

DOSSIER D'APPROBATION DES PLANS

GARE DE LA TINE ET VOIE DE GARAGE AU LANCIAU

Projet partiel : GARE DE LA TINE
Objet(s) :

Référence projet :
MZ 12.54

Concept d'évacuation des eaux

Pièce n°
10.3

Référence : 20114-R005a-Tine-Concept evacuation des eaux.docx



Ligne :	Montreux - Zweisimmen		
PK :	Km 24.405 à 26.606		
Commune :	Rossinière (VD)		
Echelle :	-	Format :	A4
Statut :	VERSION FINALE		

Auteur du plan

MONOD-PIGUET + Associés
Ingénieurs Conseils SA
Avenue de Cour 32
1007 Lausanne



STRATA ARCHITECTURE
Route de Saint-Julien 40
1227 Carouge Genève



COMPAGNIE DU CHEMIN DE FER
MONTREUX OBERLAND BERNOIS SA
Rue de la Gare 22 – CP 1426
1820 Montreux 1

Service :



Furrer+Frey AG
Thunstrasse 35
3000 Bern 6



GESTE ENGINEERING SA
Rue de la Gare de Triage 5
1020 Renens



Version	Date	Etabli par	Contrôlé par	Modifications
-	01.07.2022	Abe	NSi	Version initiale V0

Maître de l'ouvrage :

COMPAGNIE DU CHEMIN DE FER MONTREUX OBERLAND BERNOIS SA

Yves Pittet
Resp. Domaine Infrastructure

Alain Morand
Resp. Département Projets

Jennifer Desponds
Cheffe de projet

Auteur du projet :

Nicolas Simon
Chef de projet

Date :

Montreux, le

TABLE DES MATIERES

1	Documents de base	5
1.1	Bases générales	5
1.2	Bases spécifiques au projet	5
2	Données de base	6
2.1	Cadre	6
2.1.1	Renouvellement de la gare de la Tine	6
2.2	Secteur les Pâles	7
2.3	Conditions locales	10
2.3.1	Zone de protection des eaux	10
2.3.2	Carte des dangers	11
2.3.3	Sites pollués	12
2.3.4	Capacité d'infiltration et nappe phréatique	12
3	Concept d'évacuation	14
3.1	Description du projet	14
3.2	Hypothèses	15
3.2.1	Hydrauliques	15
3.2.2	Domaine ferroviaire	15
3.2.3	Talus amont – Secteur de gare	16
3.2.4	Secteur les Pâles	16
3.2.5	Route, places en enrobé / béton / grave	17
3.2.5.1	<i>Route du Revers</i>	17
3.2.5.2	<i>Route accès tiers</i>	17
3.3	Classe de pollution des eaux	18
3.3.1	Domaine ferroviaire	18
3.3.2	Autres domaines	19
3.3.2.1	<i>Quai et cheminement piétons</i>	19
3.3.2.2	<i>Route du Revers</i>	19
3.3.2.3	<i>Route d'accès tiers</i>	19
3.3.2.4	<i>Parking voyageurs</i>	19
3.3.2.5	<i>Place de la gare</i>	19
3.3.2.6	<i>Talus amont place de la gare</i>	20
3.3.3	Secteur les Pâles	20
3.4	Détermination du mode d'évacuation des eaux (selon diagramme de décision OFT/OFEV)	21
3.4.1	Zone S2 ou périmètre de protection des eaux	21
3.4.2	Infiltration à travers le talus ou le fossé végétalisé	21

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau
Pièce 10.3 – Gare de la Tine - Concept d'évacuation des eaux

3.4.2.1	Capacité d'infiltration des sols	21
3.4.2.2	Domaine ferroviaire	21
3.4.2.3	Autres domaines	22
3.4.2.4	Eaux secteur les Pâles	23
3.4.2.5	Conclusion	23
3.5	Déversement dans les eaux superficielles	24
3.5.1	Domaine ferroviaire	25
3.5.1.1	Déversement à travers un fossé végétalisé	25
3.5.1.2	Utilisation à long terme de produits PPhS	25
3.5.1.3	Déversement dans une eau superficielle	25
3.5.2	Autres domaines	27
3.5.2.1	Ouvrage de traitement des eaux	27
3.5.2.2	Ouvrage de rétention des eaux	28
3.5.3	Evacuation combinée	28
3.5.4	Conclusion	29
3.6	Concept d'évacuation des eaux de la Gare de la Tine	30
4	Conclusion	31
5	Annexes	32

1 Documents de base

1.1 Bases générales

Bases légales

- [1] Disposition d'exécution de l'ordonnance sur les chemins de fer DE-OCF (01.11.2020)
- [2] Lois fédérales (LEaux, OEaux, OPAM, OSol, etc.)
- [3] Lois et directives cantonales

Directives et règlements

- [4] Directive OFT et OFEV sur l'évacuation des eaux des installations ferroviaires (août 2018)
- [5] Directive ASTRA 18005 Traitement des eaux de chaussées des routes nationales (2013)
- [6] Directive VSA sur la gestion des eaux urbaines par temps de pluie (08.03.2021)
- [7] Prescription d'exécution et de qualité (PEQ) des évacuations des eaux de la voie ferrée CFF-FB 400-0207, édition 01.02.2021

Normes, règlements

- | | | | |
|------|----------------|--------|--|
| [8] | SIA 190 | (2017) | Canalisations |
| [9] | R RTE 21110 | (2015) | Infrastructure et ballast |
| [10] | VSS SN 592 000 | (2012) | Evacuation des eaux des biens-fonds |
| [11] | VSS SN 40 347 | (2019) | Evacuation des eaux de chaussée – pollution des eaux de chaussée |
| [12] | VSS SN 40 350 | (2019) | Intensité des pluies |
| [13] | VSS SN 40 742 | (2019) | Surfaces de circulation à superstructure sans liants – Routes |
| [14] | VSS SN 40 744 | (2019) | Surfaces de circulation à superstructure sans liant – Exécution et entretien |

1.2 Bases spécifiques au projet

Rapports

- [15] Pièce 8.1 – La Tine - Etude géotechnique établie par le bureau K&F SA, 9 avril 2021
- [16] Pièce 9.2 – Preuve de sécurité des installations ouvertes au public
- [17] Pièce 10.1 - Notice d'impact sur l'environnement
- [18] Pièce 11.1 – Rapport technique de la voie ferrée

Plans

- [19] Relevé du géomètre exécuté par le bureau Geosolutions SA le 18 novembre 2020
- [20] Pièce 11.2.1 – La Tine – Plan de projet de voies
- [21] Pièce 12.2.3 – Plan des réseaux souterrains
- [22] 720256-57A_CANALISATION_MUR_AMONT_DROIT : Plan d'exécution du mur Pâles
- [23] 4796-500 : Dossier d'exécution digue 2019

Annexe

1. Validation du débit Q347
2. Calcul des débits à évacuer

2 Données de base

2.1 Cadre

2.1.1 Renouvellement de la gare de la Tine

Dans le cadre du renouvellement de la gare de la Tine de nouvelles installations d'évacuation des eaux devront être construites ou adaptées à la nouvelle configuration.

En particulier la réfection globale de la voie ferrée du km 24.674 au km 25.435 induisant la construction d'un quai central, deux murs aval dont un bâtiment technique ainsi que la réfection de la route du Revers et de la place de la gare. La Figure 1 ci-dessous présente la situation des principales sources d'eaux à évacuer.

