SBB CFF FFS

12.992

DE-OCF
N° de ligne: **150**
Désignation: **Lausanne – Genève-Aéroport**
km: **4.700 – 5.600**

Canton: **Vaud**
Communes: **Renens et Ecublens**

Projet: **EA 35 – Renens : Modification tête Ouest**
N° ISP: 1161163

Phase: **Procédure d'approbation des plans**

Auteurs:

Suppléance du maître d'ouvrage CFF
Département/UO: I-AEP-LEM-MOR-SPJ
Nom: Frédéric Restani
Date: 02.10.2026
Signature : Frédéric Restani - I-AEP-LEM-MOR-MPJ
CFF Infrastructures - 1020 Renens, 2 oct. 2026
SEQ Signature électronique qualifiée · Droit suisse
Signé sur Skribble.com

Auteur du projet
Entreprise: ATB SA
Nom: Miguel Pampin
Date: 02.10.2026
Signature: Miguel Pampin
2 oct. 2026
SEQ Signature électronique qualifiée · Droit suisse
Signé sur Skribble.com

Concept d'évacuation des eaux de chantier

Version A 02.10.26 AMA 1ère version

CFF SA, Infrastructure, Projets d'aménagement et de renouvellement, Renens Rue de la Gare de Triage 7, CH – 1020 Renens

Le présent document est protégé par le droit d'auteur. Toute utilisation à des fins commerciales requiert une autorisation préalable expresse.

Journal des modifications

Statut	1ère version
Version	A
Dernière modification	02.10.2026
Dernière modification par	A. Martinez
Archivage	\\srv-m01.atb.local\CAD-1\MANDATS\5887_CFF_Renens_Modification_Tête_Ouest\200_Technique\250_Rapports\Projet de construction\Concept d'évacuation des eaux chantier\5887-33_Concept-Evac-Eaux-Phase-Chantier.docx

Table des matières

1.	**Introduction**	**4**
1.1.	Champ d'application	4
1.2.	Prescriptions et normes prises en considération	4
1.3.	Objectifs	4
1.4.	Descritpion du projet	5
1.5.	Phasage des travaux	5
2.	**Evacuation des eaux**	**6**
2.1.	Activités de construction par phase de travaux	6
2.2.	Zones de protection des eaux	7
2.3.	Modes d'évacuation et exutoires potentiels	7
3.	**Evaluation générale**	**8**
3.1.	Vues d'ensemble du processus	8
3.2.	Etape 1 : Clarification des risques liés à la protection des eaux	9
3.3.	Etape 2 : Evaluation des risques liés à la production des eaux	12
3.3.1.	Emissions liées à l'utilisation de produits chimiques	13
3.3.2.	Emissions diffuses liées aux sites et matériaux pollués	16
3.3.3.	Risques pour le milieu	16
3.3.4.	Conclusion de l'évaluation de la 2e étape	17
4.	**Concept de gestion des eaux de chantier : captage et déversement**	**18**
4.1.	Modes d'évacuation des eaux de chantier	18
4.2.	Mesures standards d'évacuation des eaux de chantier	19
4.3.	Valeurs limites pour les déversements	19
4.4.	Traitement et exutoire retenu par type d'eau	20
4.4.1.	Eaux de lavage	20
4.4.2.	Eaux de fouille et eaux de lessivage	20
4.4.3.	Eaux non-polluées	20
4.4.4.	Eaux usées domestiques	20
4.5.	Synthèse des modes d'évacuation des eaux de chantier	21
4.6.	Substances pouvant polluer les eaux	24
4.6.1.	Stockage des substances	24
4.6.2.	Manipulations des substances pouvant polluer les eaux	25
5.	**Mesures organisationnelles**	**26**
5.1.	Formation du personnel	26
5.2.	Exploitation, surveillance, maintenance et entretien	26
5.2.1.	Exploitation	26
5.2.2.	Surveillance des eaux de chantier	27
5.2.3.	Maintenance et entretien	28
5.3.	Mesures d'urgence et concept d'alarme	28

1. Introduction

1.1. Champ d'application

Le présent document constitue le concept de gestion des eaux de chantier (plan d'évacuation des eaux). Il est établi selon la norme SIA 431 – 2022 et fixe :

- Les règles du traitement et de l'évacuation des eaux de chantier
- La sécurité de l'entreposage des substances pouvant polluer
- Les rôles, tâches et responsabilités des différents acteurs
- Les mesures d'urgence à prendre en cas d'événement extraordinaire

La définition des points mentionnés ci-dessus se fait sur la base d'une évaluation des risques liés à la protection des eaux en plusieurs étapes (selon la démarche proposée dans la norme).

