



ETAT DE FRIBOURG
STAAT FREIBURG

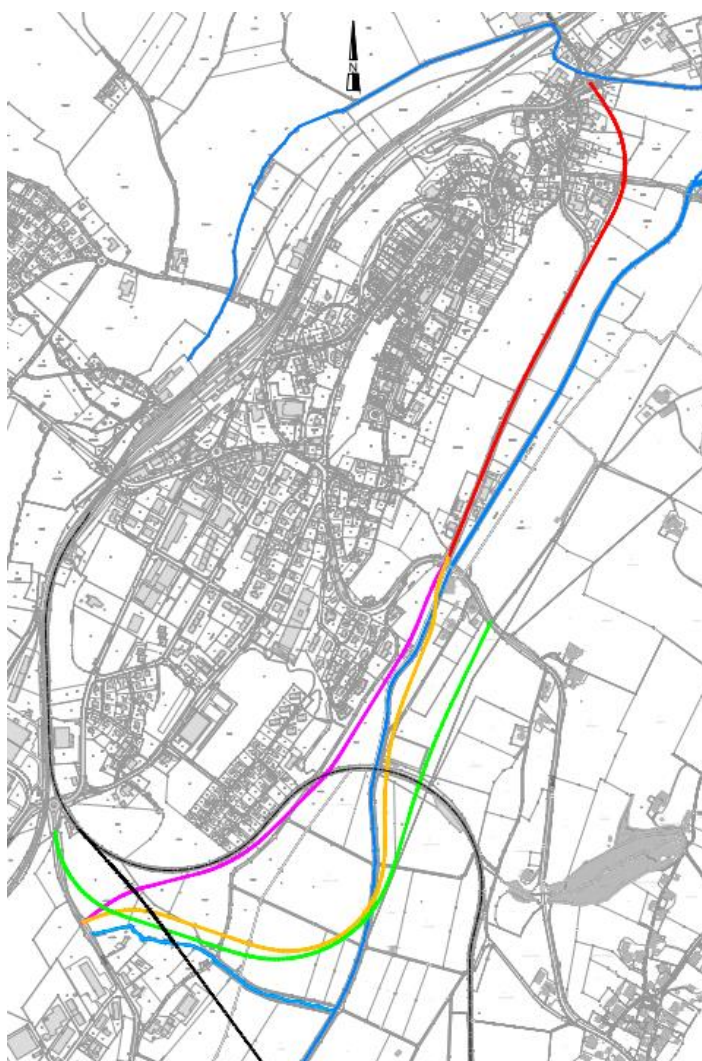
Service de la mobilité SMO
Amt für Mobilität MobA

Rue des Chanoines 17, 1701 Fribourg

T +41 26 304 14 33, F +41 26 304 14 35
www.fr.ch/smo

Contournement de Romont

RAPPORT TECHNIQUE ETUDE DE PLANIFICATION



MGI Partenaires Ingénieurs Conseils SA

Sous-traitants :

GEOTEST GEOLOGEN
INGENIEURE
GEOPHYSIKER
UMWELTFACHLEUTE

> team +

Rte des Pléiades 85
1618 Châtel-St-Denis
Tel. 021 948 30 30
Fax. 021 948 30 20
chatel@mgi-partenaires.ch

Mandataire :

MGI Partenaires Ingénieurs Conseils SA
Rte des Pléiades 85
1618 Châtel-St-Denis

Sous-traitants

Team+
Grand-Rue 51
160 Bulle

Geotest SA
Rue Jean Prouvé 14
1762 Givisiez

Maître de l'ouvrage :

Etat de Fribourg
Direction de l'aménagement, de l'environnement et des constructions (DAEC)
Service de la Mobilité (SMo)

Suivi des versions :

Version	Date	Description
1.0	30.11.2015	
1.1	11.03.015	
1.2	11.05.2015	Rapport final

Nom fichier et emplacement :

M:\103\10307_Rte_cantonale_axe_1400_Pont_Romont_Fribourg\01_Rte_de_contournement_Romont\04_Rapports\4_1_Rapports_MGI\4_1_1_Avant
_projet\20160228_Rapport technique_enquete.docx

Signature :

Rédaction	Chef de projet
Andriamanorohasinjafiniarivo Ravalitera Annie Faniry Ing. civil dipl. EPFL	Genilloud Marc Ing. civil dipl. EPFZ SIA Directeur adj.

© MGI Partenaires Ingénieurs Conseils SA

TABLE DES MATIERES

1.	Résumé.....	5
2.	Introduction.....	5
2.1.	Situation	5
2.2.	Description du mandat.....	5
2.3.	Etudes.....	6
2.3.1.	Organisation du mandataire	6
2.3.2.	Délimitation de la zone d'études	7
2.3.3.	Bases techniques	8
3.	Bases, objectifs et contraintes	9
3.1.	Situation de l'ouvrage	9
3.2.	Contraintes et objectifs	9
3.3.	Données du projet.....	10
4.	Etude géologique et environnementale.....	11
5.	Evaluation des variantes.....	11
5.1.	Evaluation génie civil	11
5.2.	Evaluation du point de vue du trafic	11
5.3.	Evaluation environnementale	11
5.4.	Evaluation hydrogéologique et géologique	11
6.	Description des variantes.....	12
6.1.	Présentation et évaluation des tronçons et des variantes.....	12
6.2.	Tronçon Nord	14
6.3.	Tronçon Sud.....	15
6.3.1.	Tronçon Sud - Variante 1.....	16
6.3.2.	Tronçon Sud - Variante 2.....	20
6.3.2.1.	Version haute	21
6.3.2.2.	Version basse.....	22
6.3.3.	Tronçon Sud - Variante 3.....	24
6.4.	Comparaison des variantes	26
6.5.	Détail des impacts environnementaux.....	27
6.6.	Etude de trafic	28
6.7.	Choix des variantes.....	29
7.	Emprises de terrain	29
7.1.	Emprise – tronçon Nord	29
7.2.	Emprises – tronçon Sud - variante haute	29

7.3.	Emprises – tronçon Sud - variante basse	29
8.	Concept d'évacuation des eaux de surface.....	30
9.	Récapitulation du devis général	40
9.1.	Devis estimatif – tronçon Nord	40
9.2.	Devis estimatif – tronçon Sud	41
9.2.1.	Version haute	41
9.2.2.	Version basse.....	42
9.2.3.	Variante basse sans le projet TPF.....	43
9.3.	Tronçon complet	43
9.3.1.	Variante haute.....	43
9.3.2.	Variante basse	44
10.	Recommandations.....	45
11.	Conclusions.....	46
12.	Liste des annexes.....	46

1. RÉSUMÉ

Un projet de contournement de la ville de Romont a déjà été étudié en 1979 puis en 2005. Une mise à jour est rendue nécessaire afin de tenir compte des différents changements survenus depuis la dernière étude dans la région. Différentes contraintes, tant du point de vue environnemental, géologique qu'urbanistique ont été prises en compte pour la conception des différentes variantes retenues. Les principales contraintes prises en compte sont la rivière « la Glâne » et son espace nécessaire, la voie de chemin de fer des TPF et les zones résidentielles du quartier de Chavannes et en Bouley.

2. INTRODUCTION

2.1. Situation

Classification de la route	Route cantonale, axe prioritaire
Commune	Romont
Limites du projet	Route de Fribourg RC axe 1400 Route de Lausanne RC axe 2000
Longueur du projet	Selon les variantes entre 2'678 m et 3'086 m
Altitude max projet	706.18 m
Altitude min projet	687.01 m

2.2. Description du mandat¹

Le projet de la route de contournement de Romont appartient à la classe de priorisation 1 de l'étude globale d'évaluation et de priorisation des routes de contournement réalisée par le SMO en 2013. Il présente à l'horizon 2030 un rapport relativement favorable entre l'utilité globale et les coûts, et semble disposer de bonnes conditions en vue d'une réalisation. La variante évaluée dans l'étude globale est inscrite au plan directeur communal et contourne la ville par l'Ouest. La commune de Romont a cependant demandé une variante de contournement par l'Est, selon un tracé déjà étudié lors des études précédentes, soit évaluée et comparée avec la variante initiale. Cette comparaison de deux variantes effectuée en mars 2015 a démontré que le contournement par l'Est de la ville représente une alternative valable au contournement ouest, le rapport coût-utilité des deux variantes étant très proche.

Toutefois, un approfondissement à l'aide d'une étude de planification est demandé par le Conseil d'Etat afin de prioriser les projets classés en catégorie lors de l'étude globale d'évaluation et de priorisation des routes de contournement. Dans ce contexte, il convient de clarifier quel est le tracé optimal de la variante retenue ou de vérifier comme telle la variante évaluée. La preuve détaillée relative à la meilleure variante doit être fournie en vue d'attester sa justification et la prépondérance des bénéfices liés à la réalisation ainsi que le bon emploi des investissements financiers.

Le présent mandat porte sur l'étude de planification de la route de contournement de Romont, selon un tracé passant par l'Est de la ville.

¹ Cahier des charges établi par le SMO

2.3. Etudes

2.3.1. Organisation du mandataire

Suite à l'appel d'offres selon la procédure gré à gré lancée par le Service de la mobilité (SMo), MGI a été mandaté afin d'établir les études préliminaires permettant de proposer la variante optimale du contournement de Romont par l'Est basée sur les différentes contraintes rencontrées sur place.

Afin de l'appuyer dans cette étude, le bureau MGI a également fait appel aux sociétés suivantes en tant que sous-traitantes :

- Team + pour les études de trafic et pour le choix des accrochages aux routes existantes.
- Geotest pour les aspects géologiques et géotechniques ainsi que pour les aspects environnementaux.

2.3.2. Délimitation de la zone d'études



figure 1 Fuseau d'études

Le périmètre d'études a été délimité comme indiqué sur la figure 1 Fuseau d'études. La zone est délimitée au Nord par le quartier de Chavannes et au Sud par la route de Lausanne. A l'Ouest, le périmètre est limité par la colline de Romont et à l'Est par la minimalisation de la distance à parcourir afin de rendre la route de contournement attractive. Par ailleurs, plusieurs accrochages sont nécessaires afin d'intégrer la route de contournement au réseau des routes cantonales et communales.

Au Nord, la route de contournement rejoint la route de Fribourg au niveau du giratoire de Chavannes (RC axes 1400 et 2000). Au Sud, elle rejoint la route de Lausanne (RC axe 2000) grâce à un futur carrefour à réaliser. Deux interfaces sont prévus sur le tracé :

- Carrefour avec la route de Chavannes
- Carrefour avec la route de Romont-Vaulruz (RC axe 1400) à la Parqueterie

Le faisceau d'étude est plus large dans la partie Sud du fait de l'éloignement du tracé de la Glâne.

2.3.3. Bases techniques

Sources

- RC 1400/9-17 Romont-Vaulruz – Contournement de Romont – Notice technique, **Pli – Planificateurs intégrés**
- Commune de Romont – Route de contournement – Note de trafic, **team+ territoire et mobilité**
- Romont, Contournement Est, Etude géologique, **Geotest, géologie/ingénierie/géophysique/environnement**

Bases normatives et législatives

- | | |
|-----------------------------|--|
| - Norme VSS 640 040b | Capacité, niveau de service, charges compatibles.
Décembre 1998 |
| - Norme VSS 640 042 | Projet, bases. Type de route. Avril 1992 |
| - Norme VSS 640 043 | Projets, bases. Type de route: routes principales. Avril 1992 |
| - Norme VSS 640 080b | Projet, généralités. La vitesse, base l'étude des projets. Janvier 1991 |
| - Norme VSS 640 090a | Projet, généralités. Distances de visibilité. Novembre 1992 |
| - Norme VSS 640 100a | Tracé. Eléments géométriques du tracé en plan. Septembre 1996 |
| - Norme VSS 640 110 | Tracé. Eléments du profil en long. Avril 1983 |
| - Norme VSS 640 200a | Profil géométrique type. Principes généraux, définitions et éléments. Juin 2003 |
| - Norme VSS 640 201 | Profil géométrique type. Dimensions de base et gabarit des usagers de la route. Octobre 1992 |
| - Norme VSS 640 202 | Profil géométrique type. Elaboration. Octobre 1992 |
| - Législation fribourgeoise | Loi sur les routes, 15 décembre 1997 |
| - Législation fribourgeoise | Règlement d'exécution de la loi sur les routes, 7 décembre 1992 |

3. BASES, OBJECTIFS ET CONTRAINTES

3.1. Situation de l'ouvrage

La route est dédiée à contourner la ville de Romont par l'Est en récoltant le trafic de transit venant d'Oron, d'Ursy, de Bulle, de Payerne et de Fribourg.

La route cantonale accueillera tous types de trafic à l'exception des vélos, qui devront circuler sur une piste cyclable, à l'exception du tronçon situé au droit des habitations sises à la route de la Glâne.

3.2. Contraintes et objectifs

Le tracé des variantes rencontre des contraintes environnementales et des contraintes constructives. Parmi les principales, nous avons :

- la Glâne, son espace nécessaire et sa zone inondable
- le ruisseau de Sainte-Anne
- la colline de Romont
- les voies de chemin de fer des TPF, y compris le futur tracé de la voie ferroviaire
- les routes existantes
- les zones résidentielles
- la géologie de la zone
- la zone de décharge de Sainte-Anne

Le plan n°13'307-01-06 représente les contraintes constructives rencontrées sur place avec, en plus de celles déjà citées précédemment :

- la voie de communication historique de Sainte-Anne
- les zones d'activité économiques
- les zones mixtes
- les zones affectées à des besoins publics
- les sites archéologiques

Le plan n°13'307-01-07 représente les contraintes environnementales. En plus des contraintes principales déjà citées, il inclut également :

- les zones d'inondation
- la haie protégée vers la route de la Parqueterie
- le site à batraciens inclus dans la haie protégée
- les surfaces d'assolement
- les zones de remblai
- les zones d'instabilité
- les zones de marais
- les sources et les captages

Les objectifs fixés pour ce projet sont :

- la réalisation d'une route qui contourne Romont afin d'y réduire le trafic de transit et d'origine-destination
- limiter les nuisances environnementales et paysagères du tracé
- limiter les nuisances sonores et visuelles pour les zones habitées

3.3. Données du projet

La vitesse de base du contournement est fixée à 80km/h. La vitesse autorisée sera également de 80 km/h. Les éléments géométriques de la route ont été dimensionnés dans cette optique.