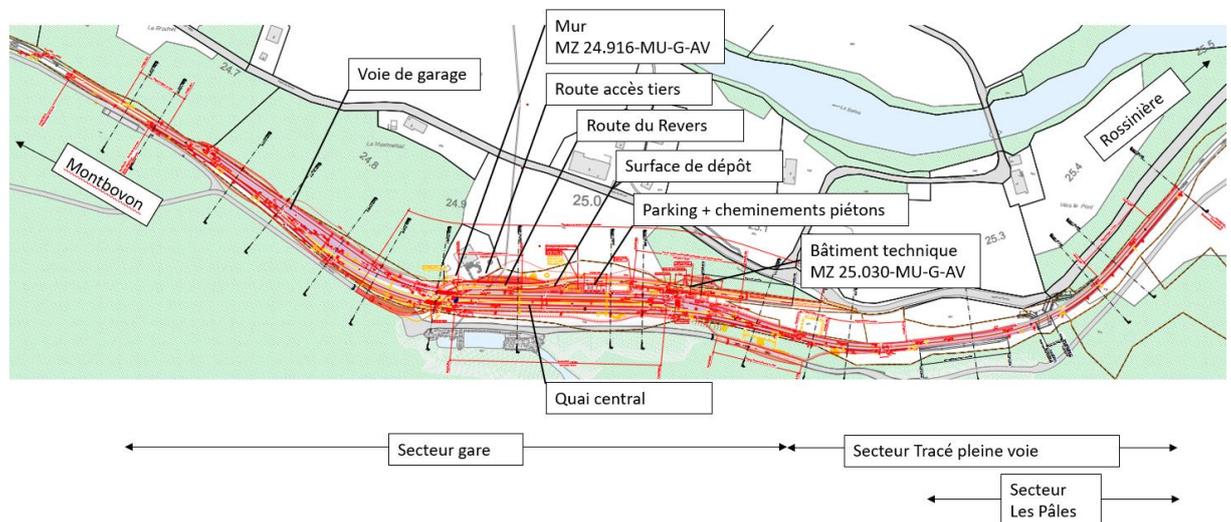


Figure 1 : Plan de situation de la gare de la Tine

Une problématique d'évacuation des eaux provenant de l'amont des voies dans le secteur dit « les Pâles » est également intégrée au projet.

Les eaux récoltées provenant de plusieurs sources distinctes, il est proposé de les analyser selon les domaines suivants :

- Domaine ferroviaire :
 - Directive appliquée : Directive OFT/OFEV [4]
 - Ouvrages concernés : voies renouvelées et quai central,
- Autres domaines
 - Directive appliquée : Directive VSA [6]
 - Ouvrages concernés : talus en amont des voies, réfections routières, surface de dépôt, ouvrages de soutènement, secteur des Pâles, cheminements piétons

L'objectif du présent document est de décrire et justifier le concept d'évacuation des eaux projeté.

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau

Pièce 10.3 – Gare de la Tine - Concept d'évacuation des eaux

Les eaux déversées lors du sinistre en 2021 proviennent majoritairement du torrent des Pâles passant sous le pont des Pâles et à travers la route du Revers. Cette problématique a déjà été mise en évidence dans la carte des aléas de ruissellement ci-dessous. Actuellement seule une traversée DN300 passe sous la route du Revers. Aucun ouvrage de rétention des eaux (arrivant à niveau avec la route) n'est présent.



Figure 4 Carte des aléas de ruissellement - Source Geo.admin.ch – attention cette carte n'a pas été mise à jour depuis la construction des digues en 2019

Lors du sinistre, une partie des eaux déversées semblait également provenir de la nappe à l'amont du mur de soutènement amont (km 25.224 au km 25.283, construction en 2021), voir Figure 5 ci-dessous



Figure 5 : Secteur les Pales photo du sinistre juillet 2021

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau

Pièce 10.3 – Gare de la Tine - Concept d'évacuation des eaux

La problématique d'écoulement des eaux du torrent des Pâles sur la route du Revers et sur les parcelles avales est principalement due au fait qu'aucun ouvrage de rétention et de guidage des eaux en amont de la route n'est présent actuellement. Cette problématique sort du domaine ferroviaire et du cadre du présent dossier PAP et devra être traitée dans un projet spécifique dans le domaine environnement. Une présentation de la problématique à la Commune de Rossinière a été réalisée en début 2022 par le MOB.

En revanche, les eaux provenant de la nappe et s'écoulant à travers le mur amont des Pâles doivent être récoltées et évacuées. Il a donc été décidé lors d'une séance d'urgence du chantier de reconstruction du mur en août 2021 de récolter les eaux provenant des barbacanes du nouveau mur dans une cunette qui sera connectée provisoirement dans des traversées existantes pour une évacuation par infiltration dans le talus aval. Voir Figure 6 ci-dessous.

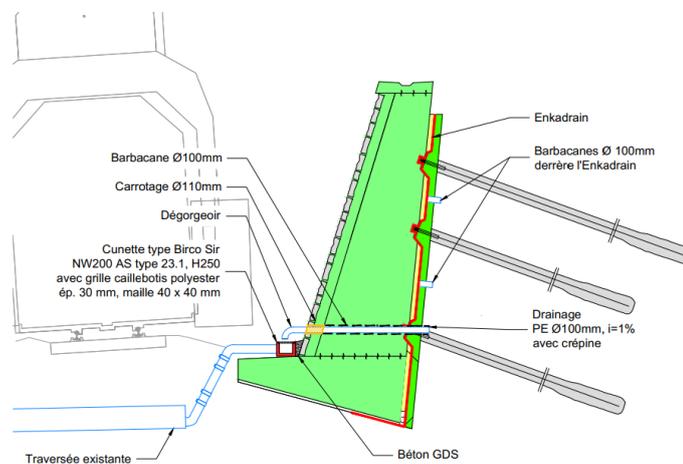


Figure 6 Secteur les Pâles - Détail de la cunette

Le projet de renouvellement de la gare de la Tine ne change pas l'écoulement des eaux existant dans le secteur des Pâles. Cependant la voie réfectionnée doit être protégée face à la nappe en période de hautes eaux. A ce stade de l'étude il est proposé de projeter les éléments suivants :

- Dimensionnement au gel de l'infrastructure de la voie au droit du secteur du mur amont des Pâles (hypothèse profondeur de la nappe sous la voie inférieure à 2.00 m) et imperméabilisation de la tranchée (mode d'évacuation type 4b selon R RTE21110)
- Réfection des traversées existantes connectées à la cunette à une profondeur minimale de 1.30 m sous traverse
- Intégration de 85 % des eaux pouvant être récoltées dans la cunette en cas de « trop plein » dans le système de drainage de la voie

Afin de confirmer les hypothèses avant l'exécution (nappe haute, débit dans la cunette existante), un suivi piézométrique de la nappe à l'aval de la voie et des prises de mesures des débits s'écoulant dans la cunette seront effectués dès le printemps 2022.

Les spécificités liées au dimensionnement de l'infrastructure ferroviaire sont présentées en pièce 11.1 – Rapport technique de la voie ferrée du présent dossier PAP.

2.3 Conditions locales

2.3.1 Zone de protection des eaux

Le périmètre de projet se trouve en secteurs de protection des eaux Au et S :

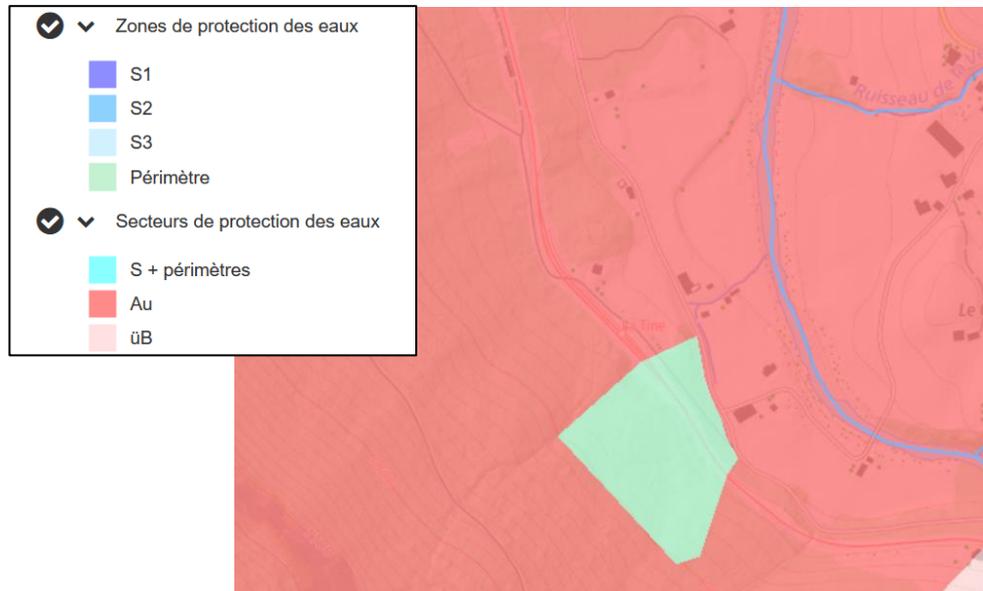


Figure 7 – Extrait carte de protection des eaux (juin 2022)

Le périmètre S de protection des eaux est sujet à une demande de radiation (en cours) en zone Au, voir pièce 10.1 Notice d'impact sur l'environnement du présent dossier PAP.