1.2. Prescriptions et normes prises en considération

Les bases légales prises en compte pour l'établissement du présent plan d'évacuation des eaux de chantier sont les suivantes :

- Loi fédérale sur la protection de l'environnement (LPE du 07.10.1983)
- Loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux, RS 814.20)
- Ordonnance sur la protection des eaux (OEaux, RS 814.201)
- Loi fédérale sur la protection contre les substances et les préparations dangereuses (LChim, RS 813.1)
- Ordonnance sur la protection contre les substances et les préparations dangereuses (OChim, RS 813.11)
- Instructions pratiques pour la protection des eaux souterraines (OFEV, 2004)
- Norme SIA 431 (SN 509 431), Traitement et évacuation des eaux de chantier (SIA, 2022)
- Directive du Canton de Vaud « Gestion des eaux et des déchets de chantier », DCPE 872
- Aide-mémoire intercantonale pour la mise en œuvre rédigé par l'association suisse des professionnels de la protection des eaux (VSA)

1.3. Objectifs

Respecter les normes en vigueur pour la protection des eaux sur les chantiers est crucial pour préserver notre environnement et assurer un avenir durable. En effet, les eaux de chantier peuvent être polluées par des substances chimiques, des températures d'eau inappropriées à un rejet direct, des surplus de sédiments et/ou un pH intolérable notamment. Si ces eaux ne sont pas correctement traitées, elles peuvent contaminer les rivières, les nappes phréatiques, les écosystèmes aquatiques et l'écosystème global. L'objectif de ce document est donc de s'assurer de la bonne application des normes de manière à garantir la protection de l'environnement.

1.4. Descritpion du projet

La ligne 150 Lausanne – Genève est actuellement proche de la saturation. Le projet de la modification de la tête Ouest de Renens fait partie des projets visant à répondre au développement supplémentaire de l'offre à l'horizon 2035.

Les mesures étudiées pour cette partie doivent permettre les extensions suivantes de l'offre :

- Une cadence ¼ heure des produits voyageurs non-stop Lausanne – Genève,
- Une cadence de 4 trains Régio-Express (RE) par heure

Les 3 nouvelles diagonales demandées à Renens répondront à ces attentes. Elles permettront d'effectuer des parcours trains en parallèle afin de répondre au trafic supplémentaire et ainsi exploiter de manière adéquate les voies à quai en gare tout en séparant le trafic en gare de Renens VD des trains à destination du pied-du-Jura et de Genève en direction de Lausanne. Le trafic fret à destination de Lausanne-Triage depuis Lausanne bénéficiera également d'une amélioration.

Dans le cadre de l'étude d'avant-projet, différentes options complémentaires ont été analysées afin d'améliorer l'offre. La variante finalement retenue a été celle d'ajouter une diagonale supplémentaire entre les voies 3 et 4 pour assurer la correspondance quai à quai.

1.5. Phasage des travaux

Le phasage des travaux est décrit dans le rapport technique (pièce 04.01) au chapitre 7.

2. Evacuation des eaux

2.1. Activités de construction par phase de travaux

Les activités susceptibles de générer des eaux de chantier sont les suivantes :

Tableau 1: Activités de construction par phase de travaux et production d'eau liée

Activité	Production d'eau	Type d'eau
Terrassement pour chambres à câbles préfabriquées et pour traversées de voies	Oui	Eau de fouille, ruissellement
Bétonnage des traversées et des batteries de câbles, béton maigre pour assises des chambres	Oui	Eaux de lessivage (laits de béton alcalins)
Pose des caniveaux et chambres préfabriquées, tirages de câbles	Non	-
Zone d'installation de chantier et base vie	Oui (WC chimique uniquement)	-
Circulation des engins de chantier (rail/route)	Oui	Eaux de ruissellement par temps de pluie
Zone de lavage (outils de travail, machines)	Oui	Eaux de lavage
Transbordement de liquides pouvant polluer les eaux (carburant, huiles hydrauliques, etc.)	Non (pas de transbordement hors places étanches avec bac)	-
Exécution nouveau drainage type 4a	Oui	Eaux de lessivage (laits de béton alcalins)
Mise en service des nouveaux drainages	Oui	Eaux potentiellement alcalines
Mise en place infrastructure ferroviaire en grave GNT	Non	-
Mise en place de la superstructure ferroviaire	Non	-
Pose de l'AC Rail sur l'infrastructure de voie	Oui	Eaux de lessivage (sur enrobés en cas de pluie lors de la mise en place)
Réalisation des forages	Oui	Eaux de fouille
Mise en place des pieux pour mur de guidage et bétonnage du mur guide	Oui	Eaux de lessivage (laits de béton alcalins)

2.2. Zones de protection des eaux

Le périmètre de projet pour le secteur Ouest se situe entièrement en secteur Au de protection des eaux, en rouge dans l'extrait de carte ci-dessous.

L'agrandissement d'installation ferroviaire est soumis à autorisation cantonale selon l'OEaux.