Elément	Paramètre	Valeur	Remarques
Données de base	Type de route	Route principale	
	Vitesse de base V_A	80 km/h	
	Vitesse de projet V_P	80 km/h	
	Vitesse légale $V_{légale}$	80 km/h	
	Surlargeur en courbe - types de croisements considérés	A et A	
	Types de trafic admis	Trafic motorisé. Transports exceptionnels	Type I au Nord Type II au Sud
	Planification 2-roues	Partiellement sur le tronçon Nord	Réalisation d'une piste cyclable à l'extérieur du gabarit routier
Situation	Rayon minimum	240 m'	
	Clothoïde, valeur min.	120 m'	
	Dévers en alignement	Unique 3%	
	Dévers en courbe - p_{min}	3 %	
	Dévers en courbe - p_{max}	7%	
	Long. alignement min.	67 m'	Selon norme : 90 m'
	Long. alignement max.	365 m'	Selon norme 1'200 m'
	Long. arc cercle min.	27 m'	Selon norme 27 m'
	Limites de construction	2 x 15 m'	
Profil type à ciel ouvert	Chaussée :	2 x 3.50 m'	
	Hauteur:	5.20 m'	Transports except. type I
	Accotement :	2 x 1.50 m revêtu de terre végétale (ép. = 10 cm)	yc. 25 cm marquage
Profil type en souterrain	Chaussée :	2 x 3.50 m'	
	Hauteur:	4.80 m'	Transports except. type II
	Accotement :	2 x 1.65 m'	
Profil type sur pont	Chaussée :	2 x 3.50 m'	
	Hauteur:	5.20 m'	Transports except. type I
	Accotement :	2 x 1.65 m'	
Profil en long	Pente min	0.5%	Selon norme 0.5%
	Pente max. ciel ouvert	3.9%	Selon norme 8%
	Pente max. souterrain	3.9%	Selon norme 5%
	Rayon min. concave	3'500 m	Selon norme 3'500 m
	Rayon min. convexe	6'000m	Selon norme 6'000 m
Charges de trafic	Tronçon Nord	9800 véhicules/jour	
	Tronçon Sud	5800 véhicules/jour	

4. ETUDE GEOLOGIQUE ET ENVIRONNEMENTALE

Le rapport établi par GEOTEST se trouve en **ANNEXE 1**.

Ce rapport détaille les conditions géologiques liées au projet ainsi que la composition du terrain aux alentours de la nouvelle route cantonale.

Des éléments liés aux sites pollués ainsi qu'aux dangers naturels qui peuvent être rencontrés sur place sont également recensés dans ce rapport incluant notamment la stabilité du terrain, la fréquence des crues et les conditions hydrogéologiques sur place.

Le rapport soulève également les problèmes constructifs liés à la géologie que la réalisation des différents ouvrages relatifs au projet pourraient rencontrer.

Les contraintes environnementales y sont également évoquées avec les zones impactées par les différentes variantes et les mesures à prendre pour avoir les conséquences les moins néfastes possibles sur les différents domaines environnementaux touchés.

5. EVALUATION DES VARIANTES

Les variantes seront évaluées selon différents points décrits ci-dessous :

5.1. Evaluation génie civil

L'aspect génie civil de la route prend en compte les critères géométriques tels que l'enchaînement des courbes et des tronçons rectilignes qui sont dépendants de la vitesse de projet. Le profil en long prend en compte le raccord avec les routes existantes ainsi que les différentes pentes liées au projet et les rayons verticaux.

Les difficultés techniques prennent en compte les problèmes possibles rencontrés lors de la réalisation des travaux et lors de l'exploitation de la route.

5.2. Evaluation du point de vue du trafic

Le trafic sur la future route cantonale a été prise en compte afin de déterminer les types de carrefours à mettre en place ainsi que les mesures à prendre du point de vue trafic notamment au niveau des accès et du cheminement cycliste. Le rapport complet établi par team+ concernant le trafic se trouve en **ANNEXE 3**.

5.3. Evaluation environnementale

La protection de la Glâne est prise en compte dans l'évaluation des variantes. Par ailleurs, la plaine de la Glâne et celle du Glaney sont en majeure partie en secteur A de protection des eaux. Le reste des surfaces se situe en secteur B de protection des eaux.

La pollution visuelle et sonore sera également prise en compte, la route cantonale étant proche de nombreuses zones résidentielles. L'étude se penchera plus particulièrement sur la minimisation des impacts sur l'environnement naturel et construit.

5.4. Evaluation hydrogéologique et géologique

Les terrains en bordure de la Glâne, de Sainte-Anne à la route de Berlens sont régulièrement menacés par les crues de la Glâne, celle-ci pouvant déborder plusieurs fois par an (zone inondable).

Les alluvions de la plaine de la Glâne sont le siège d'une nappe d'eau souterraine qui est surtout développée en amont de la Parqueterie. Cette nappe s'écoule globalement en direction du Nord. Le niveau piézométrique moyen se situe à une profondeur de 1.5 m. En cas de fortes pluies ou de la crue de la Glâne, il peut monter jusqu'au niveau du sol. Des mesures complémentaires devront être prises afin de limiter le risque lié à la proximité de cette nappe souterraine.

A l'aval de la Parqueterie, et jusqu'à la route de Berlens, la nappe phréatique se limite aux abords de la Glâne.

L'impact de la composition géologique du terrain sur les différentes constructions à mettre en place sera pris en compte. En effet, certains terrains meubles nécessiteront des mesures complémentaires afin de pouvoir effectuer les travaux à ces différents emplacements.

6. DESCRIPTION DES VARIANTES

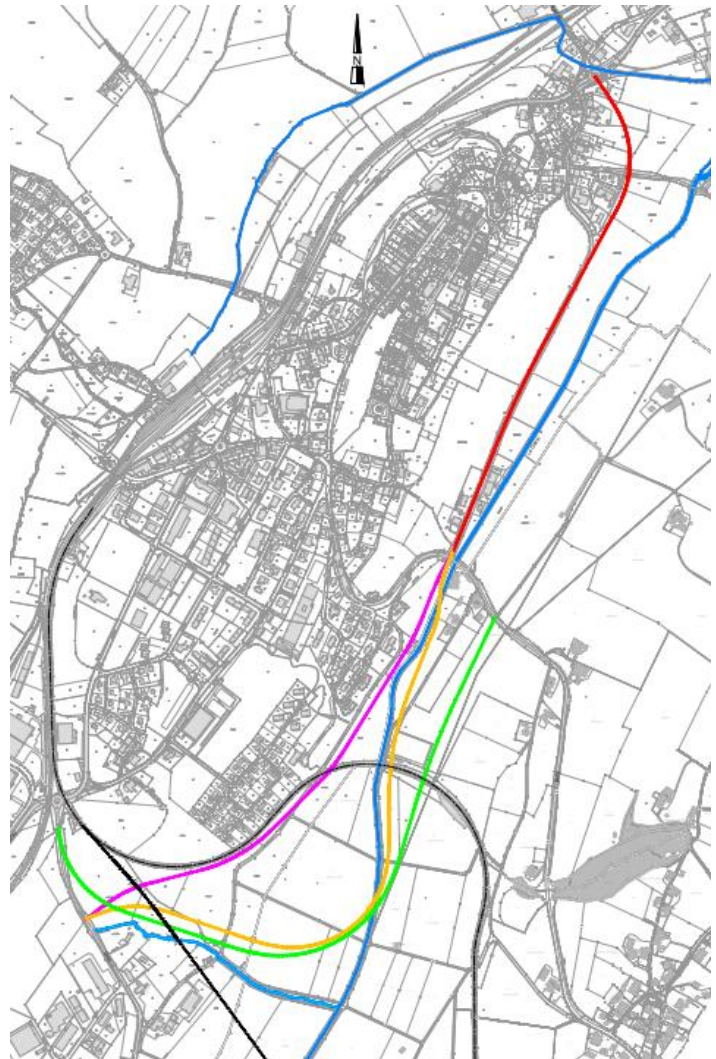
6.1. Présentation et évaluation des tronçons et des variantes

La nouvelle route de contournement a été divisée en deux tronçons d'étude, un tronçon Nord entre la route de Chavannes et la route de la Parqueterie et un tronçon Sud entre la route de la Parqueterie et la route de Lausanne. Une seule variante est présentée pour le tronçon Nord tandis que plusieurs variantes sont proposées pour le tronçon Sud, tant au niveau de la géométrie horizontale que verticale.

Les variantes sont présentées sur la Figure 2 Situation des variantes et sur le plan 10'307-21-01-05.

Légende:

- Tracé indicatif secteur Nord
- Tracé indicatif secteur Sud variante 1
- Tracé indicatif secteur Sud variante 2
- Tracé indicatif secteur Sud variante 3
- Ruisseau existant
- Ruisseau protégé
- Axe TPF / CFF
- - - Axe TPF projeté
- Route existante



6.2. Tronçon Nord

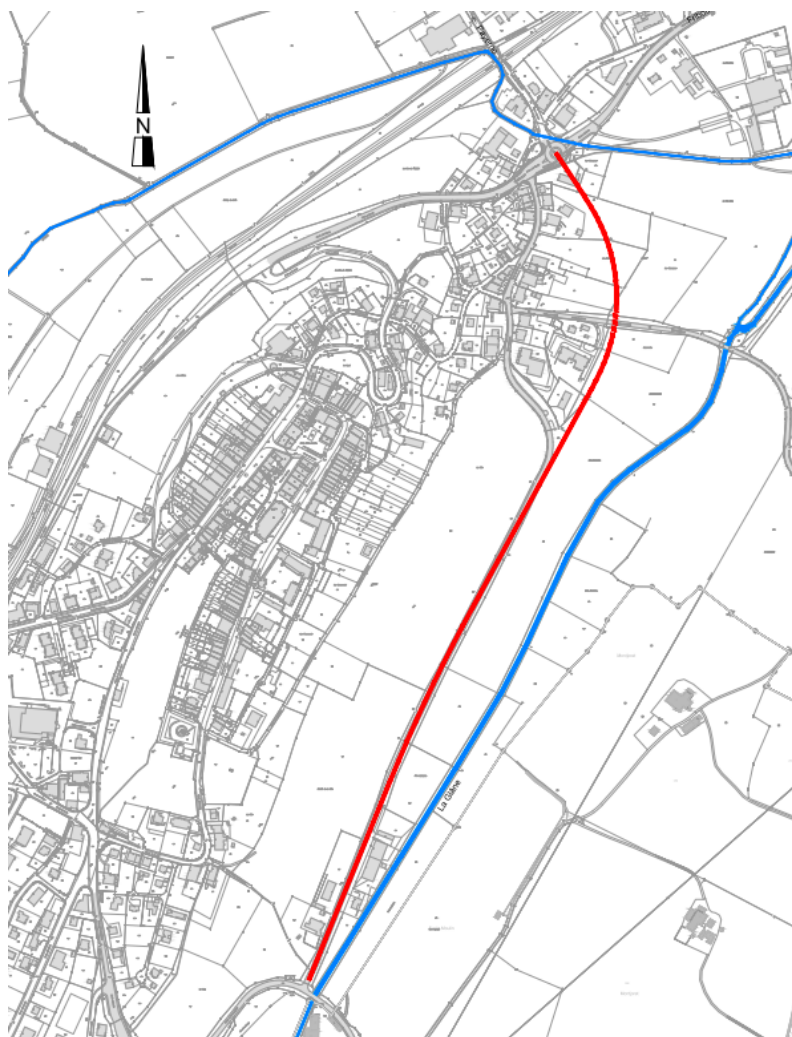


Figure 3 Plan du tronçon Nord - Route de Chavannes à Giratoire de la Parqueterie

Le tronçon Nord constitue la liaison entre le côté Nord de Romont (direction Payerne et Fribourg) et l'accrochage sur la RC 1400 Romont-Valruz à la Parqueterie.

Ce tronçon commence au Nord au niveau du nouveau giratoire de Chavannes, traverse la zone des Chavannes, croise la route de Berlens en dénivelé avec un pont de 25 m, reprend le tracé de la route actuelle de la Glâne et se termine au niveau du giratoire de la Parqueterie sur la RC 1400.

Génie civil

L'accrochage au niveau du giratoire de Chavannes détermine le début du profil en long de la nouvelle route cantonale. Le passage en dénivelé au niveau de la route de Berlens se fait en profitant du remblai existant, facilitant par là même les travaux de construction du pont. Une modification doit être apportée à la route communale actuelle afin que celle-ci rejoigne la nouvelle route de contournement par un carrefour en T, perdant ainsi la priorité par rapport à cette dernière.

L'utilisation sur une grande partie de la route actuelle de la Glâne limite la réalisation de terrassements et de grands travaux.

Ce tronçon ne présente pas de problèmes géométriques particuliers. Cette route a une longueur de 1'315 m avec plus de 1'000 m repris sur la route actuelle.

Trafic

Un accès à la route de contournement depuis la route des Chavannes et permettant de desservir le secteur de Chavannes est proposé. Une modification de l'angle de croisement actuel de la route des Chavannes et la route de contournement est proposé afin que l'ensemble des mouvements réalisés à ce carrefour le soient en tout sécurité.

Sur le tronçon où la route de contournement reprend le tracé de la route de la Glâne, une réduction des accès aux activités et logements le long de la route est proposée afin de limiter les risques de conflits des mouvements entrants et sortants sur la nouvelle route.

La réalisation d'une piste cyclable sur une partie du tronçon est à conseiller.

Environnement

La proximité de la route et du quartier de Chavannes constitue un impact important du point de vue du bruit routier. En effet, au plus proche des bâtiments, la route ne se trouve qu'à 15 m de ces derniers. Des mesures devront être prises à ce niveau, soit par l'utilisation d'un revêtement phono-absorbant soit par la construction de murs anti-bruit si cela s'avère nécessaire. Des mesures d'allègement restent réservées.

Hydrogéologie et géologie

Les sections à niveau ou en remblais peu épais (1.0 à 1.70 m) sont situées dans des terrains morainiques peu compressifs qui ne présenteront pas de problèmes constructifs particuliers. Les terrains superficiels compressifs devront toutefois être remplacés.

Le pont franchissant la route de Berlens est le seul ouvrage conséquent de ce tronçon. La molasse étant présente à faible profondeur dans ce secteur, il sera possible d'y fonder directement les culées. Par ailleurs, la molasse ou la moraine sont aptes à supporter la charge liée aux remblais d'accès au pont. Les terrains superficiels compressifs devront ici aussi être remplacés.

Il n'y a pas de problème constructif particulier lié aux eaux souterraines sur ce tronçon.

6.3. Tronçon Sud

Le nouveau tronçon permettra de relier la route de la Parqueterie avec la route de Lausanne. A noter que la zone d'activités de ce secteur s'est fortement développée ces dernières années avec notamment l'arrivée récente de l'entreprise Nespresso. L'un des enjeux de la route de contournement est d'attirer le trafic généré par cette zone en direction de Fribourg. Trois variantes de tracé en plan ont été retenues. Pour la deuxième, il y a deux variantes en profil en long.

