canalisations et évacuations des eaux	Un	Qté	Prix/un	Montant
237 461.202	Tuyau PVC CR8 DN 200	m	2'200	27.00	59'400.00
237 461.203	Tuyau PVC CR8 DN 250	m	2'200	35.00	77'000.00
237 462.124	PVC DRAIN CR4 DN/OD 200	m	2'200	17.00	37'400.00
237 464.123	Coude 45° CR4 DN 160	pc	250	40.00	10'000.00
237 464.124	Coude 45° CR4 DN 200	pc	50	50.00	2'500.00
237 464.125	Coude 45° CR4 DN 250	pc	50	70.00	3'500.00
237 464.223	Embranchements PVC 200/100 à 160	pc	250	70.00	17'500.00
237 464.226	Embranchements PVC, 250/150	pc	50	100.00	5'000.00
237 511.121	Caniveau avec pente	m	1'100	350.00	385'000.00
237 619.101	Chambres pour siphon coupe-feu	pc	20	5'500.00	110'000.00
237 631.201	Sac de route complet en TBN profondeur < m 1.50	pc	40	1'800.00	72'000.00
237 812.131	Fourniture sable	m3	300	80.00	24'000.00
237 822.115	Fourniture et mise en place béton d'enrobage	m3	350	220.00	77'000.00
					880'300.00

271	Etanchéités (constructions souterraines)	Un	Qté	Prix/un	Montant
271 211.101	Nettoyage du support	m2	23'000	5.00	115'000.00
271 221.101	Traitement du support par brossage	m2	0	5.00	0.00
271 233.203	Couche d'égalsation	m2	0	10.00	0.00
271 261.301	Enduits d'accrochage	m2	0	3.00	0.00
271 221.221	Natte drainante type Enkadrain	m2	0	15.00	0.00
271 311.221	Etanchéité PVC-P + protection	m2	0	25.00	0.00
271 541.102	Fourniture et pose de colonnes de rinçage yc embranchements, étanchement des joints et mortier	m'	5'400	120.00	648'000.00
					763'000.00



273	Revêtements (constructions souterraines)	Un	Qté	Prix/un	Montant
273 122.101	Béton de remplissage	m3	0	210.00	0.00
273 211.112	Coffrage pour semelles filantes	m2	0	50.00	0.00
273 211.301	Coffrage voûte tunnel	m2	0	40.00	0.00
273 211.301	Coffrage de pied droit	m2	0	35.00	0.00
273 216.001	Coffrage niche SOS ou BH	pc	20	1'800.00	36'000.00
273 217.221	Coffrage de reprise pour voûte avec armatures	m2	0	180.00	0.00
273 234.002	Global difficultés de coffrage	gl	0	150'000.00	0.00
273 311.111	Aciers d'armature	kg	2'000	2.50	5'000.00
273 321.111	Treillis d'armature	kg	0	2.00	0.00
273 331.501	Armature spéciale	gl	1	30'000.00	30'000.00
273 411.591	Béton non armé pour voûte	m3	0	330.00	0.00
273 421.191	Béton égalisation pour semelles	m2	0	35.00	0.00
273 421.192	Béton pour semelle	m3	0	270.00	0.00
273 421.292	Béton pour niche SOS	pc	20	3'000.00	60'000.00
273 421.491	Béton pour voûte	m3	0	280.00	0.00
241 811.301	Traitement de surface au sable de quartz	m2	0	25.00	0.00
					131'000.00

281	Dispositifs routiers de retenue	Un	Qté	Prix/un	Montant
281.xxx.xxx	Mise à disposition dispositif temporaire type Mini-Guard	ms	7'200	45.00	324'000.00
281.xxx.xxx	Palissade de protection sur Mini-Guard	ms	7'200	10.00	72'000.00
					396'000.00

286	Marquages	Un	Qté	Prix/un	Montant
286 111.001	Installation pour marquages	gl	1	20'000.00	20'000.00
286 211.004	Ensemble des prémarquages / route principales et secondaires	gl	1	10'000.00	10'000.00
286 321.111	Lignes longitudinales continues ou discontinues sur chaussée	m	2'500	3.00	7'500.00
286 321.121	Lignes de bordures continues ou discontinues	m	2'400	3.00	7'200.00
286 321.111	Bandes collées oranges lignes longitudinales continues	m	4'800	9.00	43'200.00
286 324.111	Flèche tout droit	pc	6	15.00	90.00
286 951.101	Enlèvement / Fraisage de lignes	m	4'800	5.00	24'000.00
					111'990.00

411	Conduites souterraines	Un	Qté	Prix/un	Montant
411 191.001	Installation pour marquages	gl	1	5'000.00	5'000.00
411 219.102	Tuyaux en fonte DN 150mm	m'	1'200	115.00	138'000.00
411 239.111	Coudes auto-étanche DN150	pc	16	250.00	4'000.00
411 239.211	Manchons + autres pièces spéciales	pc	30	200.00	6'000.00
411 239.511	Bagues de verrouillage	pc	60	70.00	4'200.00
411 279.621	Essais de pression	gl	1	3'500.00	3'500.00
411 819.101	Vanne à brides complète	pc	16	1'000.00	16'000.00
411 859.111	F+P Borne hydrante complète	pc	16	3'000.00	48'000.00
					224'700.00

Base des prix unitaires :

- Offre Bernasconi du 12.04.2013 pour les murs NB170 et NB175 de la N05 entre La Neuveville et Bienne
- Offre ANTRE du 22.11.2012 pour la réalisation du tunnel des Ruttelins