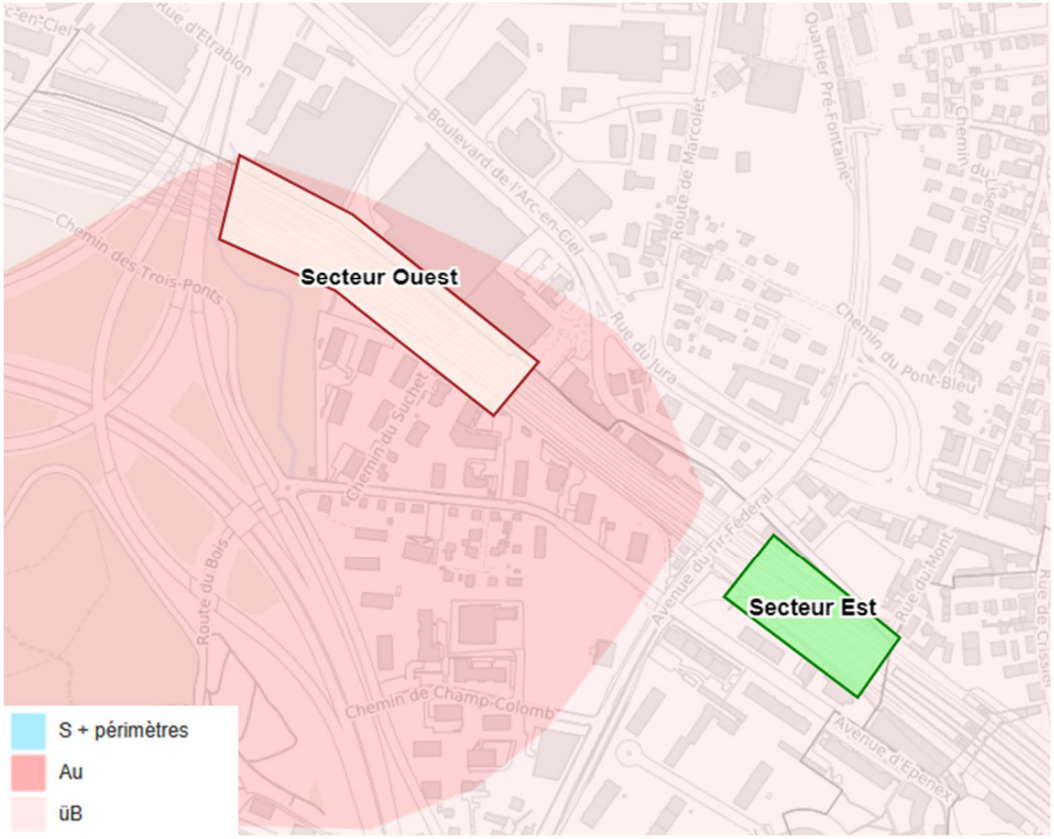


Figure 1: Extrait carte de protection des eaux – Guichet cartographique du Canton de Vaud.

2.3. Modes d'évacuation et exutoires potentiels

Les modes d'évacuation des eaux de chantier potentiels en fonction des conditions du site sont évalués ci-dessous :

Tableau 2: Modes d'évacuation et exutoires potentiels

Mode d'évacuation	Opportunité du site	Remarque
Recyclage des eaux de chantier sur place	Oui	Au cas par cas selon opportunité
Infiltration diffuse	Non	Mauvaises conditions d'infiltration selon les études réalisées ($<1.10^{-6}$ m/s)
Rejet au réseau EC	Oui	Présence d'un réseau EC proche de l'installation de chantier
Rejet au réseau EU	Oui	Présence d'un réseau EU proche de l'installation de chantier et des voies
Rejet au milieu naturel	Oui	Présence de la Sorge à proximité du chantier

3. Evaluation générale

3.1. Vues d'ensemble du processus

La procédure en trois étapes de la SIA 431 (voir figure ci-dessous) détermine l'importance de la protection des eaux liée au risque évalué pour le projet.