6.3.1. Tronçon Sud - Variante 1

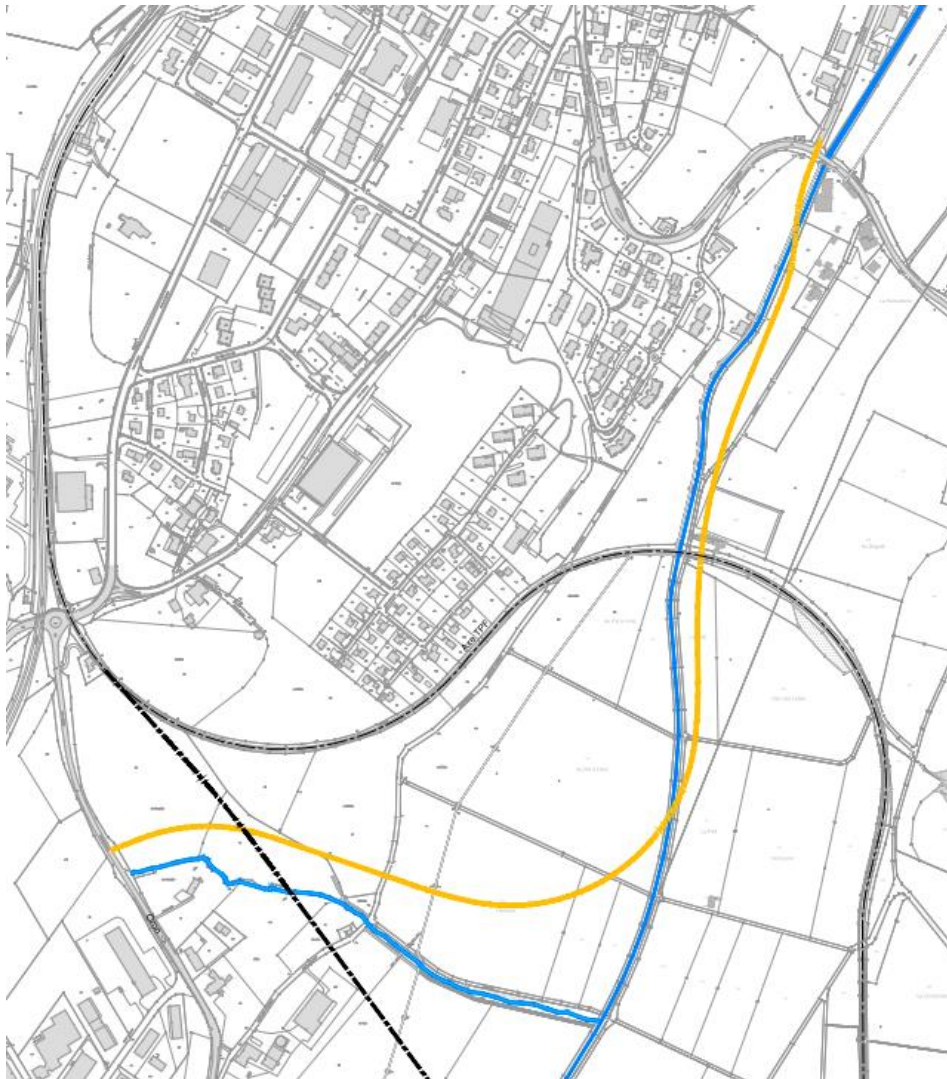


Figure 4 Plan du tronçon Sud Variante 1 - Route de la Parqueterie à Route de Lausanne

Génie civil

L'accrochage au niveau du giratoire de la Parqueterie détermine le début du profil en long de la nouvelle route cantonale. La différence de niveau étant assez importante entre le giratoire de la Parqueterie et la plaine de la Glâne (3.90m) la construction d'un remblai assez important est nécessaire pour permettre le passage par-dessus la Glâne.

Les exigences par rapport au passage sous une voie TPF impliquent un ouvrage souterrain avec un axe de la chaussée située à au moins 7.2m en-dessous des voies. La route remonte ensuite afin de pouvoir traverser à nouveau la Glâne et le chemin de Sainte-Anne. Après ce croisement, un important déblai est à prévoir afin de pouvoir rejoindre la route de Lausanne.

Cette variante nécessite la construction de 4 ouvrages :

- 2 ponts sur la Glâne
- 1 pont sur le chemin Sainte-Anne
- 1 tranchée couverte sous la voie TPF

Ceci augmente de manière assez conséquente les coûts liés à la construction.

La position du tracé entre le km 1'300 et le km 1'600 étant particulièrement contraignant en considérant l'espace nécessaire à la Glâne et les bâtiments voisins, il n'est pas possible d'établir un tracé respectant les valeurs indicatives de la norme SN 640 110. Nous avons donc des longueurs de rayon d'environ 50 m au lieu des 90 m proposés. Ce point n'a par contre pas d'influence sur la vitesse de projet.

Cette route a une longueur de 1'706 m avec 400 m en tranchée couverte.

Trafic

Le fort développement des activités vers la route de Lausanne avec notamment l'implantation récente de Nespresso a créé un trafic important au niveau de cette zone. La mise en place d'un giratoire au niveau de la sortie de l'entreprise Nespresso avec comme embranchements la sortie de Nespresso, la nouvelle route de contournement et la route de Lausanne est la variante optimale pour connecter ces différentes voies.

Environnement

Cette variante possède comme principal avantage l'éloignement de la zone résidentielle constituée par les quartiers du Pré de la Grange et en Bouley. Ceci permet la limitation des nuisances sonores et visuelles de la route de contournement.

La route de contournement chevauche sur de nombreux points sur l'espace nécessaire de la Glâne.

Cette variante traverse une zone de reproduction des batraciens au niveau du ruisseau de Sainte-Anne.

Hydrogéologie et géologie

Pont sur la Glâne

Dans la partie nord de la variante 1, le tracé prévoit un pont sur la Glâne. Géologiquement, la culée nord de ce pont se situe dans des alluvions compressibles d'une épaisseur de 4 à 5 m surmontant la moraine. La culée Sud se situe quant à elle dans la moraine. Le recours à des fondations profondes sera certainement nécessaire en

rive gauche. En rive droite, la culée sud devrait pouvoir être fondée directement dans la moraine

Franchissement de la voie TPF

La variante 1 prévoit de franchir la voie TPF par un passage inférieur constitué tranchée couverte d'une longueur de 400 m. Cet ouvrage sera réalisé entièrement dans les alluvions récentes et se trouvera sous le niveau de la nappe phréatique sur une longueur de 300 m, à une profondeur maximale d'environ 3 m sous le niveau piézométrique moyen.

Les terrains sont normalement exploitables à la pelle mécanique.

Des fondations profondes (prof. à déterminer par sondages) pour les culées des ponts provisoires de la voie TPF devront être prises en compte.

Le niveau de la nappe pouvant être proche de la surface du terrain, il faut prévoir un terrassement dans une enceinte de fouille étanche avec des parois étayées ou ancrées.

Un système de Well-point ou similaire au sein d'une paroi étanche ancrée ou étayée sera mis en place. Il sera important de limiter le rabattement à l'extérieur de la fouille étanche en réinjectant de l'eau pour réduire le risque de tassement sous l'effet du déjaugage des terrains.

Pour compenser la poussée d'Archimède, une surépaisseur de radier sera rajoutée en plus de la couverture de la tranchée.

Tronçons en remblai

Dans la partie sud du secteur d'étude, la variante 1 comporte un long tronçon en remblais (environ 400 m) au travers de la plaine de la Glâne. L'épaisseur du remblai atteint 3.8 m.

Compte tenu de la nature compressible des alluvions récentes sous-jacentes, un risque important de tassement est présent.

Ces tassements, souvent différentiels et de longue durée, pourront avoir des conséquences suivantes :

- Déformation de la chaussée
- Déformation des canalisations d'évacuation et création de zones d'accumulation d'eau
- Barrage à l'écoulement des eaux souterraines par diminution de la perméabilité

Les mesures suivantes pourront être prises :

- Diminution de l'épaisseur des remblais
- Pré-tassement du terrain
- Mise en place, sous le remblai, de chenaux de gravier pour compenser la diminution de la capacité d'écoulement

Dans la partie centrale du secteur d'étude à proximité du giratoire de la Parqueterie, la variante 1 comporte un court tronçon en remblai situé également sur des matériaux compressibles. Ici seuls les risques de déformation de la chaussée sont pertinents.

L'effet de barrage n'étant pas dirigé perpendiculairement aux écoulements, le risque d'une perturbation des écoulements des eaux souterraines est faible.

Ponts sur la Glâne

La variante 1 comporte dans la partie sud un ouvrage de franchissement de la Glâne long de 80 m. Etant donné la compressibilité des alluvions récentes, il sera nécessaire de recourir à des fondations profondes (pieux ou autres) pour reporter les charges des culées et des piles sur des couches suffisamment portantes.

Tronçons en déblai

La variante 1 comprend une tranchée profonde de 6.6 m au maximum sur une longueur de près de 300 m (km 2.65 à 2.93.).

Cette tranchée sera très certainement creusée dans la molasse sous une couverture morainique épaisse de un à quelques mètres. Les terrains meubles et la molasse altérée pourront être excavés avec un talus de 2 : 3. Les talus dans la molasse saine pourront être effectués avec une pente de 5 :1.

Décharge de Sainte-Anne

Le tracé de la variante 1 coupe le corps de la décharge sur une longueur de 50 m et recoupe aussi le tracé du nouveau lit.

6.3.2. Tronçon Sud - Variante 2

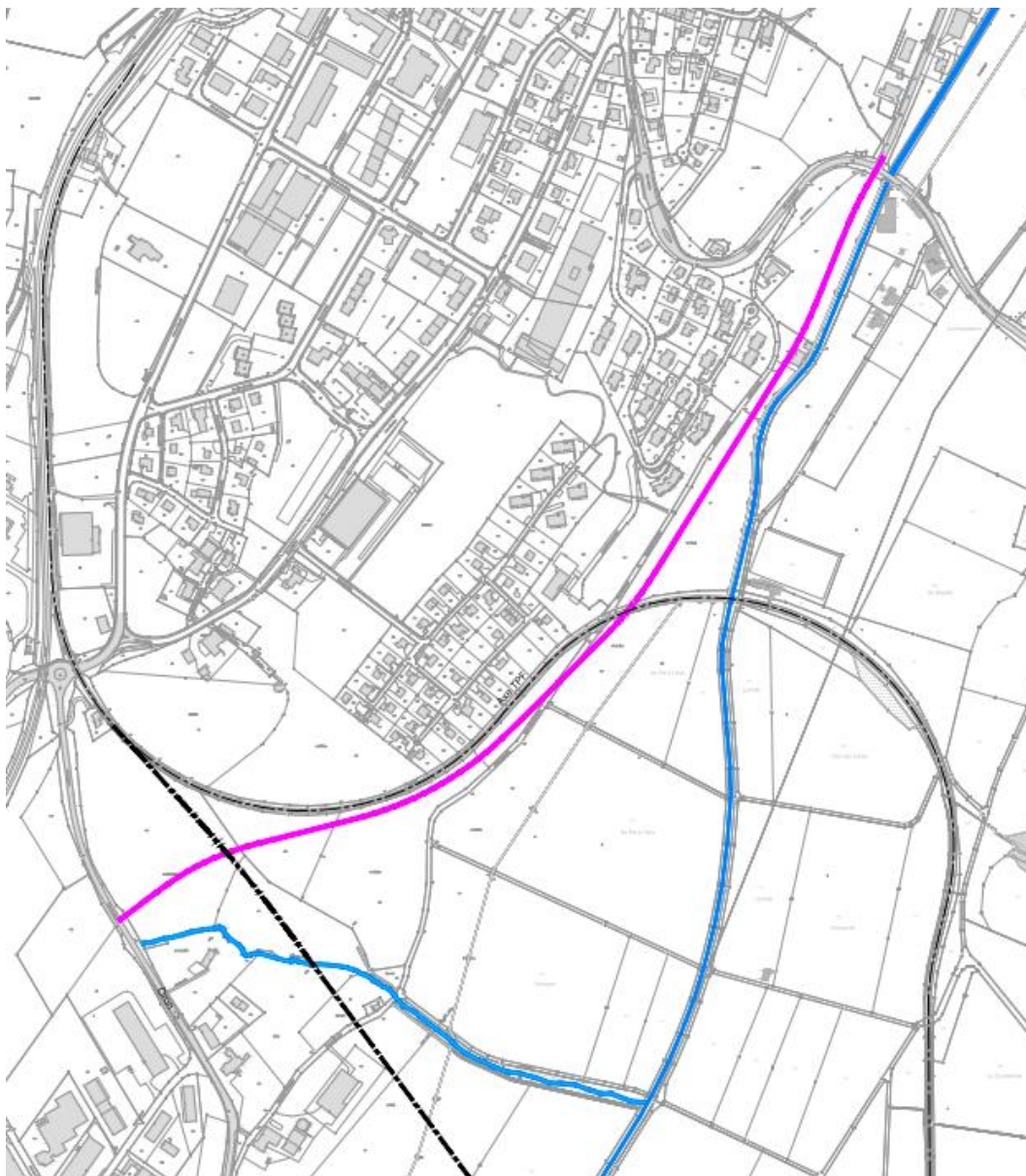


Figure 5 Plan du tronçon Sud Variante 2 - Route de la Parqueterie à Route de Lausanne

La variante 2, tout comme la variante 1, part du giratoire de la Parqueterie mais contrairement à cette dernière, ne traverse pas la Glâne et se rapproche le plus possible des bâtiments des quartiers du Pré de la Grange et en Bouley. Un passage sous les voies ferrées est cependant nécessaire avant d'atteindre la route de Lausanne par l'intermédiaire d'un giratoire. Cette variante a cependant l'avantage de chevaucher le moins possible sur l'espace nécessaire de la Glâne.

La variante 2 se décline en deux versions : la version haute et la version basse. Les deux versions ont un tracé en situation identique. Elles se distinguent par leur profil en long avec pour la variante basse un passage sous la ligne TPF qui impose une tranchée de 6.40 m de profondeur tandis que la variante haute ne pénètre qu'à 2.5m sous la surface. Dans la région de Sainte-Anne, les deux variantes sont similaires et comprennent une tranchée de 400 de longueur et de 5m de profondeur au maximum.

6.3.2.1. Version haute

Les TPF étudient actuellement un nouveau tracé sur la liaison Fribourg-Bulle afin de réduire le trajet à 30 minutes. Dans ce cadre, la voie actuelle est déconstruite. La variante haute prend donc en compte cette hypothèse et le futur tracé de la voie ferroviaire.

Génie civil

La contrainte en profil en long au droit de la voie actuelle des TPF n'est pas prise en compte (cf. ci-dessus). Ainsi, il est possible de relever le profil en long par rapport aux autres variantes. Ceci limite considérablement le volume de déblai produit par la construction de la route. Le chemin de Sainte-Anne sera déplacé en bordure de la route cantonale.