En conséquence le périmètre de protection des eaux Au sera considéré sur l'ensemble du périmètre de projet pour la suite des études.

Les sources de captages cadastrées suivantes sont situées à proximité du projet :

- Source n°569146-2 : Source privée sujette à la demande de radiation.
- Source n°569146-3 : Source privée inutilisée sujette à la demande de radiation.

Les exigences à appliquer liées à la conservation des sources sont précisées en pièce 11.1 Notice d'impact sur l'environnement du présent dossier PAP.

Une source non cadastrée a été identifiée lors d'une visite sur place en aval de la voie au km 24.780. Elle est inutilisée et sera démolie dans le cadre des travaux.

La position des sources est présentée dans la pièce 10.5 – Plan de raccordement EP à la parcelle 471.

2.3.2 Carte des dangers

Le projet est situé dans les périmètres de dangers suivants :

- Avalanches : dangers faibles à élevés
- Laves torrentielles : dangers faibles à élevés
- Chutes de pierres : dangers résiduels
- Glissement de terrain spontané : dangers indicatifs GSS
- Glissement de terrain permanent : prof > 10 m, vitesse moyenne 0-2 cm/an

Une carte synthétique des dangers naturels est présentée ci-dessous.

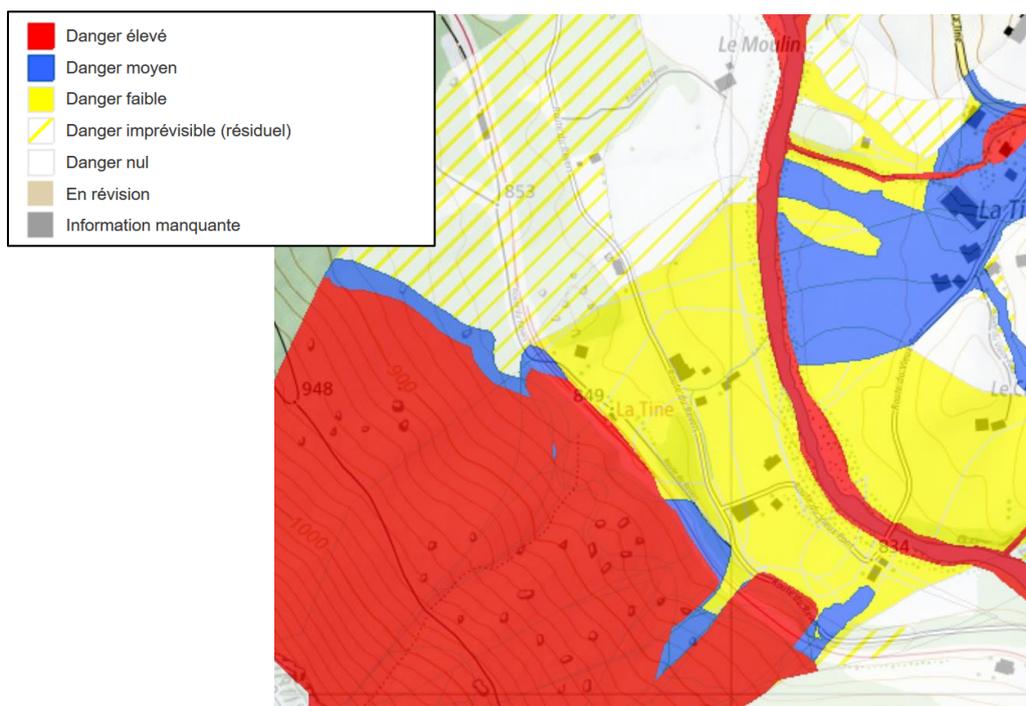


Figure 8 : Carte synthétique des dangers naturels - Source geo.vd.ch (juin 2022)

Le périmètre de danger naturel laves torrentielles est en cours de mise à jour suite à la construction des nouvelles digues de protection en 2019. Dans l'intervalle le Canton a émis un préavis positif quant à la diminution du degré de dangers à faible sur la globalité du projet. Voir pièce 12.1 rapport technique du génie civil.

Le périmètre de danger naturel avalanches est également en cours de mise à jour suite à la construction des nouvelles digues de protection 2019. Le Canton n'ayant pas émis de préavis sur ce danger, une analyse de risque a été établie. Au vu des spécificités du site et de la fréquentation de la gare, le danger sera géré par mesure d'exploitation et est considéré sans incidence sur le présent concept, voir pièce 12.1 rapport technique du génie civil.

2.3.3 Sites pollués

Aucun site pollué n'est recensé dans le périmètre de projet dans les géoportails vaudois et fédéral.

Cependant, l'analyse OLED de la campagne de sondages effectuée dans la cadre de l'étude géotechnique [15] a relevé la présence de matériaux pollués au droit des sondages représentés dans le Tableau 1 ci-dessous.

Sondage	Classe de sol	Niveau de pollution
T03, T04, T05	Infrastructure	Faiblement pollué
T07	Infrastructure	Pollué
T02, T06, T18	Infrastructure	Fortement pollué
P05	Remblais	Pollué

Tableau 1 : Niveau de pollution des sols - Source Rapport géotechnique de Karakas & Français

La position des sondages est présentée dans le chapitre 2.3.4 du présent document.

Les résultats des analyses OLED sont consultables dans le rapport géotechnique [15].

2.3.4 Capacité d'infiltration et nappe phréatique

Une campagne d'investigation géotechnique [15] comprenant des essais d'infiltration (sondages P13, P01, P02, P03 et P04) a été réalisée en octobre 2020, la position des sondages est présentée dans la Figure 9 ci-dessous.

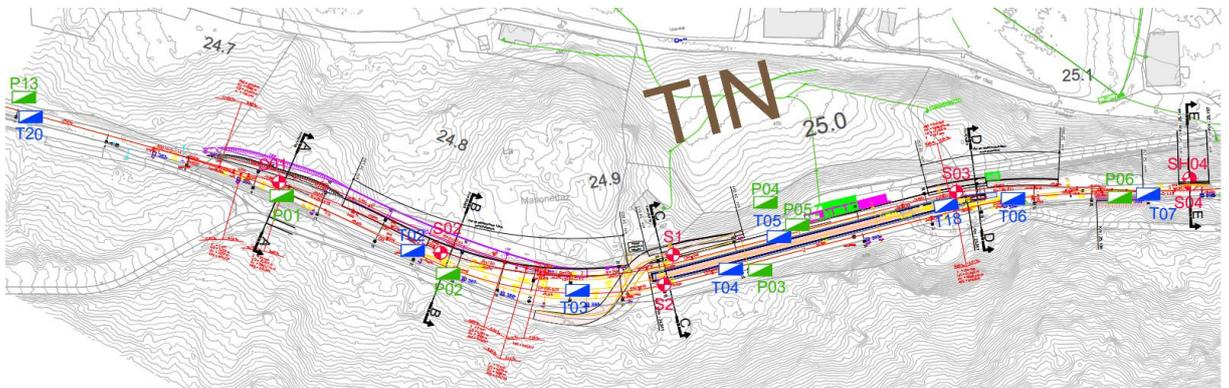


Figure 9 : Situation des sondages - Source Rapport géotechnique de Karakas & Français

Il n'y a pas eu d'essai d'infiltration entre les km 25.200 et 25.435. Toutefois au vu de la typologie du sol, la capacité d'infiltration entre ces kilomètres peut être estimée avec les résultats obtenus dans le sondage P03. Des essais d'infiltration complémentaires seront effectués dans une phase ultérieure du projet pour confirmer ce point.

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau
Pièce 10.3 – Gare de la Tine - Concept d'évacuation des eaux

La capacité d'infiltration du terrain en place le long du tronçon de réfection est synthétisée dans le Tableau 2 ci-dessous.