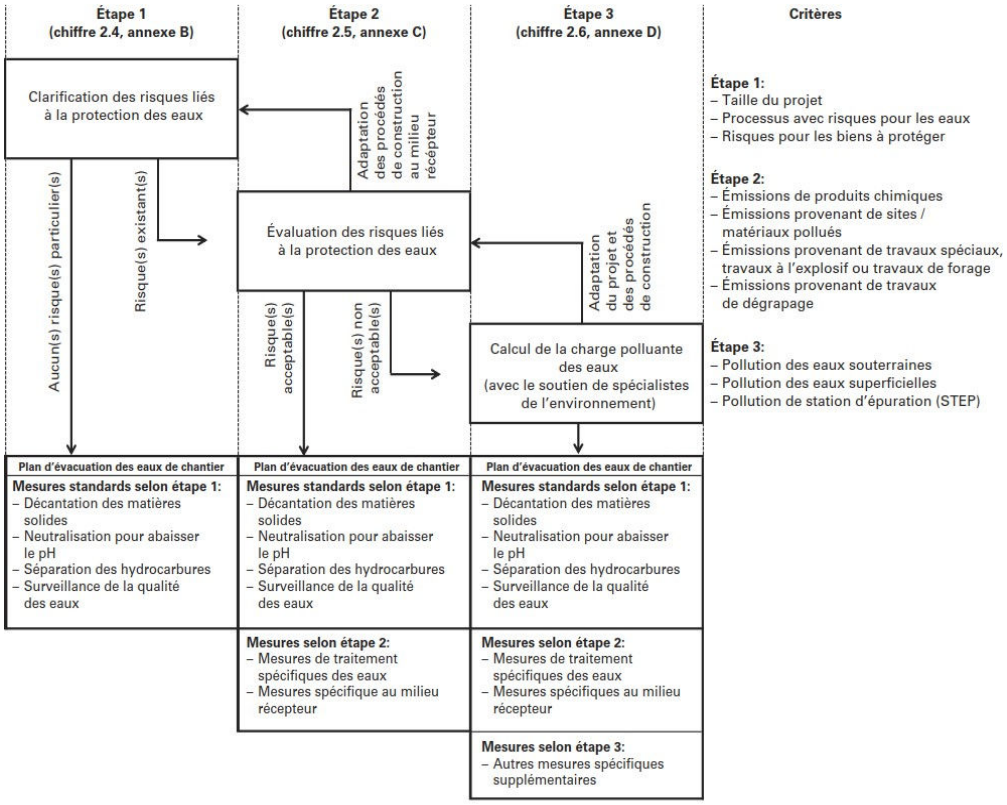


Figure 2: Extrait SIA 431-2022, Vue d'ensemble du processus en 3 étapes

L'étape 1 doit permettre une clarification des risques liés à la protection des eaux et définit les mesures standards à mettre en œuvre. L'étape 2 évalue les risques liés à la protection des eaux et peut déboucher sur des mesures supplémentaires de traitement et d'évacuation des eaux de chantier, pouvant être liées au milieu récepteur, ainsi que la mise en place d'une surveillance. L'étape 3 consiste en une évaluation des substances contenues dans les produits chimiques employés lorsque les mesures de l'étape 2 ne permettent pas d'atteindre un risque acceptable pour les eaux.

3.2. Etape 1 : Clarification des risques liés à la protection des eaux

La première évaluation doit se faire en toute circonstance, tandis que les étapes 2 et 3 dépendent de la taille du projet, des processus avec risques pour les eaux et des risques pour les biens à protéger.

L'étape initiale consiste à évaluer s'il s'agit d'un chantier ne posant pas de problèmes vis-à-vis de la protection des eaux ou s'il est nécessaire de poursuivre les recherches. Le processus est décrit dans la figure ci-dessous.