Les contraintes imposées par le passage de la route entre l'espace nécessaire de la Glâne et le chemin de Sainte-Anne du km 1'300 au km 1'600 ne permettent pas d'établir un tracé qui respecte les valeurs indicatives de la norme. Ainsi, les longueurs des rayons y sont d'environ 40 m au lieu des 90m proposés. Par ailleurs, le raccord à la route de Lausanne à travers la plaine de Sainte-Anne nécessite également une longueur de rayon réduite afin de pouvoir rattraper la route existante.

Du fait qu'une partie du tracé se trouve à un niveau plus bas que la Glâne, des pompages en exploitation s'avèrent nécessaires, afin d'évacuer les eaux claires de la chaussée.

Cette route a une longueur de 1'362 m.

Trafic

Le fort développement des activités vers la route de Lausanne avec notamment l'implantation récente de Nespresso a créé un trafic important au niveau de cette zone. La mise en place d'un giratoire au niveau de la sortie de l'entreprise Nespresso avec comme embranchements la sortie de Nespresso, la nouvelle route de contournement et la route de Lausanne est la variante optimale pour connecter ces différentes voies.

Environnement

Le rapprochement du tracé de la route des quartiers du Pré de la Grange et en Bouley implique de plus grands impacts pour ces zones résidentiels. En effet, sur certains tronçons, la route se situe à moins de 20 m de la façade la plus proche des bâtiments. Ceci nécessite de prendre des mesures afin de limiter les nuisances, notamment sonores, pour les habitants.

Nous proposons la mise en place d'une butte entre la route cantonale et les habitations en plus des mesures à la source telles que l'utilisation d'un revêtement phono-absorbant. Ceci permettra également de dissimuler de la vue des habitants du quartier en Bouley la plupart des véhicules qui passent sur la route cantonale.

Géologie

Du km 1.400 au km 1.950, le tracé se situe dans les alluvions, à la limite avec la moraine. Les alluvions diminuent d'épaisseur en direction du versant. Le toit de la molasse remonte en direction du versant.

Du côté sud de la voie TPF, soit du km 1.950 au km 2.100, la molasse se situe à faible profondeur (env 3- 4 m).

Dès le km 2.100 et jusqu'au km 2'600 le tracé se situe dans la molasse recouverte d'une couche d'altération et de moraine d'épaisseur variant de 1 à 3 m.

Le fond de fouille devrait se situer :

- dans les alluvions du km 1.5 au km 1.950
- partiellement dans la moraine et les alluvions du km 1.95 au km 2.0
- partiellement dans la molasse et la moraine du km 2.0 au km 2.25-
- entièrement dans la molasse du km 2.25 au km 2.6
- La tranchée sera creusée à la limite du niveau moyen de la nappe phréatique du km 1.700 au km 1.850

Le terrassement sous le niveau de la nappe phréatique devra être effectué dans une enceinte de fouille étanche avec des parois étayées ou ancrées. En dessus et pour autant que les conditions de stabilité le permettent, les bords de fouille pourront être talutés pourront être talutés à 2 :3 ou 1 :1 dans la moraine et 5 :1 dans la molasse massive.

La nappe devra être au préalable rabattue par un système de well-point ou similaire. Le niveau de la nappe ne devra pas être abaissé à l'extérieur de la fouille étanche pour ne pas occasionner de tassement au droit des bâtiments proches situés au bas du quartier du Pré de la Grange.

À la hauteur du quartier du Pré de la Grange, le tracé se situe dans une zone inondable et le niveau de la nappe peut monter jusqu'au ras du sol. Il sera donc nécessaire de créer une digue de protection ou de prévoir un caisson étanche sur toute la longueur où le tracé est situé en dessous du terrain naturel. Ce caisson pourra être utilement combiné avec la protection contre le bruit.

Décharge de Sainte-Anne

Le tracé de la variante 2 version haute évite le corps de la décharge dans sa partie nord mais recoupe le tracé du nouveau lit.

6.3.2.2. Version basse

Dans cette variante, nous partons de l'hypothèse que l'axe du chemin de fer actuel est toujours présent tout en tenant en compte l'emplacement futur de la voie ferroviaire qui serait construite a posteriori.

Une version de cette variante ne prenant pas en compte la future voie ferroviaire a également été étudiée. Cette hypothèse permet d'effectuer des excavations moins profondes et permet également d'éviter la construction de murs autour de la route à cause de l'étendue du talus.

Génie civil

La principale caractéristique de cette variante est la construction d'une tranchée couverte entre le km. 1'800 et le km 2'300, notamment pour limiter les impacts visuels et sonores de la route. Ceci implique des excavations importantes ainsi que la mise en place d'un ouvrage souterrain sur 500 m. La longueur réduite de l'ouvrage souterrain permet de se passer d'équipements spécifiques tels que de la ventilation selon la directive ASTRA 13001 Ventilation des tunnels routiers.

Cette version présente autrement les mêmes caractéristiques géométriques en situation et la même longueur que la variante haute. La difficulté tient également de la présence d'eau à faible profondeur (1.5m) et de la nécessité d'effectuer des pompages pendant et après les travaux.

La deuxième variante de cette version, n'incluant pas le futur projet des TPF possède un profil en long qui permet de faire une excavation moins importante du fait qu'on ne doit pas respecter la hauteur minimum de 7.20 m au niveau de l'axe du chemin de fer. Cette deuxième variante permet également de supprimer la construction d'un mur entre le km 2300 et le km 2550 au profit d'un talus. Ce mur était utile dans la première version car l'emprise du talus était trop importante sur le terrain. La deuxième variante permet d'avoir un talus avec une emprise acceptable.

Trafic

Le fort développement des activités vers la route de Lausanne avec notamment l'implantation récente de Nespresso a créé un trafic important au niveau de cette zone. La mise en place d'un giratoire au niveau de la sortie de l'entreprise Nespresso avec comme embranchements la sortie de Nespresso, la nouvelle route de contournement et la route de Lausanne est la variante optimale pour connecter ces différentes voies.

Environnement

La construction d'une route aussi proche des zones résidentielles implique une augmentation importante des nuisances causées par la route, notamment du point de vue du bruit. Afin de limiter au maximum la pollution sonore et visuelle apportée par la route, il est prévu de faire de la route une galerie couverte. Cela nous permettrait également de traverser la route de Sainte-Anne sans devoir réaliser une construction supplémentaire.

Cette variante, dans sa première et dans sa deuxième version, est la plus favorable pour les habitants des différents quartiers car elle leur permet d'éviter toutes les nuisances liées à la route cantonale.

Géologie

Du km 1.400 au km 1.950, le tracé se situe dans les alluvions, à la limite avec la moraine. Les alluvions diminuent d'épaisseur en direction du versant. Le toit de la molasse remonte en direction du versant.

Du côté sud de la voie TPF, soit du km 1.950 au km 2.100, la molasse se situe à faible profondeur (env 3- 4 m).

Dès le km 2.100 et jusqu'au km 2'600 le tracé se situe dans la molasse recouverte d'une couche d'altération et de moraine d'épaisseur variant de 1 à 3 m.

Le fond de fouille devrait se situer :

- dans les alluvions du km 1.5 au km 1.830
- partiellement dans la molasse et la moraine du km 1.830 au km 1.930.
- entièrement dans la molasse du km 1.930 au km 2.6
- La tranchée sera creusée sous le niveau moyen de la nappe phréatique du km 1.650 au km 2.000

Le terrassement sous le niveau de la nappe phréatique devra être effectué dans une enceinte de fouille étanche avec des parois étayées ou ancrées. En dessus et pour autant que les conditions de stabilité le permettent, les bords de fouille pourront être talutés pourront être talutés à 2 :3 ou 1 :1 dans la moraine et 5 :1 dans la molasse massive

La nappe devra être au préalable rabattue par un système de well-point ou similaire. Le niveau de la nappe ne devra pas être abaissé à l'extérieur de la fouille étanche pour ne pas occasionner de tassement du remblai TPF par déjaugage des terrains, lequel pourra également avoir un effet sur les bâtiments proches situés au bas du quartier du Pré de la Grange.

En cas de construction d'un pont provisoire, il sera nécessaire de réaliser des fondations profondes pour reporter les charges dans la moraine ou la molasse sous-jacente. La poussée d'Archimède devra être compensée. Le dimensionnement devra être effectué en considérant le niveau piézométrique maximum.

À la hauteur du quartier du Pré de la grange, le tracé se situe dans une zone inondable et le niveau de la nappe peut monter jusqu'au ras du sol. Il sera donc nécessaire de créer une digue de protection ou de prévoir un caisson étanche sur toute la longueur où le tracé est situé en dessous du terrain naturel. Ce caisson pourra être utilement combiné avec la protection contre le bruit.

Décharge de Sainte-Anne

Le tracé de la variante 2 version basse évite le corps de la décharge dans sa partie nord mais recoupe le tracé du nouveau lit.

6.3.3. Tronçon Sud - Variante 3

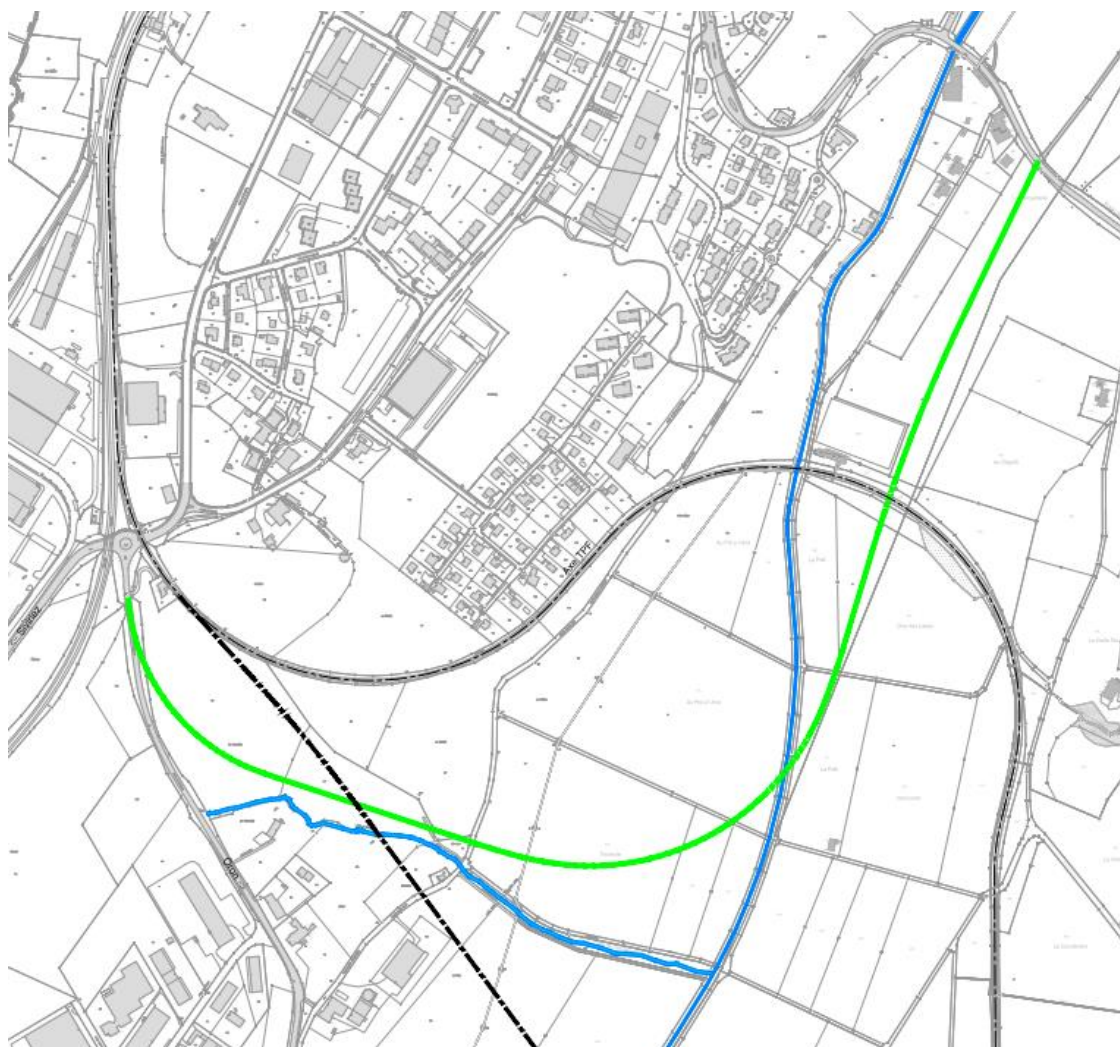


Figure 6 Plan du tronçon Sud variante 3 - Route de la Parqueterie à Route de Lausanne

Contrairement aux deux précédentes variantes, la variante 3 s'éloigne du giratoire de la Parqueterie et rejoint la route de Lausanne un peu plus bas sur la route de Romont. Ceci nous permet de nous éloigner le plus possible des quartiers du Pré de la Grange et en Bouley afin d'avoir un minimum d'impact sur ces derniers. Au niveau de la route de Lausanne, l'accrochage n'est plus en giratoire mais en carrefour.

Génie civil

Cette route nécessite un passage sous la voie ferrée, un pont au niveau de la Glâne et au niveau du chemin de Sainte-Anne. 3 ouvrages sont donc nécessaires à sa construction.

Cette route a une longueur de 1'770m avec 50 m en souterrain et 95 m en pont sur la Glâne et sur le chemin de Sainte-Anne. C'est la variante la plus longue et donc la moins attrayante pour une route de contournement.

Trafic

Dans cette variante, la route de contournement rejoint la route de Lausanne avec une courbe lui permettant de se relier directement à cette dernière peu avant le giratoire avec la route d'Arruffens et la route de Siviriez. Seul le tourner à droite serait permis avec un rebroussement au giratoire pour ceux qui souhaitent aller en direction d'Oron.

Environnement

Cette variante possède un impact important sur le paysage et sur l'occupation du territoire. Elle permet cependant de s'éloigner de l'espace nécessaire de la Glâne .

La variante actuelle traverse une haie protégée vers le km. 1'800 et nécessite donc une attention particulière à cet emplacement.

Géologie

Du point de vue géologique, la variante 3 présente globalement les mêmes caractéristiques que la variante 1.

Décharge de Sainte-Anne

Le tracé de la variante 3 coupe le corps de la décharge sur une longueur de 50 m et recoupe aussi le tracé du nouveau lit.

Cette variante a été abandonnée durant les études, pour des questions d'efficience au vu des problèmes qu'elle engendre (coûts, impacts sur le paysage, ...)