Sondage	Km début	Km Fin	Couche de sol	Capacité d'infiltration [l/min*m2]	Capacité d'infiltration [m/s]
P01	24.674	24.810	Dépôts de laves torrentielles	0	0
P02	24.810	24.830	Eboulis de pente / remblais graveleux	30	5 x 10 ⁻⁴
P01 (Interpolation)	24.830	24.920	Dépôts de laves torrentielles	0	0
P03	24.920	24.960	Eboulis de pente / remblais graveleux	35	5.8 x 10 ⁻⁴
P01 (Interpolation)	24.960	24.980	Dépôts de laves torrentielles	0	0
P03 (Interpolation)	24.980	25.439	Eboulis de pente / remblais graveleux	35	5.8 x 10 ⁻⁴

Tableau 2 : Capacité d'infiltration du terrain en place - Source Rapport géotechnique de Karakas & Français

L'essai d'infiltration P04 a été réalisé dans un talus en aval de la voie et a relevé les caractéristiques suivantes :

Sondage	Km	Couche de sol	Capacité d'infiltration [l/min*m2]	Capacité d'infiltration [m/s]
P04	~24.960	Eboulis de pente / remblais graveleux	50	8.3 x 10 ⁻⁴

Tableau 3 : Capacité d'infiltration talus aval - Source Rapport géotechnique de Karakas & Français

Dans les éboulis de pente / remblais graveleux, les capacités d'infiltrations relevées sont supérieures à la limite d'infiltration imposée par l'OFEV (> 1 x 10⁻⁵). Les valeurs relevées correspondent à une perméabilité bonne, qui est compatible avec l'infiltration des eaux.

Néanmoins les essais d'infiltrations réalisés dans les laves torrentielles n'ont pas été concluants. Ces couches sont à considérer comme imperméables.

Hormis dans la zone des Pâles, selon le rapport géotechnique il semble que le niveau de la nappe se situe systématiquement à une profondeur supérieure à 2.00 m sous le niveau futur de la voie. De l'eau sous pression n'a pas été constatée dans le sol.

3.2 Hypothèses

3.2.1 Hydrauliques

Les hypothèses de dimensionnement suivantes ont été appliquées :

- Précipitations
 - Région considérée : Préalpes (y compris zone d'incertitude)
 - Temps de retour considéré pour le dimensionnement des canalisations :
 $z = 2 \text{ ans}, t = 15 \text{ min}, \rightarrow i = 81.64 \text{ mm/h (226.80 l/s*haed)}$
 - Temps de retour considéré pour l'évacuation dans la Sarine :
 $z = 1 \text{ an}, t = 10 \text{ min}, \rightarrow i = 77.19 \text{ mm/h (214.42 l/s*haed)}$
 - Temps de retour considéré pour les installations de rétention :
 $Z = 10 \text{ ans } t = 60 \text{ min } \rightarrow i = 50.35 \text{ mm/h (139.87 l/s*haed)}$
- Coefficients de ruissellement
 - Toits et des surfaces revêtues : 1.0
 - Couche de revêtement en grave : 0.6
 - Couche de revêtement bitumineux AC Rail : 0.7
 - Surfaces en talus : 0.2
 - Surfaces en forêt à forte pente : 0.2

3.2.2 Domaine ferroviaire

Les hypothèses de dimensionnement suivantes ont été appliquées :

- Altitude : ~850 m
- Charges futures sur les deux voies principales : 23 000 to/jour
- Charges futures sur la voie de garage : <15 000 to/jour
- Utilisation minimale de produits phytosanitaires par l'aménagement de banquettes anti-prolifération
- Aménagement de traverses en béton
- Réfection complète de l'infrastructure :
 - Secteur de gare : km 24.674 – km 25.143
 - Tracé en pleine voie : km 25.143 – km 25.435

La section de voie ripée du km 24.612 au km 24.674 ne comprend pas la réfection de sa fonction de drainage. Elle n'est pas prise en compte dans le présent concept.

3.2.3 Talus amont – Secteur de gare

Les hypothèses de dimensionnement suivantes ont été appliquées :

- Provenances : Talus amont de la voie
- Ecoulements de surface :
 - Km 26.674 – 25.160 : Talus à l'aval de la route du Revers uniquement

Les eaux du talus en amont de la route du Revers s'écoulant dans les traversées de voies ne seront pas intégrées dans le présent concept. Néanmoins si la profondeur des traversées est en interface avec la réfection de l'infrastructure, ces traversées seront renouvelées à une plus grande profondeur selon les directives en vigueur.

3.2.4 Secteur les Pâles

Les hypothèses de dimensionnement suivantes ont été appliquées :

- Provenances : écoulements de surface (talus amont de la voie) et de la nappe souterraine à proximité du mur de soutènement des Pâles
- Ecoulements de surface

Surface de talus en amont de la voie prise en compte voir Figure 12 ci-dessous,

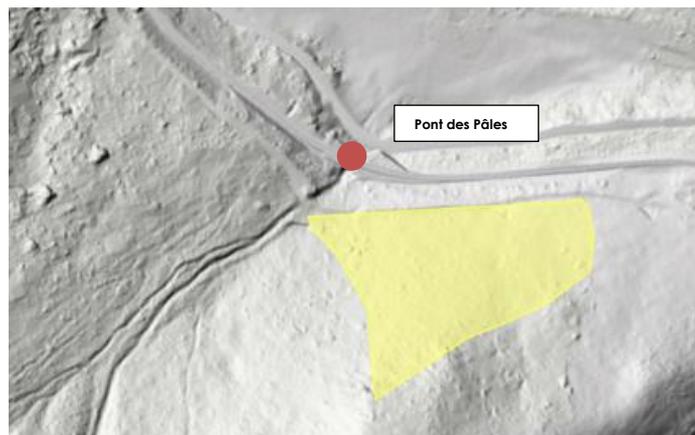


Figure 12 : Surface de ruissellement prise en compte pour la surface de talus amont des voies, zone les Pâles

- Nappe souterraine

L'hypothèse prise en compte dans le cadre du présent concept est que les eaux provenant de la nappe à intégrer dans le projet surviennent uniquement en cas de trop plein en période de hautes eaux et s'écoulent dans la cunette du nouveau mur amont. Voir chapitre 3.2.4 du présent document.

Le débit pris en compte est évalué à 0.057 m³/s (cunette 85 % remplie).

Cette hypothèse devra être confirmée par des relevés sur place, voir chapitre 2.2 du présent document.

3.2.5 Route, places en enrobé / béton / grave

3.2.5.1 Route du Revers

Les hypothèses de dimensionnement suivantes ont été appliquées :

- La route du Revers et la place de la gare se trouvant hors du champ de voie, le système d'évacuation des eaux doit se référer à la directive VSA
- Route du Revers : Route de desserte / route forestière à faible trafic : > 100 vhc/jr
- Pente maximale : 10 %
- Part de trafic lourd : > 8% (route à fonction sylvicole)
- Route à l'intérieur d'une localité : Oui
- Nombre de nettoyage de la route par mois : Faible (inconnu)
- Stockage de substances dangereuses : Non

3.2.5.2 Route accès tiers

La route d'accès tiers est un chemin d'accès carrossable vers une place de parking desservant la parcelle 467 de la Commune de Rossinière depuis la route du Revers avec faible passage piéton et routier.

3.3 Classe de pollution des eaux

3.3.1 Domaine ferroviaire

La classe de pollution des eaux ferroviaires a été évaluée selon le tableau 3.1 de la directive d'évacuation des eaux ferroviaires OFT/OFEV ci-dessous.