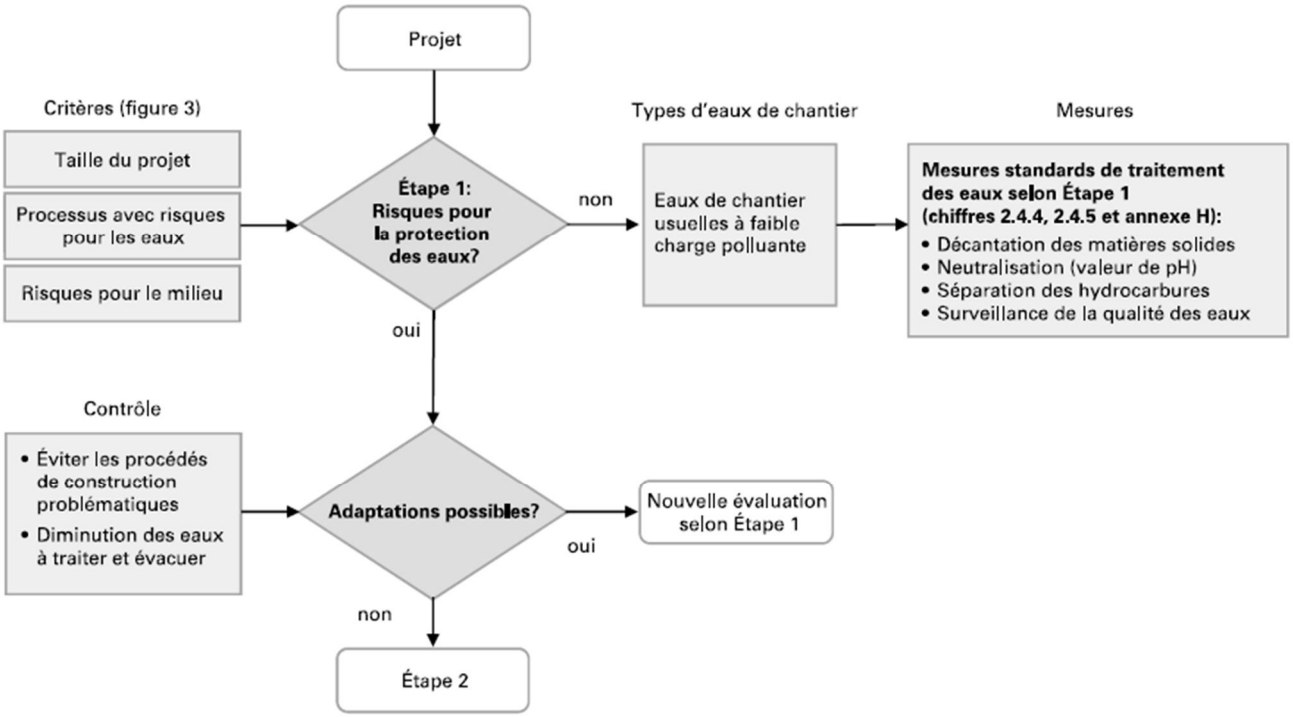


Figure 3: Processus d'évaluation de l'étape 1 (Figure 2, SIA 431)

Tout projet de construction doit être analysé en utilisant les critères spécifiés dans le tableau ci-après. Si aucun des critères n'est rempli, les mesures standards de traitement et d'évacuation des eaux de chantier doivent être définies pour chaque phase de construction et consignées dans le plan d'évacuation des eaux. Si un ou plusieurs critères sont remplis, une évaluation des risques liés à la protection des eaux doit être effectuée conformément à l'étape 2 du processus.

Les critères d'évaluation de l'étape 1 figurent ci-dessous.