6.4. Comparaison des variantes

Comme la variante Nord est une variante unique, nous allons uniquement procéder à une comparaison des variantes Sud selon les critères énoncés précédemment. A ce stade, il a été renoncé à pondérer les différents critères.

Une note est attribuée à chaque variante selon sa qualité par rapport au critère en question. Le système de notation est le suivant :

- - 2 Très défavorable
- - 1 Défavorable
- 0 Neutre
- + 1 Bon
- + 2 Très bon

Critères de comparaison	Variante 1	Variante 2		
		Version haute	Version basse 1 ^{ère} variante	Version basse 2 ^{ème} variante (sans projet TPF)
Génie civil				
Tracé en situation	-1	+1	+1	+1
Profil en long	-2	+1	-1	-1
Difficultés techniques	-2	-1	-2	-1
Coûts de construction	-2	+1	-2	-1
Environnement				
Bruit	+2	+1	+2	+2
Impact sur le paysage	-2	+1	+2	+2
Impact sur la Glâne	-1	+1	+1	+1
Faune	-2	+2	+2	+2
Flore	-1	0	0	0
Site pollué	-1	0	0	0
Surface d'assèchement	-2	+1	+1	+1
Hydrogéologie et géologie				
Eaux souterraines	0	0	-1	-1
Eaux de surface	0	0	0	0
Qualité du sol	-1	-1	-2	-1
Note globale	-15	7	1	4

6.5. Détail des impacts environnementaux

Bruit

La problématique du bruit est d'autant plus importante que des quartiers résidentiels se trouvent à proximité des différentes variantes étudiées. Au niveau du tronçon Nord, la route passe près du quartier de Chavannes. Les nuisances sonores engendrées nécessiteront certainement la prise de mesures importantes. En effet, la pose de revêtement phono-absorbant risque de ne pas être suffisant au vu de l'importance du trafic sur la nouvelle route cantonale. La mise en place de parois anti-bruit va probablement être nécessaire afin de respecter les valeurs de planification de l'OPB. Une évaluation de l'exposition au bruit devra être effectuée au niveau des bâtiments du quartier.

Au niveau du tronçon Sud, c'est surtout la variante 2 version haute qui présente d'importantes nuisances phoniques pour le quartier du Pré de la Grange et pour le quartier de la Parqueterie. En effet cette variante est très proche des bâtiments et n'est pas recouverte d'une dalle comme la version basse et ne s'éloigne pas des quartiers résidentiels comme la variante 1. La mise en place d'une butte afin de protéger les habitants des quartiers des nuisances sonores est proposée dans le projet de la variante 2 version haute entre les km 1'600 et 1'900 où la route est au plus proche des bâtiments. Une campagne de mesures sonores doit également être réalisée pour ce quartier afin de déterminer si cette mesure sera efficace et suffisante. Un mur anti-bruit serait également une solution à envisager.

Impact sur le paysage

Les variantes choisies ont toutes un impact non négligeable sur le paysage notamment au niveau du tronçon Sud. Le tronçon Nord reprenant en grande partie la route de la Glâne actuelle, l'impact sur le paysage est surtout lié à la nouvelle route de liaison entre le giratoire de Chavannes et la route actuelle de la Glâne. Cet impact est d'autant plus important qu'un talus doit être construit afin que la route rejoigne la route existante suite au passage par un pont au-dessus de la route de Berlens.

Pour le tronçon Sud, la variante 2 version haute est celle qui a le plus d'impact au niveau du paysage. En effet, la variante 2 version basse étant enterrée sur une bonne partie de son trajet, son impact sur le paysage est moindre par rapport à la variante 2 haute. De plus, une végétation adéquate peut être mise en place au-dessus de la dalle de la variante 2 basse lui permettant de s'intégrer facilement dans la plaine. De plus, les mesures proposées afin de protéger les habitations du quartier du Pré de la Grange et de la Parqueterie du bruit incluant notamment la mise en place d'un talus de taille assez conséquente a un impact important sur le paysage.

Impact sur la Glâne

Le tronçon Nord a un impact très faible sur la Glâne car il n'empiète jamais sur sa zone inondable à part sur une surface très négligeable près du giratoire de la Parqueterie. La variante 1 du tronçon Sud est celle qui a le plus d'impact sur la Glâne car elle la traverse à deux reprises. La variante 2 empiète ponctuellement sur la surface inondable de la Glâne mais ne la traverse jamais, ce qui constitue un avantage considérable tant du point de vue financier que du point de vue environnemental.

Faune

Un site de reproduction de batraciens se trouve au km. 1900 de la variante 1. Cette dernière aura donc un impact sur ce site et sur le couloir qu'empruntent les amphibiens lors de leur reproduction. La variante 2 présente l'avantage de s'éloigner de ce site et n'a donc aucun impact négatif sur la faune locale.

Flore

Le tronçon Sud se trouve dans une zone marécageuse avec une flore particulière à ce type d'environnement humide. La variante 1 est celle qui empiète le plus sur la zone marécageuse. La variante 2, quoiqu'ayant un impact moins important entame également la zone marécageuse notamment entre le km. 1'400 et le km. 2'000. Cet impact reste cependant assez négligeable au vu de la surface importante de la zone.

Site pollué

La zone de décharge de Ste Anne représente un danger potentiel en vue des substances polluantes qui y ont été déposées au fil du temps. Cette décharge doit être déplacée ultérieurement et ainsi ne plus représenter de danger pour la construction routière. La variante 2 et la variante 1 empiètent actuellement sur ce site. Cependant, le déplacement de ce dernier devrait être effectué avant la construction de la route. Si ce n'est pas le cas, une légère déviation de la route devra être envisagée avec le risque de ne plus se raccorder sur la route existante à l'emplacement actuel.

Surface d'assolement

De grandes surfaces d'assolement sont présentes dans tout le secteur traversé par la nouvelle route cantonale. Tous les tronçons de la route traversent à un moment donné au moins une de ces zones. Le tronçon Nord possède une emprise de 5'815 m² sur la surface d'assolement entre le km. 0 et le km. 450. Le tronçon Sud a une emprise comprise entre 8'695 m² et 10'435 m² dépendant de la variante considérée.

Comme ces surfaces sont supérieures aux 300 m² indicatifs caractérisant une surface de moindre importance au niveau de la surface d'assolement, une étude plus détaillée sur l'aménagement et la compensation de ces zones d'assolement doit être effectuée. Il est cependant à noter que les variantes proposées constituent déjà une version optimisée des tracés possibles pour la route cantonale.

Eaux souterraines

Les différentes variantes proposées passent à travers un secteur A_u de protection des eaux. Il s'agit essentiellement de nappes exploitables et de zones attenantes nécessaires à leur protection. Les différentes variantes se situent sous la nappe phréatique et ont ainsi une influence sur l'écoulement de cette dernière. Cependant, avec des mesures adéquates, l'écoulement de la nappe peut être préservé. Des mesures complémentaires pourront également être prises afin de limiter la pollution de la nappe durant les travaux.

6.6. Etude de trafic

Suite au tracé de ces différentes variantes, une étude de trafic a été réalisée par le bureau team+ afin d'analyser les besoins de la nouvelle route cantonale en terme de mobilité. L'étude effectuée peut être trouvée à l'annexe 3 du présent rapport.

Cette étude détaille les différents accrochages de la nouvelle route cantonale avec les routes actuelles et fait également le point sur les problématiques liées aux différents accès qui devront être modifiés suite aux transformations apportées. Suite à une étude

portée sur l'utilisation de la route de contournement à l'horizon 2030, un dimensionnement des carrefours a été effectué et des propositions d'aménagement sont présentées. Par ailleurs, l'aménagement d'une piste cyclable le long de la route cantonale a été considérée par rapport à l'espace disponible sur la route et au parcours idéal en termes de pente et de demande pour les cyclistes.

6.7. Choix des variantes

Du point de vue constructif, la variante 2 est, parmi les trois variantes étudiées, celle qui comporte le moins de difficultés géologiques. La variante 2 version basse, même si elle représente des difficultés techniques notamment à cause de la présence d'une galerie souterraine sur une partie du tracé est celle qui est la plus avantageuse à tout autre point de vue, notamment en ce qui concerne la protection sonore des habitations.

Dans l'optique d'adopter une variante moins difficile techniquement mais restant quand même viable du point de vue environnemental et hydrogéologique, la variante 2 version haute reste une excellente alternative

La variante 1 reste la moins avantageuse notamment au niveau environnemental avec son impact très important sur le paysage et sur la zone agricole de la plaine de Sainte-Anne.

De ce fait, la solution proposée et prise en compte dans la suite du rapport est la variante 2 avec les variantes haute et basse en géométrie verticale. Ce choix de profil en long est cependant lié à la planification du réseau ferroviaire par les TPF.

7. EMPRISES DE TERRAIN

7.1. Emprise – tronçon Nord

Le tronçon Nord a une emprise totale de 21'450 m² dont :

- 9'155 m² sur le domaine privé
- 12'295 m² sur la commune de Romont

Les emprises sont représentées sur le plan 10'307-13-01.

7.2. Emprises – tronçon Sud - variante haute

Le tronçon Sud – variante haute a une emprise totale de 24'850 m² dont :

- 24'085 m² sur le domaine privé
- 765 m² sur la commune de Romont

Les emprises sont représentées sur le plan n°10'307-13-02.

7.3. Emprises – tronçon Sud - variante basse

Le tronçon Sud – variante basse a une emprise totale de 20'160 m² dont :

- 20'106 m² sur le domaine privé
- 470 m² sur la commune de Romont

Les emprises sont représentées sur le plan n°10'307-13-03.

8. CONCEPT D'ÉVACUATION DES EAUX DE SURFACE

Eau à évacuer

L'évacuation des eaux liées à l'exploitation du projet de contournement de Romont concerne :

- les eaux de la partie imperméabilisée du projet, qui représentent l'ensemble des eaux ruisselant sur la route et ses accotements.
- les eaux des parties non imperméabilisées attenantes au projet, qui représentent l'ensemble des eaux ruisselant en direction de la route, sur les surfaces situées à l'extérieur de la zone du projet.

Protection des eaux

Le projet se situe sur des zones de protection des eaux de type ÜB et Au. Selon l'art. 19 LEaux, les travaux sont donc soumis à autorisation cantonale s'ils peuvent mettre en danger les eaux.

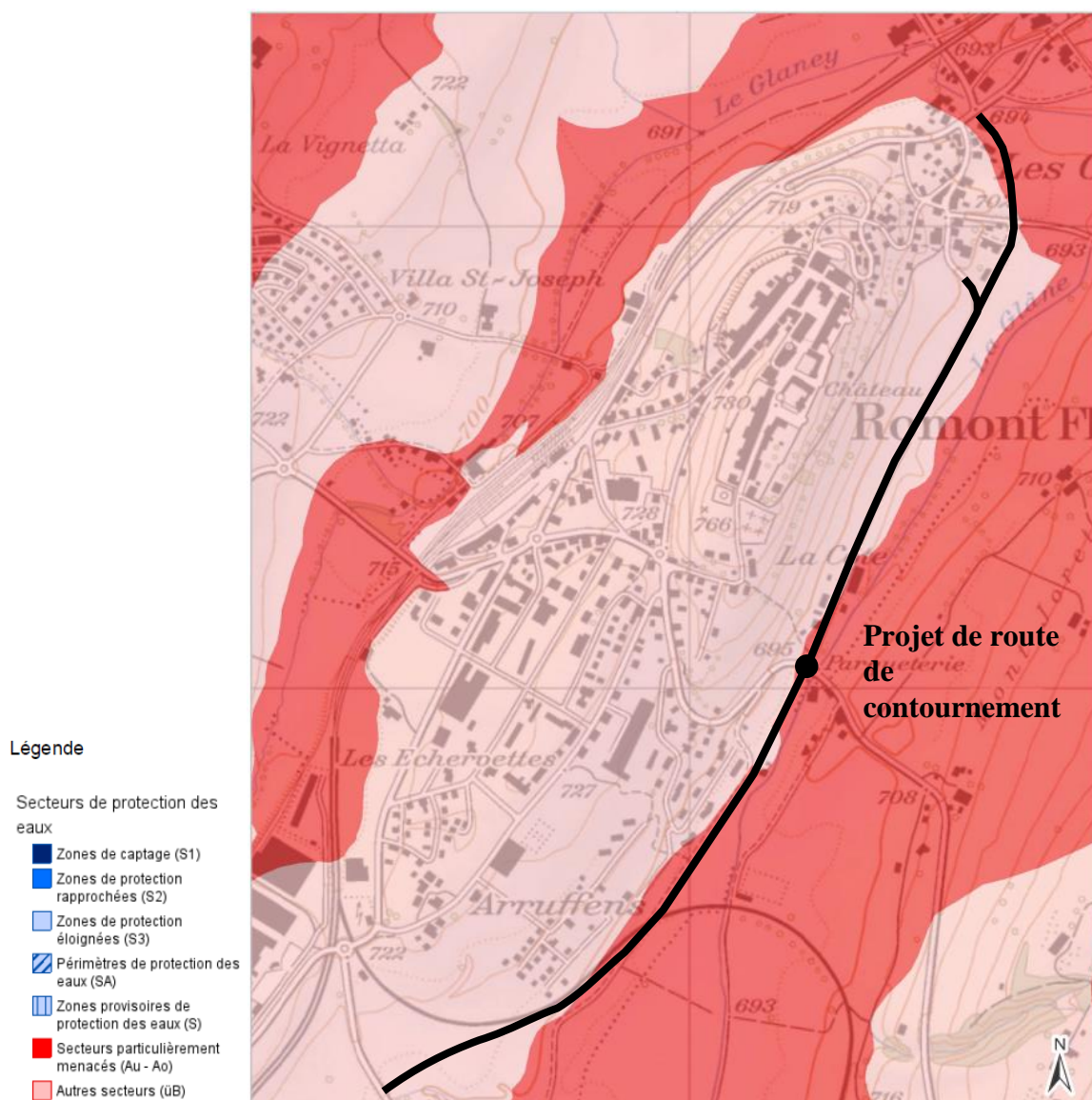


Figure 7 : Secteur de protection des eaux; source: Office fédéral de topographie, Etat de Fribourg

Evacuation des eaux du projet

Selon l'article 7, alinéa 2, de la loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux), l'évacuation des eaux pluviales doit se faire prioritairement par infiltration, pour autant que les conditions locales le permettent et la législation l'autorise. En cas d'impossibilité, il convient de déverser les débits dans les eaux de surface ou, en dernier recours, dans les égouts d'eaux mixtes.