Tracé en pleine voie		Volume du trafic (tonnage brut/(jour*voie))				
		< 15'000	15'000 - 30'000	30'000- 60'000	60'000- 100'000	> 100'000
Pas d'emploi de PPHS		faible	faible	faible	faible	faible
Avec emploi de PPHS	> 1500 m. d'altitude	faible	faible	faible	faible	moyenne
	> 1000 m. d'altitude, pas de banquette ou banquette anti-prolifération de la végétation *	faible	faible	faible	faible	faible
	1000-1500 m. d'altitude	faible	faible	faible	moyenne	moyenne
	500-1000 m.d'altitude, pas de banquette ou banquette anti-prolifération de la végétation*	faible	faible	faible	faible	moyenne
	500-1000 m. d'altitude	faible	faible	moyenne	moyenne	moyenne
	< 500 m. d'altitude, pas de banquette ou banquette anti-prolifération de la végétation*	faible	faible	faible	faible	moyenne
< 500 m.d'altitude		faible	moyenne	moyenne	élevée	élevée
Secteurs de gares		Volume du trafic (tonnage brut/(jour*voie))				
		< 15'000	15'000 - 30'000	30'000- 60'000	60'000- 100'000	> 100'000
Pas d'emploi de PPHS		faible	faible	faible	faible	moyenne
Avec emploi de PPHS	> 1500 m. d'altitude	faible	faible	faible	moyenne	moyenne
	> 1000 m. d'altitude, banquette anti-prolifération de la végétation*	faible	faible	faible	faible	moyenne
	1000-1500 m. d'altitude	faible	faible	moyenne	moyenne	moyenne
	500-1000 m. d'altitude banquette anti-prolifération de la végétation*	faible	faible	faible	faible	moyenne
	500-1000 m. d'altitude	faible	moyenne	moyenne	moyenne	élevée
	< 500 m. d'altitude, banquette anti-prolifération de la végétation*	faible	faible	faible	moyenne	moyenne
< 500 m. d'altitude		moyenne	moyenne	élevée	élevée	élevée

* voir annexe 7, (perrons considérés comme banquette anti-prolifération de la végétation)

Tab. 3.1: classe de pollution des eaux à évacuer provenant des voies pour le tracé en pleine voie et les secteurs de gares (cf. glossaire)
Sur les remblais avec infiltration par le talus, la classe de pollution diminue d'un degré (élevée → moyenne, moyenne → faible)

Le secteur de la gare ne permet pas une infiltration par le talus, la réduction de la classe de pollution n'est pas appliquée

Le Tableau 4 ci-dessous résume le niveau de pollution des eaux sur le périmètre de projet.

Km début	Km Fin	Secteur	Niveau de pollution des eaux ferroviaires
24.674	25.143	Secteur de gare Voies principales	Faible
24.715	24.886	Secteur de gare Voie de garage	Faible
25.143	25.435	Tracé en pleine voie principale	Faible

Tableau 4 : Synthèse du niveau de pollution des eaux ferroviaires

3.3.2 Autres domaines

3.3.2.1 Quai et cheminement piétons

La classe de pollution des eaux du quai central et du cheminement piéton a été évaluée selon le tableau B7 de la directive VSA.

La classe de pollution des eaux récoltées est considérée comme **faible**.

Afin de réduire un éventuel risque de pollution des eaux récoltées, il est tout de même prévu de traiter les eaux récoltées dans un dépotoir à exigences normales avant leur déversement dans le collecteur.

3.3.2.2 Route du Revers

L'évaluation du niveau de pollution de la route a été réalisée selon le tableau B8 de la directive VSA.

Avec :

- Fréquence du trafic : 100 / 1000 => 0.1 pt
- Part de trafic lourd : >8 % => 2 pt
- Pente : 10% => 1 pt
- Tronçon de route à l'intérieur d'une localité : Oui => 1 pt
- Total : 0.1 + 2 + 1 + 1 = 4.1 pt

La classe de pollution des eaux récoltées de la route est considérée comme **faible**.

3.3.2.3 Route d'accès tiers

La classe de pollution des eaux de la route d'accès tiers a été évaluée selon le tableau B7 de la directive VSA.

La classe de pollution des eaux récoltées de la route est considérée comme **faible**.

3.3.2.4 Parking voyageurs

La classe de pollution des eaux du parking voyageurs a été évaluée selon le tableau B7 de la directive VSA.

La fréquentation de la gare étant faible (voir pièce 9.2 - Preuve sécurité des installations ouvertes au public), le parking est considéré comme à faible passage. La classe de pollution des eaux récoltées dans le parking est considérée comme **faible**

3.3.2.5 Place de la gare

La classe de pollution des eaux de la place de la gare a été évaluée selon le tableau B7 de la directive VSA.

Aucune substance dangereuse n'est prévue d'être stocké à la Tine, la classe de pollution des eaux est considérée comme moyenne.

Un dépotoir avec exigences normales sera aménagé afin de traiter les eaux avant leur déversement dans la conduite d'évacuation. La classe de pollution à la sortie du dépotoir des eaux de la place de la gare est donc considérée comme **faible**.

3.3.2.6 Talus amont place de la gare

Les eaux du talus amont proviennent uniquement d'un environnement naturel non exposé à des polluants (classe de pollution des eaux de la route du Revers jugée faible).

La classe de pollution des eaux provenant du talus en amont des voies est considérée comme **faible**.

3.3.3 Secteur les Pâles

Les eaux du secteur des Pâles proviennent uniquement d'un environnement naturel non exposé à des polluants.

La classe de pollution des eaux provenant du talus en amont des voies est considérée comme **faible**.

3.4 Détermination du mode d'évacuation des eaux (selon diagramme de décision OFT/OFEV)

3.4.1 Zone S2 ou périmètre de protection des eaux

Le projet ne se situe pas en zone S2 ou périmètre de protection des eaux.

3.4.2 Infiltration à travers le talus ou le fossé végétalisé

3.4.2.1 Capacité d'infiltration des sols

La capacité d'infiltration des sols est hétérogène (perméable à imperméable) voir chapitre 2.3.4 du présent document.

3.4.2.2 Domaine ferroviaire

La possibilité d'infiltration des eaux provenant de la voie a été définie selon le tableau 3.2 de la directive OFT/OFEV ci-dessous.

Zone de protection ou secteur	Classe de pollution eaux polluées	Structure du sol (cf. annexe 5)	Infiltration
S3 ³	faible	optimale	autorisée
S3	moyenne, élevée	-	non autorisée évacuation hors S3
A _u	faible	minimale	autorisée
A _u	moyenne, élevée	moyenne	autorisée
autre secteur	faible, moyenne	minimale	autorisée
autre secteur	élevée	moyenne	autorisée

Tab. 3.2: infiltration par le talus ou par le fossé végétalisé - exigences en matière de structure du sol

Le Tableau 5 ci-dessous synthétise l'analyse.

Secteur / Voie	Niveau de pollution des eaux	Km début	Km fin	Exigences d'infiltration	Structure de sol spécifique
Gare / Principale	Faible	24.674	25.143	Infiltration admissible	Structure minimale
Voie / Principale	Faible	25.143	25.435	Infiltration admissible	Structure minimale
Gare / Garage	Faible	24.715	24.886	Infiltration admissible	Structure minimale

Tableau 5 : Domaine ferroviaire : Synthèse des exigences d'évacuation

Les eaux ferroviaires peuvent être infiltrées dans les couches de sols à proximité des voies.

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau
Pièce 10.3 – Gare de la Tine - Concept d'évacuation des eaux

3.4.2.3 Autres domaines

La possibilité d'infiltration des eaux provenant de la route a été définie selon le tableau B11 de la directive VSA ci-dessous.

Tableau B11
Admissibilité de l'infiltration des eaux de ruissellement.

Secteur de protection des eaux A _U , S1-S3, S _N , S _m , üB selon carte de protection des eaux	Passage à travers le sol (structure selon module DA, chap. 1.3)	Type de surface à drainer					
		Toitures et façades			Places et surfaces de circulation		
		Classe de pollution des eaux de ruissellement					
		selon tableau B6			selon tableaux B7+B8		
		faible	moyenne	élevée	faible	moyenne	élevée
autres secteurs üB	avec	+	+	+ ²	+	+	+ ²
	sans	+	+	B _{élevé}	B _{standard} ³	B _{standard}	B _{élevé}
Secteur A _U	avec	+	+	+ ²	+	+	+ ²
	sans	+	B _{standard} ¹	B _{élevé}	B _{standard} ⁴	B _{standard}	B _{élevé}
S3, S _N , S _m	avec	+	-	-	+	-	-
	sans	-	-	-	-	-	-
Périmètre prot. /S2/S1	non pertinent	-	-	-	-	-	-

Légende

- +
- B_{standard}
- B_{élevé}
-

Infiltration admissible
 Infiltration admissible dans une installation du niveau d'exigences «standard» ou «élevé»
 Infiltration admissible dans une installation du niveau d'exigences «élevé»
 Infiltration n'est pas admissible

Pour les informations concernant les installations de traitement et les niveaux d'exigences, voir le chapitre 7 du présent module.

Le Tableau 6 ci-dessous synthétise l'analyse.