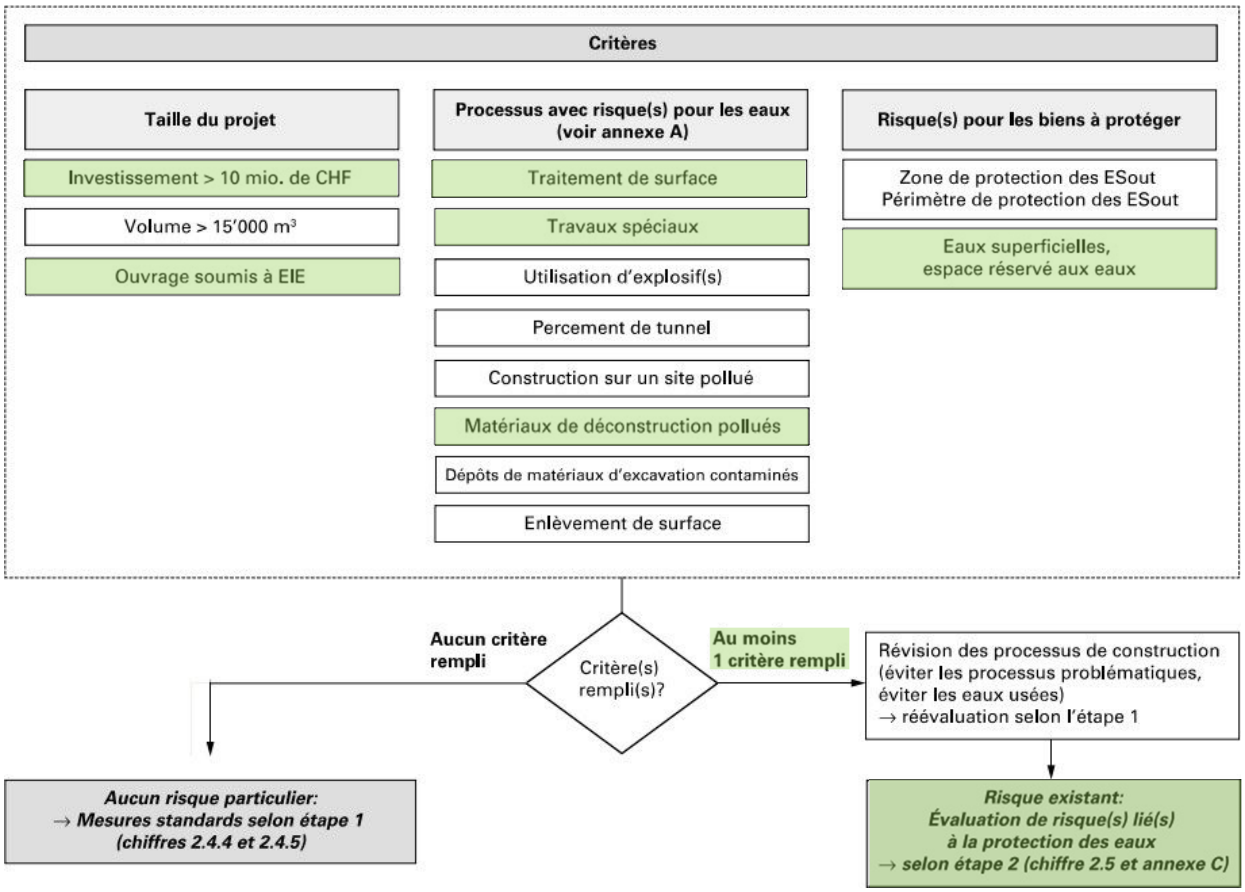


Figure 4: Critères d'évaluation de l'étape 1 (figure 3 SIA 431)

Plusieurs critères sont remplis dans le cadre de ce projet :

- Travaux spéciaux (forage de pieux)
- Matériaux de déconstruction pollués (déblais de voie de type B et E)
- Traitements de surface (utilisation de produits de décoffrage)

Face à ces constats, l'évaluation de l'étape 1 est déterminée selon le processus illustré ci-dessous.

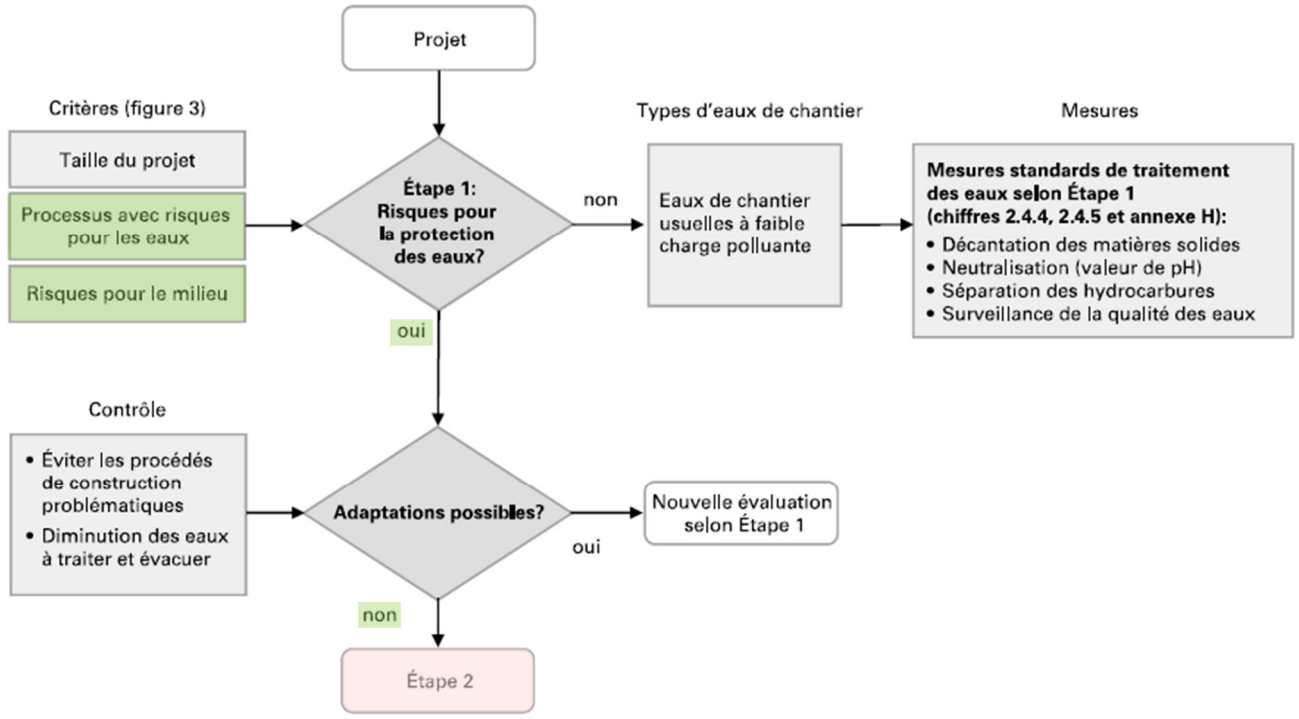


Figure 5: Evaluation de l'étape 1

Une révision des processus de construction ne permettant pas d'éliminer tout risque, une seconde étape d'évaluation selon la norme SIA 431 est nécessaire.

3.3. Etape 2 : Evaluation des risques liés à la production des eaux

Conformément à ce qui a été démontré lors de la première étape du processus, le projet de construction doit être soumis à la deuxième étape d'évaluation à cause de processus comportant des risques pour les eaux et de la présence de milieux à protéger.