Le PGEE de la commune de Romont nous indique que le périmètre du projet se situe majoritairement sur des zones où les possibilités d'infiltrations n'existent pas ou sont « Mauvaises ». Pour ces zones, un déversement des eaux de pluie dans les eaux superficielles est proposé. Une partie du projet de contournement passe sur et à proximité d'une zone où les possibilités d'infiltration sont classées « Moyennes ». Dans ces zones, en fonction de l'évaluation de la pollution des eaux et de la

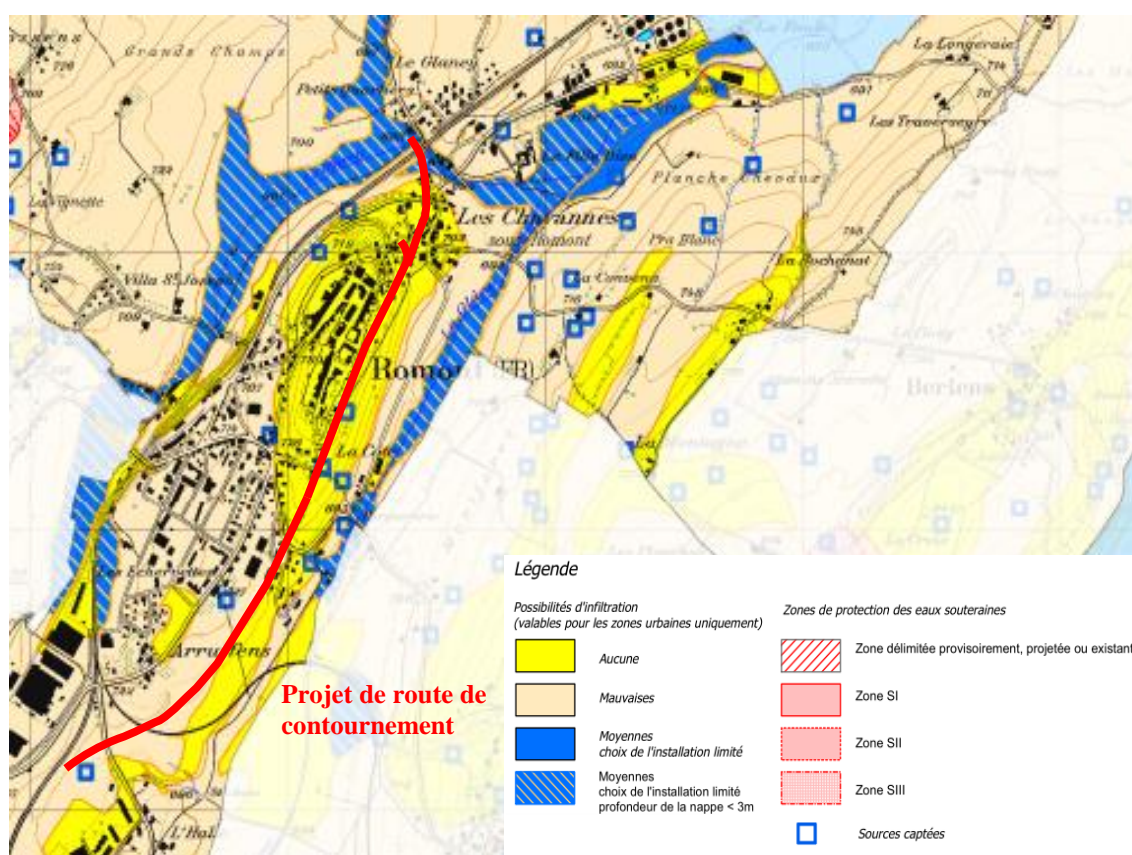


Figure 8: Carte des possibilités d'infiltration ; Source : PGEE commune de Romont

Appréciation de la pollution des eaux pluviales des surfaces de routes

Tronçon Nord

Avec un trafic journalier moyen de 10'000 véhicules, les eaux pluviales de ce tronçon de route sont considérées comme étant de classe de pollution moyenne.

Facteur d'appréciation	Critère d'évaluation		Valeur	Points
Charge du trafic				
Trafic quotidien	Routes :	PE = véhicules à moteur par jour / 1'000	10000	10
	Voies de chemin de fer :	PE = tonnage brut pas jour / 10'000		0
	Pistes d'aviation :	PE = mouvements d'avions par jour / 100		0
Conditions et composition du trafic				
Part du trafic marchandises ou aérien > 2.5t	Routes :	PE = 2 si part > 8%; PE = 1 si part > 4%	10%	2
	Voies de chemin de fer :	PE = 2 si part > 40%; PE = 1 si part > 20%		0
	Pistes d'aviation :	PE = 2 si part > 40%; PE = 1 si part > 20%		0
Part du trafic local ou aérien à essence-aviation	La part du trafic local ou aérien à essence-aviation dépasse 20% de la charge totale du trafic.			0
Pente du tronçon	Le pente dépasse 8% pour les routes ou 2% pour les voies de chemin de fer sur une partie importante du tronçon.		2%	0
				0
Entretien des voies de communication				
Utilisation de produits pour le traitement des plantes	Sur le tronçon de voie ferrée considéré, des produits de traitement des plantes sont utilisés au moins une fois par année. [oui/non]			0
Nettoyage régulier des routes et des pistes	Routes/pistes d'aviations : PE = nombre de nettoyage mécaniques par mois. (Points à soustraire)			0
Somme =				12

Classement de la pollution	faible	<5	moyenne
	moyenne	5-14	
	élevée	>14	

Tableau 1: Tableau de classification de la pollution des eaux de chaussée pour le tronçon Nord

Tronçon Sud

Avec un trafic journalier moyen de 5'800 véhicules, les eaux pluviales de la route sont considérées comme étant de classe de pollution moyenne :

Facteur d'appréciation	Critère d'évaluation		Valeur	Points
Charge du trafic				
Trafic quotidien	Routes :	PE = véhicules à moteur par jour / 1'000	6000	6
	Voies de chemin de fer :	PE = tonnage brut pas jour / 10'000		0
	Pistes d'aviation :	PE = mouvements d'avions par jour / 100		0
Conditions et composition du trafic				
Part du trafic marchandises ou aérien > 2.5t	Routes :	PE = 2 si part > 8%; PE = 1 si part > 4%	10%	2
	Voies de chemin de fer :	PE = 2 si part > 40%; PE = 1 si part > 20%		0
	Pistes d'aviation :	PE = 2 si part > 40%; PE = 1 si part > 20%		0
Part du trafic local ou aérien à essence-aviation	La part du trafic local ou aérien à essence-aviation dépasse 20% de la charge totale du trafic.			0
Pente du tronçon	Le pente dépasse 8% pour les routes ou 2% pour les voies de chemin de fer sur une partie importante du tronçon.		0%	0
				0
Entretien des voies de communication				
Utilisation de produits pour le traitement des plantes	Sur le tronçon de voie ferrée considéré, des produits de traitement des plantes sont utilisés au moins une fois par année. [oui/non]			0
Nettoyage régulier des routes et des pistes	Routes/pistes d'aviations : PE = nombre de nettoyage mécaniques par mois. (Points à soustraire)			0
Somme =				8

Classement de la pollution	faible	<5	moyenne
	moyenne	5-14	
	élevée	>14	

Tableau 2: Tableau de classification de la pollution des eaux de chaussée pour le tronçon Sud

Examen de l'admissibilité de l'infiltration

L'admissibilité de l'infiltration se base sur le critère de la classe de pollution des eaux ainsi que sur la vulnérabilité des eaux souterraines. Le premier des critères est évalué dans le chapitre précédent et classe la pollution comme « Moyenne ». Le second critère nécessite de connaître la structure du sol et du sous-sol des zones prévues pour l'infiltration.

Une infiltration serait admissible sans traitement dans le secteur de protection des eaux A₀ pour autant que la vulnérabilité de eaux souterraines ne soit pas élevée ; dans ce cas, l'infiltration est admissible seulement avec des mesures de traitement. Des études complémentaires devront être réalisées pour définir l'admissibilité de l'infiltration.

Infiltration des eaux de pluies

Seule une petite partie du tracé de la route de contournement se situe sur des zones où les possibilités d'infiltration existent. Pour ces tronçons et pour autant que le niveau de la chaussée le permette, une infiltration superficielle aux abords de la chaussée avec passage à travers le sol est préconisée.

Pour les parties du tracé ne se situant pas directement sur une zone d'infiltration mais à proximité, les possibilités d'implanter un système d'infiltration centralisé doivent être étudiées. Elles sont cependant limitées du fait de la faible profondeur de la nappe ainsi que par l'espace réservé pour les cours d'eau.

Lors de la demande de permis de construire, des essais d'infiltration devront être réalisés. Dans le cas où ceux-ci s'avèrent concluants, les eaux devront être infiltrées, seul un éventuel trop plein pourra être relié au réseau d'eau claire.

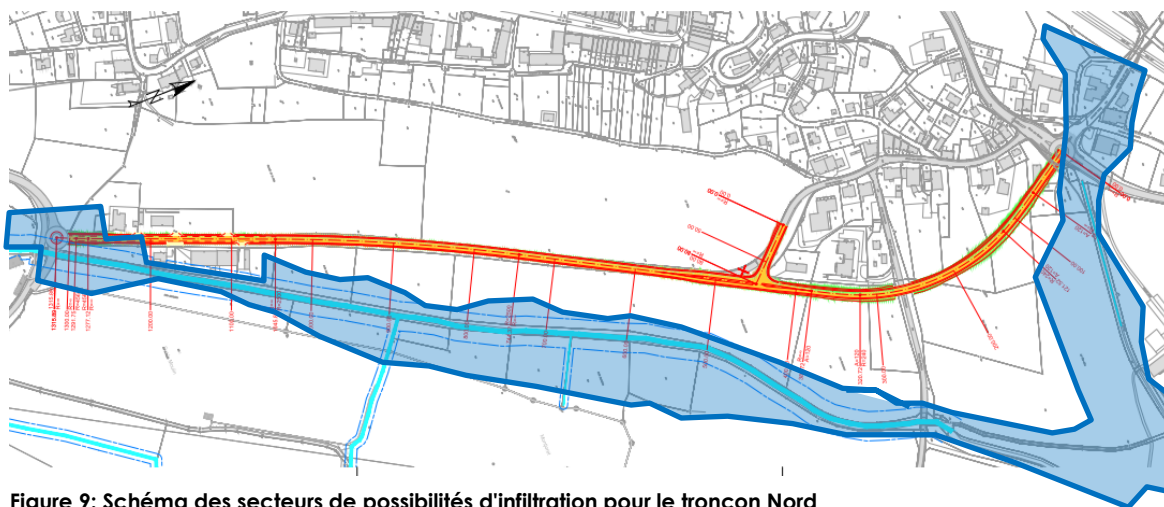


Figure 9: Schéma des secteurs de possibilités d'infiltration pour le tronçon Nord

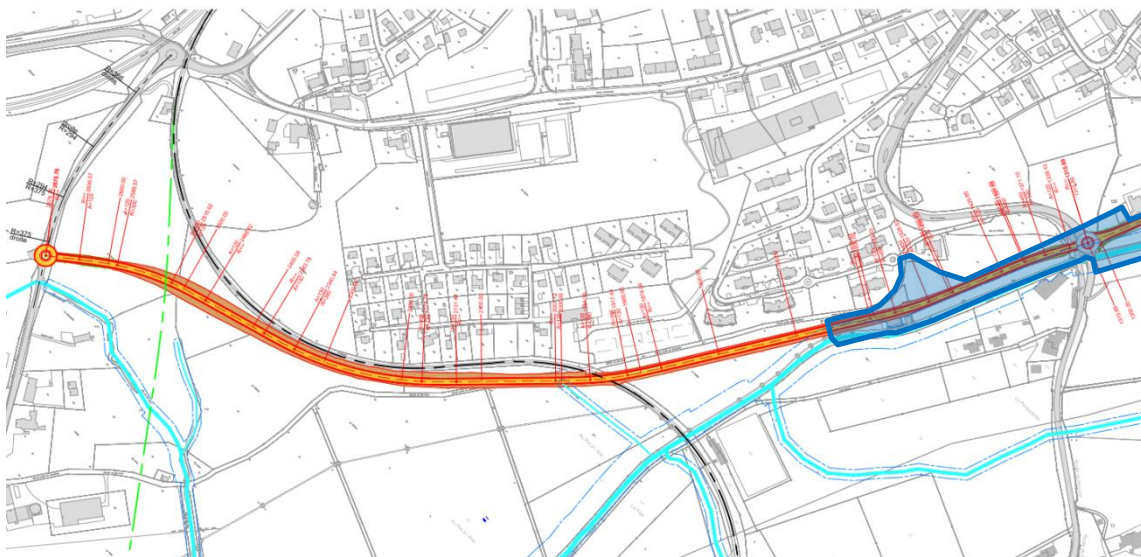


Figure 10: Schéma des secteurs de possibilités d'infiltration pour le tronçon Sud

Déversement dans les eaux superficielles

L'étude du déversement dans les eaux superficielles est réalisée en prenant l'hypothèse que l'infiltration des eaux n'est pas possible.

Le projet de contournement de Romont se situe à proximité de plusieurs cours d'eau pouvant servir d'exutoire. La possibilité d'un déversement des eaux de pluie est étudiée pour deux cours d'eau situés à proximité du projet, la Glâne et le Glaney.

- **La Glâne** est un gros ruisseau de plateau dont la nature du lit est constituée surtout de gravier et dont le débit d'étiage est de 171 l/s. Le PGEE de la commune de Romont impose une rétention avant un déversement dans la Glâne.
- **Le Glaney** est un gros ruisseau de plateau avec une nature du lit constituée principalement de gravier, son débit d'étiage est de 61.5 l/s. Selon l'examen d'admissibilité du déversement, le débit rejeté par le projet dans le Glaney ne nécessite pas de rétention. Cependant, du fait de la faible différence entre le débit rejeté et le débit d'étiage et la présence d'une mesure de rétention prévue à proximité directe de l'exutoire projeté, une rétention est préconisée.

Proposition d'emplacement des exutoires

Les eaux de pluie du **tronçon Nord** de la route de contournement s'écouleront de manière gravitaire vers trois exutoires, un se déversant dans le Glaney et deux dans le ruisseau de la Glâne.