Provenance	Niveau de pollution	Exigences d'infiltration	Structure de sol spécifique
Route du Revers et route accès tiers	Faible	Infiltration admissible	Standard ou élevé
Gare / Quai et cheminement	Faible	Infiltration admissible	Standard ou élevé
Parking voyageurs	Faible	Infiltration admissible	Standard ou élevé
Place de la gare	Faible	Infiltration admissible	Standard ou élevé
Talus amont secteur gare	Faible	Infiltration admissible	Standard ou élevé
Ouvrages de soutènement	Faible	Infiltration admissible	Standard ou élevé

Tableau 6 : Autres domaines : Synthèse des exigences d'infiltration

Les eaux des autres domaines peuvent être infiltrées dans les couches de sols à proximité des voies.

3.4.2.4 Eaux secteur les Pâles

Les eaux de ruissellement provenant du talus amont (zone forestière sans source de pollution) sont considérées comme pouvant être infiltrées sans exigence spécifique.

3.4.2.5 Conclusion

Malgré la possibilité, selon les directives d'infiltrer les eaux du projet et localement la bonne capacité d'infiltration des sols en place, ce mode d'évacuation est déconseillé pour les raisons suivantes :

- Hétérogénéité des sols : Les essais d'infiltration ont mis en évidence que les capacités d'infiltration des sols en place ne sont pas homogènes passant de sols perméables à imperméables selon les couches géologiques rencontrées.

Afin d'éviter des surprises durant l'exploitation, l'aménagement d'un bassin d'infiltration au lieu d'infiltrer les eaux à l'aval de la voie est préféré et devrait être réalisé dans la zone où la capacité d'infiltration des sols est avérée à l'aval de la place de la gare. Néanmoins son aménagement est déconseillé pour les raisons suivantes :

- Volume des eaux récoltées : Le volume des eaux récoltées est important et nécessiterait l'aménagement d'un bassin d'infiltration de grand volume avec une grande surface d'emprises chez un tiers
- Déstabilisation du talus : L'emplacement du bassin d'infiltration en aval du talus et de la route du Revers est défavorable pour sa stabilité
- Proximité de la nappe : Le secteur identifié comme favorable pour l'implantation d'un bassin d'infiltration de dimensions adaptées se situe à proximité de la source captée 569146-2. Ce qui laisse soupçonner la proximité de la nappe. Les mesures piézométriques en cours ne permettent pas de garantir que la nappe se situerait à plus de 2 m sous l'installation d'infiltration
- Coûts d'entretien de l'ouvrage d'infiltration
- Proximité de la Sarine : Le cours d'eau de la Sarine est à la fois à l'aval et proche du projet

Il est donc prévu, sur la majorité du tronçon ferroviaire du km 24.790 au km 25.435 de récolter les eaux et les déverser directement à la Sarine.

Pour le tronçon du km 24.674 au km 24.790, il est tout de même prévu d'évacuer les eaux dans un exutoire existant à l'aval du tracé ferroviaire. Ceci permet d'éviter de réaliser des fouilles disproportionnées au vu du profil en long de la voie, voir chapitre 3.5.4 du présent document.

Dû à leur présence dans une zone où la capacité d'infiltration est satisfaisante (sondage P04, voir chapitre 2.3.4 du présent rapport), au faible volume d'eau concerné (~0.002 m³/s), la hauteur importante au-dessus de la nappe phréatique et afin d'optimiser les travaux dans la zone, il est également proposé d'évacuer les eaux provenant de la route d'accès tiers et du drainage du mur de soutènement aval MZ 24.916-MU-G-AV dans un puits perdu.

3.5 Déversement dans les eaux superficielles

Le cours d'eau le plus proche est la Sarine qui se trouve à environ 170 m des voies. Le raccordement de ces eaux dans le cours d'eau implique de traverser plusieurs parcelles agricoles.

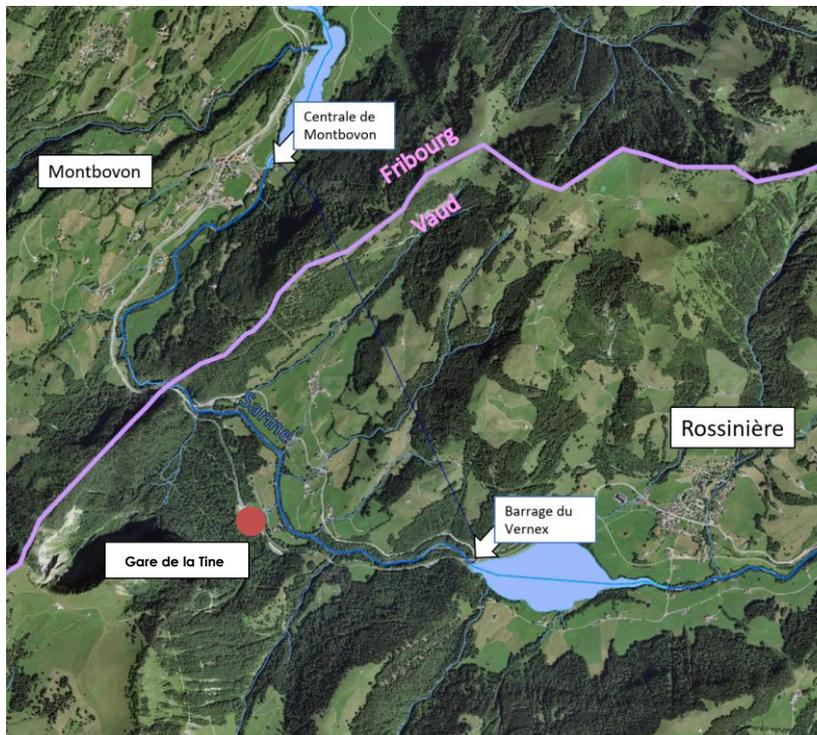


Figure 13 : Situation des cours d'eau à proximité du projet

3.5.1 Domaine ferroviaire

3.5.1.1 Déversement à travers un fossé végétalisé

Hormis les eaux provenant de la route du Revers, le déversement des eaux dans un talus végétalisé est déconseillé, voir chapitre 3.4.2.5 du présent document.

3.5.1.2 Utilisation à long terme de produits PPhS

Afin de limiter l'emploi futur de produits PPhS, il est proposé d'aménager des banquettes antiprolifération dans le secteur gare, voir chapitre 3.2.2 du présent document.

3.5.1.3 Déversement dans une eau superficielle

L'examen de nécessité d'un ouvrage de traitement des eaux déversées dans la Sarine a été réalisé selon le tableau 3.3 de la directive OFT ci-dessous.

déversement dans une eau superficielle					
	rapport V dans les eaux réceptrices sans rétention	secteur de protection des eaux du cours d'eau récepteur	classe de pollution des eaux évacuées des voies		
			faible	moyenne	élevée
cours d'eau	$V_G, V_{G, Max} > 1$	autres secteurs	admissible	admissible	admissible
		secteur de protection des eaux A ₀	admissible	admissible	admissible
	$0.1 \leq V_G, V_{G, Max} \leq 1$	autres secteurs	admissible	admissible	avec traitement
		secteur de protection des eaux A ₀	admissible	avec traitement	avec traitement
eau dormante	$V_G, V_{G, Max} < 0.1$	autres secteurs	avec rétention	avec rétention	avec rétention + traitement
		secteur de protection des eaux A ₀	avec rétention	avec rétention + traitement	avec rétention + traitement
		autres secteurs	admissible	admissible	avec traitement
		secteur de protection des eaux A ₀	admissible	avec traitement	avec traitement

Le Tableau 8 ci-dessous synthétise les débits considérés en prenant l'hypothèse que toutes les eaux sont déversées dans la Sarine.

Provenance	Niveau de pollution	Déversement admissible	Surface [m ²]	Coef. Ruiss.	Q _E max [m ³ /s]
Voies principales et voie de garage – secteur de gare Km 24.674-24.785	Faible	Oui	970	0.7	0.015
Voies principales et voie de garage – secteur de gare Km 24.785-25.143	Faible	Oui	4170	0.7	0.063
Voies principales – Tracé pleine voie	Faible	Oui	1290	0.7	0.020

Tableau 7 : Domaine ferroviaire : Synthèse déversement dans la Sarine

La quantité totale d'eau de ruissellement déversée Q_E est de 0.098 m³/s.

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau
Pièce 10.3 – Gare de la Tine - Concept d'évacuation des eaux

Avec

- $Q_{347} = 0.35 \text{ m}^3/\text{s}$
- $V = 0.35 / 0.098 = 3.57$
- $f_s = 1.0$
- $f_G = 1.0$

$$V_G = 0.35 / 0.098 \times 1.0 \times 1.0 = 3.57 > 1$$

Selon la directive OFT/OFEV, les eaux de ruissellement provenant du domaine ferroviaire peuvent être déversées **sans traitement ni rétention** dans la Sarine.