L'évaluation porte sur les émissions des produits chimiques et/ou de matériaux pollués utilisés et sur une analyse détaillée des processus comportant des risques pour les eaux, compte tenu des chemins d'émissions et des biens à protéger.

Si les risques sont acceptables, les mesures standards prévues dans le cadre de la première étape du processus devront être prises (planification de l'évacuation des eaux de chantier et établissement d'un plan de surveillance des eaux de chantier). Si, lors de l'évaluation des risques liés à la protection des eaux, il apparaît que les risques ne sont pas acceptables, il est nécessaire de calculer la charge polluante des eaux dans le cadre de la troisième étape du processus. Cette étape peut déboucher sur des mesures supplémentaires de traitement et d'évacuation des eaux de chantier, pouvant être liées au milieu récepteur.

Le processus de l'étape 2 est illustré dans la figure ci-dessous. Les risques existants identifiés dans ce projet sont identifiés en vert.

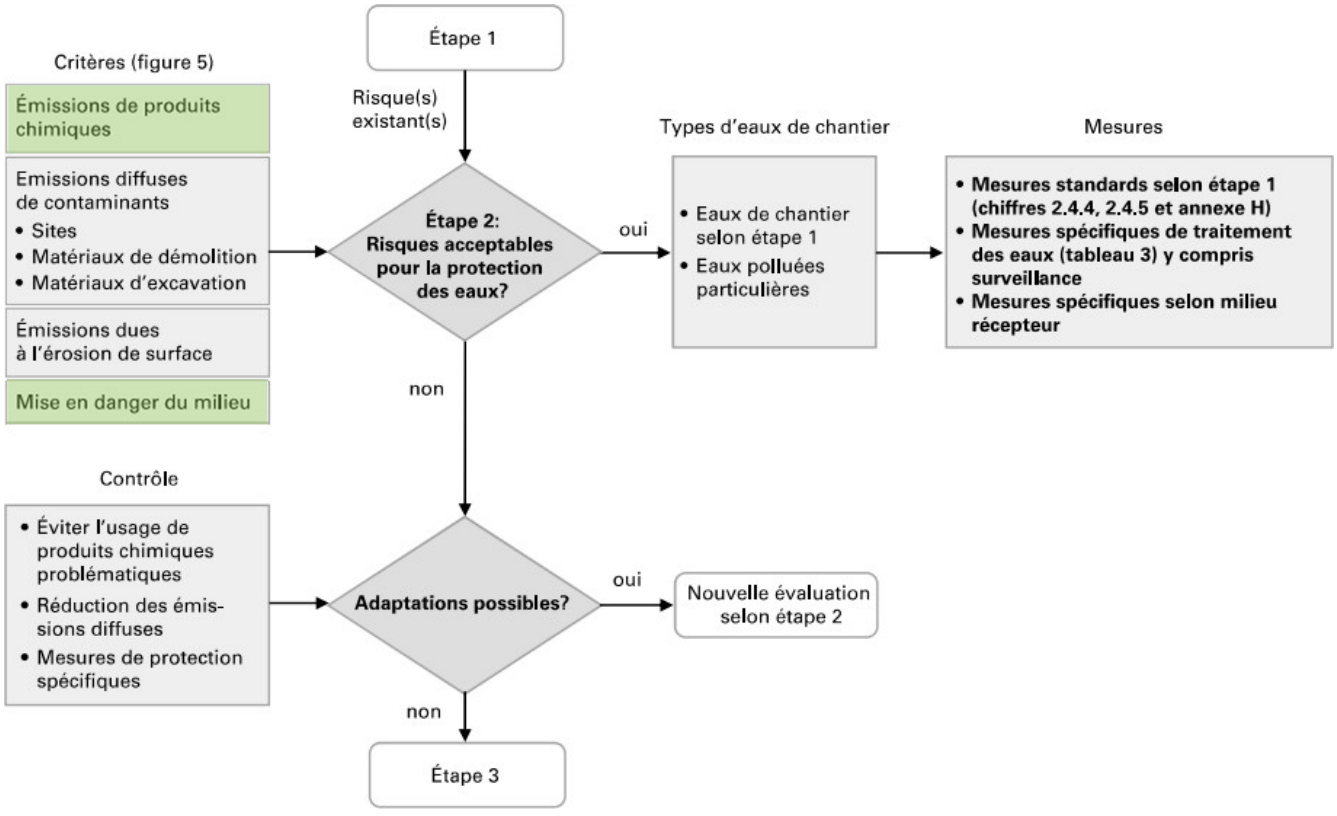


Figure 6: Processus d'évaluation de l'étape 2

Les critères d'évaluation des risques liés à la protection des eaux de l'étape 2 sont condensés dans la figure ci-dessous. Ceux concernés par le projet sont identifiés en vert.