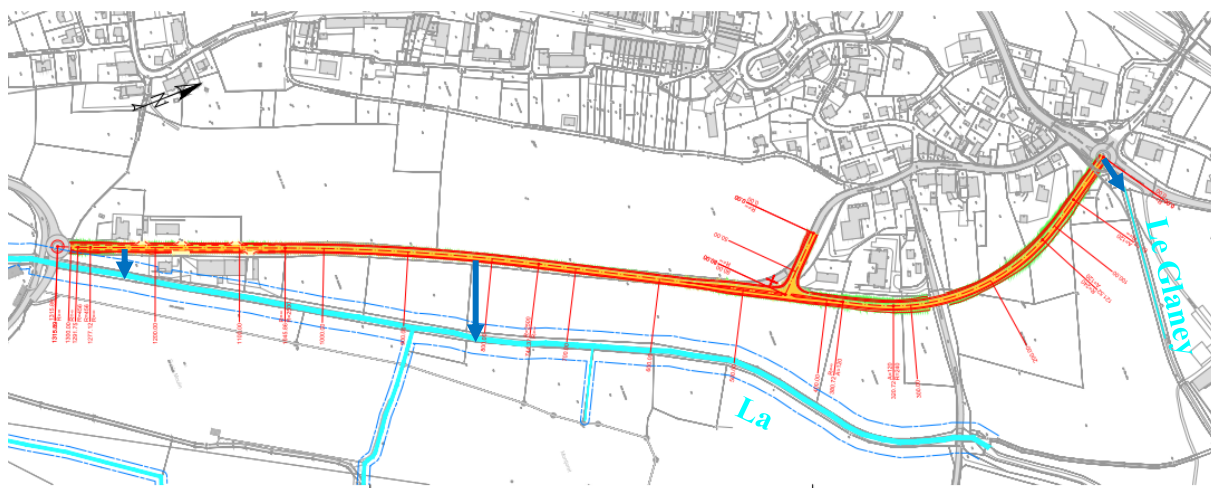


Figure 11: Représentation schématique de l'emplacement des exutoires pour le tronçon Nord

Les eaux de pluie du **tronçon Sud** se déverseront dans le ruisseau de la Glâne au travers d'un exutoire représenté sur la carte suivante. Du fait du niveau de la route situé en-dessous du terrain naturel et du niveau du ruisseau de la Glâne, les eaux de pluies devront être pompées pour être amenées vers l'exutoire

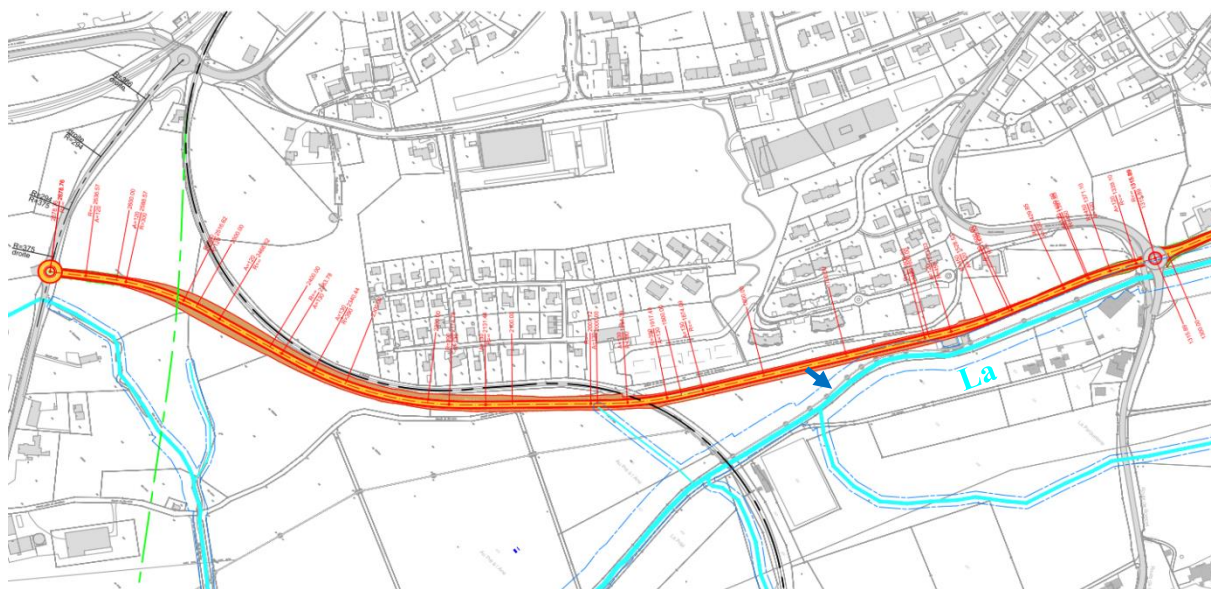


Figure 12: Représentation schématique de l'emplacement des exutoires pour le tronçon Sud

Pluie de dimensionnement

Selon la norme SN 640'340a « Évacuation des eaux de chaussée ; Bases », la disposition et le dimensionnement des collecteurs se basent sur les pointes de débit pour des pluies de courte durée. Les pointes de débit sont déterminées selon la SN 640'350 « Évacuation des eaux de chaussée ; Intensité des pluies » à l'aide de l'intensité de pluies. L'intensité des pluies est une fonction du lieu, du temps de retour et de la durée des pluies.

La pluie de projet est déterminée dans le PGEE de la commune de Romont. Pour le dimensionnement des collecteurs, il fixe un temps de retour de 5 ans et une durée de pluie de 120 minutes. La commune de Romont étant située sur le plateau, l'intensité de la pluie déterminante pour la modélisation est de 290 l/(s*ha).

La pluie de dimensionnement pour les systèmes de rétention admet un temps de retour de 1 an.

Bassins versant

Le tronçon Nord est divisé en trois bassins versant partiels (voir Figure 13).

Leur surface est d'environ :

1. 1'870 m²
2. 7'970 m²
3. 1'430 m²

Le tronçon Sud comprend, lui, un seul bassin versant (voir Figure 14 et Figure 15).

Sa surface est de :

4. 10'410 m² pour la variante « haute »
4. 6'600 m² pour la variante « basse »

Pré dimensionnement des collecteurs

L'étude du pré dimensionnement des collecteurs est réalisée en prenant l'hypothèse que l'infiltration des eaux de pluie n'est pas possible.

Le dimensionnement des collecteurs a été effectué à l'aide du logiciel de modélisation événementielle simple SASUM qui permet de simuler les événements de pluie dans les réseaux de canalisations. Il est prévu que les canalisations soient dimensionnées de manière à pouvoir reprendre les eaux provenant des différents bassins versant définis pour le projet.

Pour le **Tronçon Nord**, les collecteurs sont divisés selon trois bassins versants partiels. Ils auront les dimensions suivantes :

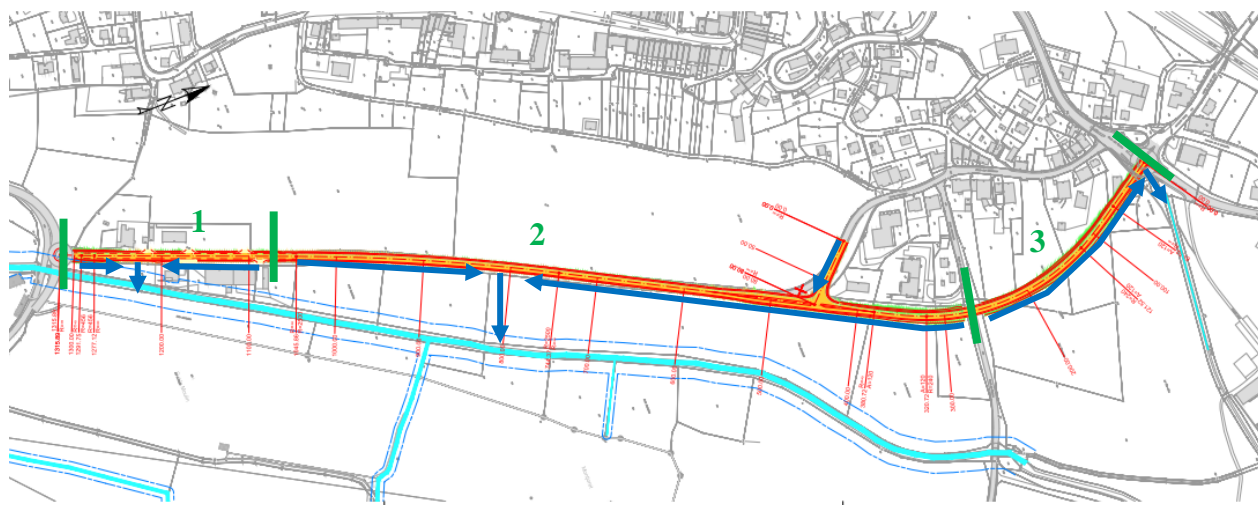


Figure 13: Représentation schématique des bassins versants partiels du tronçon Nord

1. Diamètre 250 mm / longueur totale environ 280 m
2. Diamètre 250 à 400 mm / longueur totale environ 1'000 m
3. Diamètre 250 mm / longueur totale environ 320 m

Pour le **Tronçon Sud**, les modélisations réalisées pour les deux variantes donnent un résultat semblable. Les collecteurs sont répartis sur un unique bassin versant et ils auront les dimensions suivantes :

Variante « haute »

4. Diamètre 250 à 400 mm / longueur totale environ 1400 m

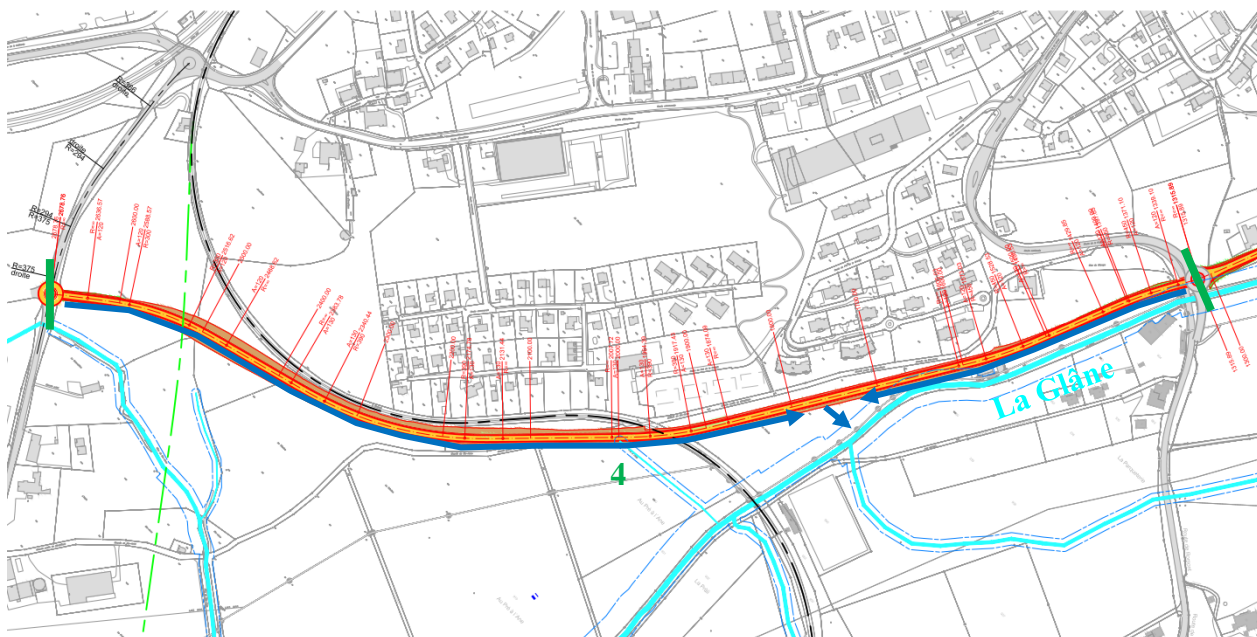


Figure 14: Représentation schématique du bassin versant pour le tronçon Sud variante « haute »

Variante « basse »

4. Diamètre 250 à 400 mm / longueur totale environ 1'400 m

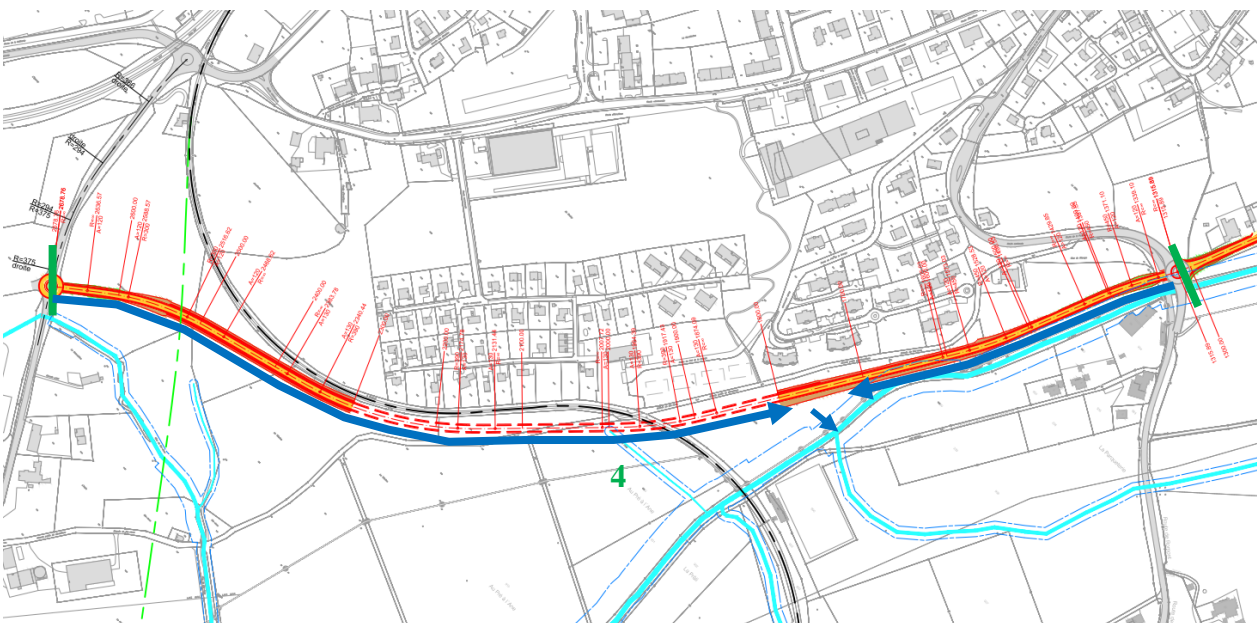


Figure 15: Représentation schématique du bassin versant pour le tronçon Sud variante « basse »

Relevage des eaux

Le tronçon Sud est implanté pour grande partie en-dessous du terrain naturel. L'altitude du point bas du tronçon se situe de ce fait plus bas que l'altitude du cours d'eau et nécessite de relever les eaux pour les amener jusqu'à l'exutoire. Un relevage au moyen d'une pompe est préconisé. Elle prendra place dans une fosse située au point bas du projet.

Pré dimensionnement des volumes de rétention

L'étude du pré dimensionnement des volumes de rétention est réalisée en prenant l'hypothèse que l'infiltration des eaux de pluie n'est pas possible.

Le calcul des bassins de rétention est effectué selon la Directive VSA « Evacuation des eaux pluviales » de 2002. Il est réalisé sur la base du débit d'entrée issu de la modélisation pour un temps de retour de 5 ans et d'un débit spécifique de sortie moyen de 5 l/s/ha_{réd.}.