3.5.2 Autres domaines

3.5.2.1 Ouvrage de traitement des eaux

L'examen de nécessité d'un ouvrage de traitement des eaux déversées dans la Sarine a été évaluée selon le tableau B13 de la directive VSA ci-dessous.

Tableau B13
Admissibilité du déversement d'eaux de ruissellement dans des eaux superficielles compte tenu de la charge en polluants.

Type de milieu récepteur	Quotient de déversement spécifique $V_d = V - f_g$ selon tab. B12	Type de surface à drainer					
		Toitures et façades			Places et surfaces de circulation		
		Classe de pollution des eaux de ruissellement					
		selon tableau B6			selon tableaux B7+B8		
		faible	moyenne	élevée	faible	moyenne	élevée
Cours d'eau	$V_d > 1$	+	+	B _{standard}	+	+	B _{standard} ¹
	$V_d \leq 1$	+	+	B _{élevé}	+	B _{standard} ²	B _{élevé}
Eaux stagnantes	non défini	+	+	B _{standard}	+	+	B _{standard}

Legende

- +
 Déversement admissible
- B_{standard} Déversement admissible avec traitement dans une installation du niveau d'exigences «standard» ou «élevé»
- B_{élevé} Déversement admissible avec traitement dans une installation du niveau d'exigences «élevé»

Pour les informations concernant les installations de traitement et les niveaux d'exigences, voir le chapitre 7 du présent module.

Le Tableau 8 ci-dessous synthétise les débits considérés en prenant l'hypothèse que toutes les eaux sont déversées dans la Sarine.

Provenance	Niveau de pollution	Déversement admissible	Surface [m ²]	Coef. Ruiss.	Q _E max [m ³ /s]
Route du Revers (partie non infiltrée)	Faible	Oui	720	1	0.015
Parking voyageurs	Faible	Oui	100	1	0.002
Place de la gare	Faible	Oui	210	1	0.005
Quai	Faible	Oui	720	1	0.015
Cheminement piétons	Faible	Oui	170	1	0.004
Talus amonts	Faible	Oui	15'100	0.2	0.065
Secteur Pâles - Nappe	Faible	Oui	-	-	0.057
Murs soutènement	Faible	Oui	-	-	Négligée

Tableau 8 : Partie routière : Synthèse déversement dans la Sarine

Les eaux provenant du secteur des Pâles faisant partie d'un bassin versant naturel de la Sarine, il a été pris comme hypothèse de ne pas les prendre en compte dans le calcul des débits.

Gare de la Tine et voie de garage au Lanciau
Pièce 10.3 – Gare de la Tine - Concept d'évacuation des eaux

La quantité totale d'eau de ruissellement déversée considérée Q_E est de $0.106 \text{ m}^3/\text{s}$.

Avec

- $Q_{347} = 0.35 \text{ m}^3/\text{s}$
- $V = 0.35 / 0.106 = 3.30$
- $f_G = 1.0$

$$V_s = 0.35 / 0.106 \times 1.0 = 3.30 > 1$$

Les eaux de ruissellement provenant des autres domaines peuvent être déversées **sans traitement** dans la Sarine.

3.5.2.2 Ouvrage de rétention des eaux

L'examen de nécessité d'un ouvrage de rétention avant le déversement des eaux dans la Sarine a été évaluée selon le tableau B14 de la directive VSA ci-dessous.

Déversement dans des eaux superficielles – charge hydraulique (rétention)		
Type de milieu récepteur	Quotient de déversement spécifique $V_G = V \cdot f_s \cdot f_G$ selon tableau B12	Rétention requise
Cours d'eau	$V_G \geq 0.1$	Non
	$V_G < 0.1$	Oui
Eaux stagnantes	non défini	Non

Tableau B14
Admissibilité du déversement d'eaux de ruissellement dans des eaux superficielles compte tenu de la charge hydraulique.

Avec

- $Q_{347} = 0.35 \text{ m}^3/\text{s}$
- $V = 0.35 / 0.106 = 3.30$
- $f_G = 1.0$
- $f_s = 1.0$

$$V_G = 0.35 / 0.106 \times 1.0 \times 1.0 = 3.30 > 0.1$$

Les eaux de ruissellement provenant des autres domaines peuvent être déversées **sans rétention** dans la Sarine.

3.5.3 Evacuation combinée

Une analyse complémentaire a été effectuée en prenant l'hypothèse qu'une seule conduite d'évacuation à la Sarine serait aménagée (regroupant les eaux ferroviaires et routières).

$$V_s = 0.35 / (0.098 + 0.106) \times 1.0 = 1.71 > 1$$

Les eaux de ruissellement provenant de la route peuvent être déversées **sans traitement** dans la Sarine.

$$V_G = 0.35 / (0.097 + 0.107) \times 1.0 \times 1.0 = 1.71 > 0.1$$

Les eaux de ruissellement provenant de la route peuvent être déversées **sans rétention** dans la Sarine.

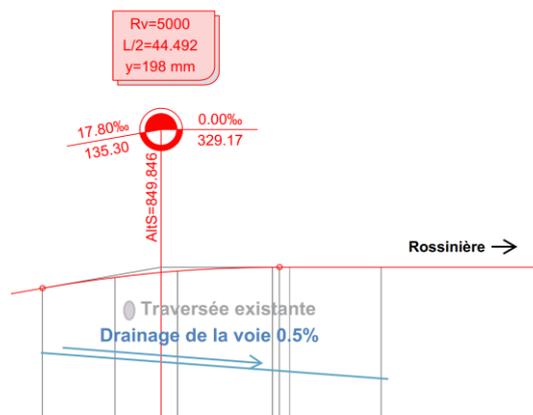
Un détail des calculs des débits est présenté en annexe 2 du présent document.

3.5.4 Conclusion

Le déversement de toutes les eaux du projet dans la Sarine est admissible sans ouvrage de rétention et de traitement et présente le mode d'évacuation préféré du projet.

Toutefois Il est proposé de déverser une partie des eaux ferroviaires projetées (km 24.674 au km 24.790) dans un exutoire existant se déversant dans la forêt en aval des voies pour les raisons suivantes :

- Le profil en long de la voie principale du km 24.674 au km 24.717 est en contre pente avec le drainage voir Figure 14 ci-dessous et induirait un supplément d'excavation de 1.00 m de la tranchée du drainage de la voie



- Les conditions géotechniques défavorables des sols en place dans ce secteur (km 24.674 – ~24.780) induisent une épaisseur d'infrastructure plus importante que sur le reste du secteur de la gare (0.70 m au lieu de 0.40 m, voir pièce 11.1 – Rapport technique de la voie ferrée du présent dossier PAP). Ce qui demande des tranchées de profondeur plus importantes se répercutant sur le reste du projet
- Les débits induits par un orage de T = 2 ans, t = 10 minutes sur ce secteur sont faibles (~0.015 m³/s) et ne devraient pas perturber les conditions existantes à l'aval de l'exutoire, celui-ci débouchant par ailleurs dans une large zone forestière capable d'absorber ces débits ponctuels

La provenance des eaux se déversant actuellement dans l'exutoire étant inconnue, le diamètre du collecteur sera augmenté (DN 300 à DN 400).

Les eaux provenant du drainage de l'ouvrage MZ-25.030-MU-G-AV Bâtiment technique et du ruissellement sur la partie en pente de la route du Revers accédant à la place de la gare depuis le village (eaux récoltées dans une grille) présentent un faible débit et sont récoltées à grande distance du nouveau collecteur se déversant à la Sarine. Afin d'éviter des aménagements trop importants, il est proposé de les déverser dans le ruisseau à proximité.

3.6 Concept d'évacuation des eaux de la Gare de la Tine

Considérant les différents aspects énoncés dans le chapitre précédent, le concept d'évacuation des eaux prévoit :

- Une infiltration d'une partie des eaux récoltées sur la route du Revers dans le secteur de la place de la gare sur le bas-côté dans une couche biologiquement active
- Une infiltration via un puit perdu des eaux récoltées par le drainage du mur de soutènement aval MZ 24.916-MU-G-AV et de la route d'accès tiers
- Un déversement des eaux ferroviaires du km 24.674 au km 24.790 dans l'exutoire existant au km 24.702
- Un déversement des eaux récoltées par le drainage du bâtiment technique et d'une partie de la route du Revers dans le ruisseau au pied de la route menant à la gare de la Tine
- Un déversement du reste des eaux récoltées dans la Sarine

Dû au fait que les eaux seront majoritairement évacuées dans la Sarine sans possibilité d'infiltration sur site (surfaces imperméables) la présence ponctuelle de sols pollués sur le site est considérée sans incidence sur le concept.

Les eaux pluviales de la voie seront récoltées dans des drains et seront évacuées dans la Sarine via des collecteurs d'eau pluviales.

Les eaux pluviales du quai, cheminement piéton et place de la gare seront récoltées par des grilles puis traitées dans un dépotoir à exigence « normales » avant d'être évacuées dans la Sarine via des collecteurs d'eau pluviales.

Afin de minimiser les impacts environnementaux sur la Sarine, il est proposé d'aménager le rejet du nouveau collecteur à proximité immédiate du rejet actuel de la digue de protection contre les laves torrentielles. La protection des berges de la Sarine sera garantie : Le raccordement ne générera pas d'érosion de la berge opposée. L'aménagement de la fosse de dissipation existant sera agrandi pour contenir les arrivées des deux conduites. Voir pièce 12.2.3 – Plan de situation réseaux souterrains du présent dossier PAP.



Figure 15 : Raccordement existant à la Sarine – Août 2020

4 Conclusion

Le concept d'évacuation des eaux pluviales proposé est basé sur des principes actuels en appliquant les priorités de la directive de l'OFT et de la directive VSA relatives au mode d'évacuation des eaux pluviales. Le concept retenu prévoit une infiltration d'une partie des eaux de la route du Revers et du faisceau de voies refectionnés ainsi que le déversement du reste des eaux dans la Sarine.

Les hypothèses du niveau de la nappe et des débits à prendre en compte en période de hautes eaux seront confirmées en phase de projet ultérieure à l'issue de la campagne de relevés piézométriques et de débits.

5 Annexes

Alex Berner

Objet: RE: 62033 - évacuation des eaux, Le Lanciau

De : Abdelhay Céline <celine.abdelhay@vd.ch>
Envoyé : mardi, 16 novembre 2021 09:57
À : Fernex Jeanne <j.fernex@biolconseils.ch>
Cc : Cordey Blaise <blaise.cordey@vd.ch>
Objet : TR: 62033 - évacuation des eaux, Le Lanciau

Bonjour,

Après coordination avec la personne qui suit l'assainissement de la force hydraulique du barrage de Rossinière au lac du Vernex, il confirme que le débit de 350l/s est effectivement le débit résiduel déjà appliqué par le groupe E. Vous pouvez donc bien considérer cette valeur dans votre étude sur l'admissibilité des eaux évacuées.

Meilleures salutations



Céline Abdelhay Cheffe de projet
Direction générale de l'environnement (DGE)
Direction des ressources et du patrimoine naturels
Division Eau – Protection contre les crues et hydrologie
Avenue de Valmont 30b - 1014 Lausanne
Tél :021 316 18 49
celine.abdelhay@vd.ch - www.vd.ch/dge
Absente le mercredi

De : Cordey Blaise <blaise.cordey@vd.ch>
Envoyé : lundi 15 novembre 2021 15:48
À : 'j.fernex@biolconseils.ch' <j.fernex@biolconseils.ch>
Cc : Abdelhay Céline <celine.abdelhay@vd.ch>; Valeiras Caroline <caroline.valeiras@vd.ch>
Objet : RE: 62033 - évacuation des eaux, Le Lanciau

Bonjour,

Vous trouverez ci-joint une carte avec la valeur estimée du débit d'étiage à l'endroit souhaité. Veuillez noter qu'il s'agit d'estimations établies sur la base de données cartographiques et de mesures sur des stations proches.

Pour de prochaines demandes, merci d'utiliser l'adresse générique : info.vhv@vd.ch

Je reste à disposition pour tout complément d'information

Blaise Cordey – Chef de projet – Section : Mesures
Direction générale de l'environnement (DGE-DIRNA-EAU)
Département de l'environnement et de la sécurité (DES)
Dès le 27.10.2021 Av. de Valmont 30b, CH – 1014 Lausanne
Tél. +41 21 316 75 75
absent les lundis, mardis après-midi et jeudis

De : Abdelhay Céline <celine.abdelhay@vd.ch>
Envoyé : lundi, 18 octobre 2021 14:31
À : Cordey Blaise <blaise.cordey@vd.ch>

MOB - MZ 12.54 - Gare de la Tine

Annexe 2
Calculs des débits

Pièce 10.3 - Concept d'évacuation des eaux

Surfaces	Mètres	Arrondi				coef	Evacuation Sarine		Dimensionnement cana	
							T = 1 an, t = 10 min		T = 2 an, t = 15 min	
Enrobé							Débit		Débit	
Route revers - partie collectée	742.00	750.00	m2	0.075	ha	1	0.016	m3/s	0.017	m3/s
Route revers - partie infiltrée	717.00	720.00	m2	0.072	ha	1	0.015	m3/s	0.016	m3/s
Parking	95.00	100.00	m2	0.01	ha	1	0.002	m3/s	0.002	m3/s
Quai	717.00	720.00	m2	0.072	ha	1	0.015	m3/s	0.016	m3/s
Place de la gare	210.00	210.00	m2	0.021	ha	1	0.005	m3/s	0.005	m3/s
Grave										
Route tiers - vers puit perdu	120.00	120.00	m2	0.012	ha	0.6	0.002	m3/s	0.002	m3/s
Béton										
cheminement piétons	167.00	170.00	m2	0.0167	ha	1	0.004	m3/s	0.004	m3/s
Talus										
Talus amont 1	1 200.00	1 200.00	m2	0.12	ha	0.2	0.005	m3/s	0.005	m3/s
Talus amont 2	5 280.00	5 280.00	m2	0.528	ha	0.2	0.023	m3/s	0.024	m3/s
Talus amont 3 - Secteur Pales	8 620.00	8 620.00	m2	0.862	ha	0.2	0.037	m3/s	0.039	m3/s
Débit nappe déversé dans cunette		-	m2	0	ha		0.000	m3/s	0.000	m3/s
Ferroviaire										
Voir principales et garage secteur de gare-> km 25.143	4 163.00	4 170.00	m2	0.417	ha	0.7	0.063	m3/s	0.066	m3/s
Voir principales et garage secteur de gare-> km 25.143	963.00	970.00	m2	0.097	ha	0.7	0.015	m3/s	0.015	m3/s
Voies principales trace pleine voie -> 25.304	701.00	710.00	m2	0.071	ha	0.7	0.011	m3/s	0.011	m3/s
Voies principales trace pleine voie -> 25.435	576.00	580.00	m2	0.058	ha	0.7	0.009	m3/s	0.009	m3/s
Total							0.220	m3/s	0.233	m3/s
Total eaux ferroviaires à déverser dans les eaux de surface							0.097	m3/s	0.102	m3/s
Total eaux autres domaines à déverser dans les eaux de surface							0.107	m3/s	0.113	m3/s
Vérifications déversement										
Q347							0.35	m3/s		
Vferroviaire							3.6	-		
Vautres domaines							3.3	-		
V combiné							1.7	-		
fs							1	-		
fg							1	-		
Eaux ferroviaires							0.097	m3/s		
Vg							3.627	-		
Autres domaines							0.107	m3/s		
Vg							3.286	-		
Vs							3.286	-		
Domaines combinés							0.203	m3/s		
Vg							1.724	-		
Vs							1.724	-		

Annexe 2
Calculs des débits

Calcul des intensités

T	1		
t	10	min	0.1666667
aT	31.7		
bT	0.244		
i	77.19	mm/h	214.42 l/s / ha red
T	2		
t	15	min	0.25
aT	41.72		
bT	0.261		
i	81.64	mm/h	226.79 l/s / ha red
T	5		
t	10	min	0.1666667
aT	55.33		
bT	0.287		
i	121.96	mm/h	338.78 l/s / ha red
T	10		
t	60	min	1.0000 min
aT	65.66		
bT	0.304		
i	50.35	mm/h	139.87 l/s / ha red