Les volumes de rétention totaux nécessaires pour la route de contournement de Romont sont de 368 m³ en considérant la variante « haute » et 296 m³ pour la variante « basse ».

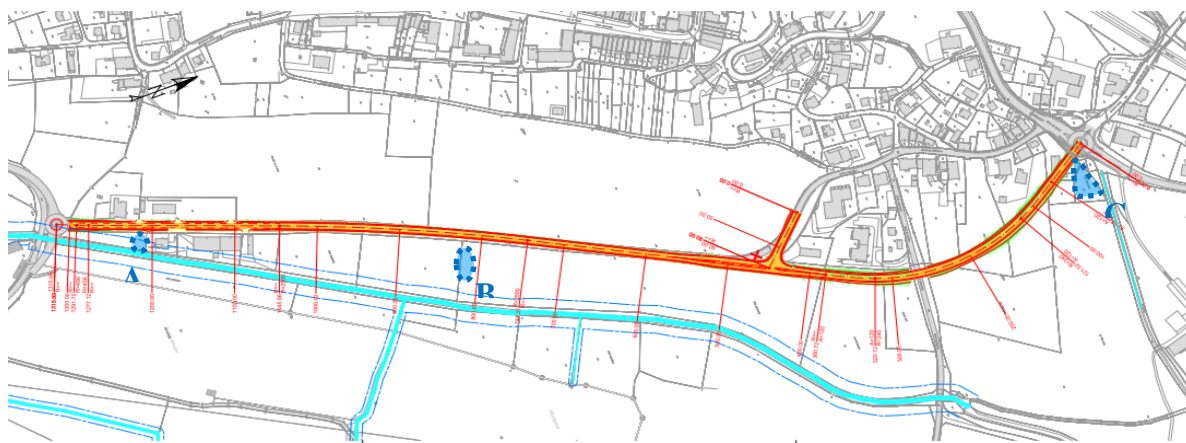
Tronçon Nord

Le volume de rétention total pour le tronçon Nord est de 203 m³. Ce volume est réparti en trois systèmes de rétention représentés sur la carte suivante :

A. 34 m³

B. 143 m³

C. 26 m³ la création du volume de rétention devra être étudiée en prenant en compte la mesure de rétention M12 de 515 m³ prévue par le PGEE de Romont.



Tronçon Sud variante « basse »

- D. 119 m³ la création du volume de rétention devra être étudiée en prenant en compte la mesure de rétention M09 de 1'341 m³ prévue par le PGEE de Romont

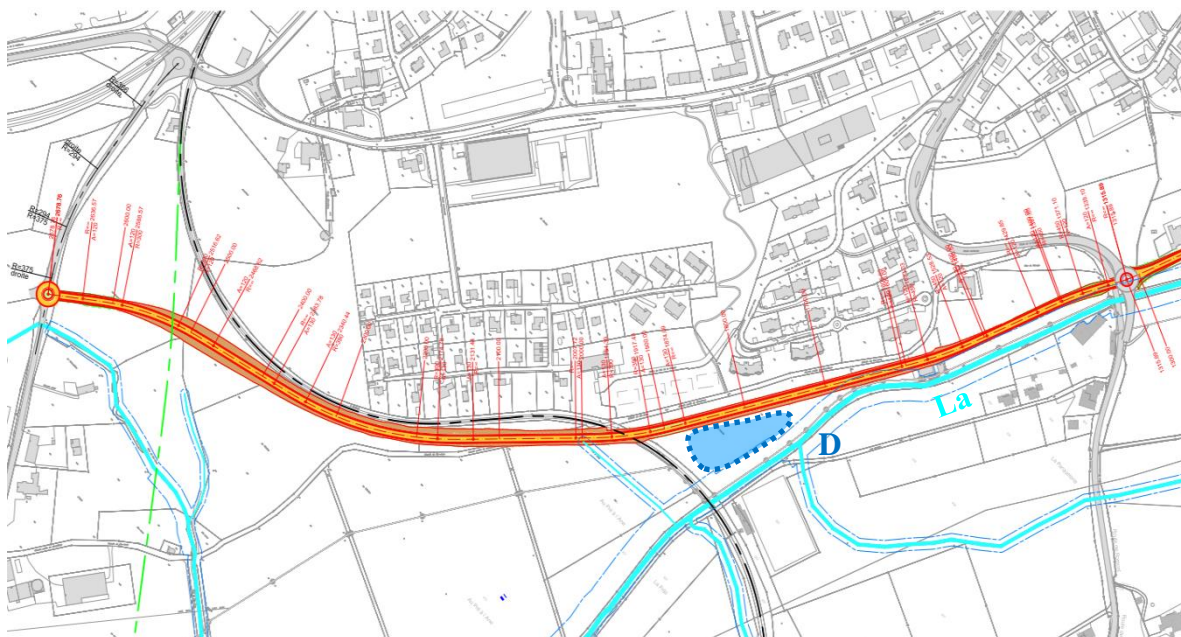


Figure 17: Représentation schématique de l'emplacement du bassin de rétention pour le tronçon Sud

Les ouvrages de rétention devront intégrer un volume de décantation de matériaux solides et de piégeage des déchets flottants. Leur accès devra également être garanti pour permettre l'inspection des ouvrages et leur vidange.

9. RECAPITULATION DU DEVIS GENERAL

Les devis détaillés se trouvent en ANNEXE 5. Ils prennent en compte le coût des études du projet ainsi que des travaux. Les marges prises en compte sont les suivantes :

- + 7 % sur les quantités
- + 8 % sur les quantités non métrées
- + 15 % sur les divers et imprévus

9.1. Devis estimatif – tronçon Nord

L'évaluation financière du tronçon Nord a été subdivisée en quatre parties :

- la route : le devis comprend la reconstruction complète de la route de la Glâne ainsi que la construction de la route d'évitement du hameau de Chavannes
- la route de Chavannes : il s'agit ici de la liaison entre la route cantonale et le quartier des Chavannes
- le pont sur la route de Berlens
- les études à effectuer pour la réalisation du projet

Tronçon NORD	Montant
Tronçon NORD (km 0.00 - km 1315.892) 1320 m	7'244'910
Route de Chavannes (km 0.00 - km 80.00) 80m	598'020
Passage inférieur Route de Berlens	467'500
Piste cyclable double	382'500
Etudes (environ 15%)	1'323'600
Total HT	10'016'530
TVA 8 %	801'320
TOTAL TTC	10'817'850

9.2. Devis estimatif – tronçon Sud

9.2.1. Version haute

L'évaluation financière de la variante 2 version haute a été subdivisée en six parties :

- route : le devis comprend la construction de la route ainsi que la mise en place des différents services utiles
- trémie : ce mur est utile afin de pouvoir maintenir le niveau de la nappe phréatique au-dessus du niveau de la chaussée
- murs de soutènement
- giratoire Nespresso
- station de pompage : une station de pompage est nécessaire afin de pouvoir évacuer les eaux de surface pendant l'exploitation de la route
- les études à effectuer pour la réalisation du projet

Tronçon SUD – version haute	Montant
Tronçon (km 1320 – km 2670.00) 870m	6'050'420
Murs trémie (km 1600.00 – km 1900.00) 300 m	6'789'850
Murs de soutènement (km 2360 – km 2540) 180 m	3'095'150
Giratoire Nespresso	1'275'000
Station de pompage	314'500
Etudes (environ 15%)	2'661'100
Total	18'601'620
TVA 8 %	1'488'130
TOTAL TTC	20'089'750

9.2.2. Version basse

L'évaluation financière de la variante 2 version basse a été subdivisée en huit parties :

- talus à ciel ouvert : il s'agit ici de la première partie de la route qui se trouve sur un talus
- trémie : comme pour la variante indiquée ci-dessus, ce mur est utile afin de pouvoir effectuer la construction sous le niveau de la nappe phréatique
- tranchée couverte : le passage en tranchée couverte permet de passer sous la voie tpf et de réduire les nuisances sonores et visuelles apportées par la route
- trémie béton :
- murs de soutènement
- giratoire Nespresso
- station de pompage, nécessaire à l'évacuation des eaux de surface
- les études à effectuer pour la réalisation du projet

Tronçon SUD - version basse 1^{ère} variante	Montant
Ciel ouvert talus (km 1320 - km 2670) 370 m	2'514'320
Mur tranchée U (km 1560 - km 1800) 240 m	5'791'190
Tranchée couverte radier (km 1800 - km 2050) 250m	11'520'720
Trémie béton (km 2050 - km 2300) 250m	8'030'240
Murs de soutènement (km 2300 - km 2540) 240 m	4'092'720
Giratoire Nespresso	1'275'000
Station de pompage	314'500
Etudes (environ 15%)	5'058'100
Total	38'896'790
TVA 8 %	3'087'740
TOTAL TTC	41'684'550

9.2.3. Variante basse sans le projet TPF

L'évaluation financière de la variante 2 version basse a été subdivisée en huit parties :

- talus à ciel ouvert : il s'agit ici de la première partie de la route qui se trouve sur un talus
- trémie : comme pour la variante basse,, ce mur est utile afin de pouvoir effectuer la construction sous le niveau de la nappe phréatique
- tranchée couverte : le passage en tranchée couverte permet de passer sous la voie tpf et de réduire les nuisances sonores et visuelles apportées par la route
- giratoire Nespresso
- station de pompage, nécessaire à l'évacuation des eaux de surface
- les études à effectuer pour la réalisation du projet

Cette variante est plus avantageuse économiquement parlant de par le fait qu'on ne considère pas le futur projet TPF impliquant ainsi des volumes déblayés plus faibles ainsi que l'inutilité de construire un mur de soutènement et une trémie en béton le long de la route cantonale.

Tronçon SUD - version basse 2^{ème} variante sans projet TPF	Montant
Ciel ouvert talus (km 1320 - km 2670) 370 m	4'020'190
Mur tranchée U (km 1560 - km 1800) 240 m	4'805'150
Tranchée couverte radier (km 1800 - km 2050) 250m	20'318'070
Giratoire Nespresso	1'275'000
Station de pompage	314'500
Etudes (environ 15%)	4'659'700
Total	35'392'570
TVA 8 %	2'831'400
TOTAL TTC	38'223'970

9.3. Tronçon complet

9.3.1. Variante haute

Le tronçon complet regroupe le tronçon Nord et la variante

Tronçon NORD + Tronçon Sud – variante haute	Montant
Tronçon Nord	10'016'530
Tronçon Sud – variante haute	18'601'620
TVA 8 %	2'289'450
TOTAL TTC	30'907'610

9.3.2. Variante basse

Le tronçon complet regroupe le tronçon Nord et la variante

Tronçon NORD + Tronçon Sud – variante haute	Montant
Tronçon Nord	10'016'530
Tronçon Sud – variante basse	38'896'810
TVA 8 %	3'913'060
TOTAL TTC	52'826'400

Le tronçon complet regroupe le tronçon Nord et la variante basse sans le projet TPF

Tronçon NORD + Tronçon Sud – variante haute	Montant
Tronçon Nord	10'016'530
Tronçon Sud – variante basse sans projet TPF	35'392'570
TVA 8 %	3'632'730
TOTAL TTC	49'041'830

10. RECOMMANDATIONS

Réflexions sur la suite des procédures

A la suite de l'étude effectuée, quelques recommandations pour la suite des procédures peuvent être tirées:

- Une étude plus en détail des variantes choisies doit être effectuée, notamment au niveau des étapes de réalisation ainsi que du dimensionnement complet des différentes structures utiles pour la route. Cette étude en détail permettra d'évaluer plus précisément les coûts de réalisation par rapport au devis établi dans le présent rapport.
- Pour le tronçon Nord, le renouvellement de la couche d'enrobé semble inévitable au vu de la détérioration de cette dernière et du changement des charges de trafic de la route ; la question du changement de coffre peut être remise en question. Des sondages devront être exécutés afin de connaître la qualité de la couche de fondation et ainsi déterminer si un renouvellement complet est nécessaire.
- Une étude d'impact environnemental devra être effectuée afin de déterminer les impacts réels de la route sur le terrain et sur les habitations. A cet effet, on procèdera à un dimensionnement des mesures à prendre pour limiter les nuisances (choix d'un revêtement phono-absorbant, construction d'un mur de protection, mesures supplémentaires au niveau des constructions, ...). Par ailleurs, une étude plus poussée doit également être effectuée par rapport à l'utilisation des surfaces d'assolement. En effet, le fait de les transformer en zone à bâtir nécessite la mise en place de mesures de compensation dont les tenants et les aboutissants sont encore à définir
- Des sondages afin de déterminer le niveau exact de la nappe phréatique devront être effectués afin de déterminer plus précisément les mesures à prendre pour limiter les risques liées à cette dernière.

11. CONCLUSIONS

Cette étude de planification a pour but de proposer des variantes de contournement de la commune de Romont par l'Est, de les évaluer sommairement et de proposer des variantes viables tant constructivement qu'économiquement tout en étant le moins préjudiciable pour l'environnement naturel et construit.

Ceci a permis de définir une solution de contournement pour la ville de Romont. Les variantes en profil en long sont dépendantes de la future réalisation ou non du nouveau tracé ferroviaire entre Romont et Vuisternens-devant-Romont.

La route de contournement a été subdivisée en deux tronçons : le tronçon Nord entre la route de Chavannes et la route de la Parqueterie et le tronçon Sud entre la route de la Parqueterie et la route de Lausanne. Une seule variante a été proposée pour le tronçon Nord, cette dernière étant déjà la plus optimale du point de vue du coût et des démarches constructives. Au vu des différentes contraintes rencontrées sur le terrain, des données géologiques et hydrogéologiques recueillies et des réflexions sur le trafic sur la future route, la variante choisie pour le tronçon Sud est la variante 2 déclinée en une version haute et une version basse ce en fonction du projet de la future voie TPF.

Cette solution permet de sauvegarder au mieux la plaine de la Glâne en construisant la route à proximité des zones urbanisées. Les impacts environnementaux (bruit, aspect visuel) peuvent être fortement réduits avec la prise en compte des mesures constructives. Le projet présenté prévoit d'ailleurs une route en déblai le long du quartier d'En Bouley. Ces points, tout comme la problématique de la nappe phréatique devront faire l'objet d'une étude détaillée durant les phases suivantes.

12. LISTE DES ANNEXES

Annexe 1 : Rapport Geotest avec annexes

Annexe 2 : Secteur de protection des eaux

Annexe 3 : Rapport team+

Annexe 4 : Devis détaillés

Annexe 6 : Plans

Annexe 1 : Rapport Geotest avec annexes

Annexe 2 : Rapport team+

Annexe 3 : Tableau de synthèse des contraintes environnementales

Annexe 4 : Plans