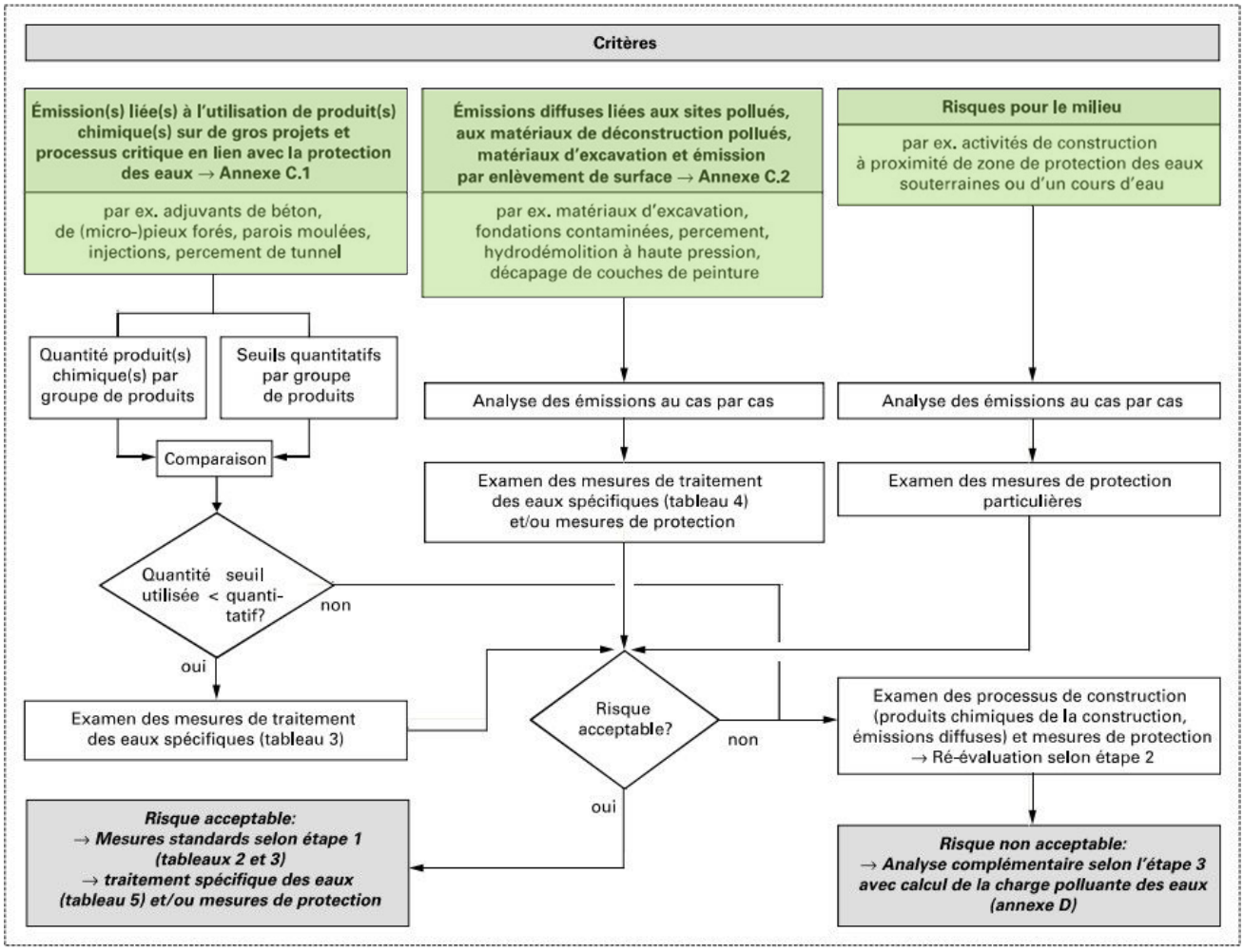


Figure 7: Déroulement de l'évaluation des risques liés à la protection des eaux de l'étape 2 (figure 5 SIA 431)

Les émissions liées à l'utilisation de produits chimique durant la construction sont considérées comme étant liées aux activités de forage des pieux et bétonnage du mur guide. Dans le cas des émissions diffuses liées aux matériaux de déconstruction pollués, on considère ici les déblais de voies dont 10% environ sont pollués (36% faiblement pollués, 38% pollués et 26% très pollués). Enfin, les milieux à risque sont le cours d'eau de la Sorge, le secteur Au des eaux souterraines et la STEP de Vidy (>3000 EH).

3.3.1. Emissions liées à l'utilisation de produits chimiques

Pour évaluer les risques de pollution des eaux par des produits chimiques dans les biens à protéger que sont les eaux superficielles et les STEP, il convient de procéder en 3 étapes :

- Répartition des produits chimiques par groupe de produits
- Estimation de la quantité maximale utilisée par jour et par groupe de produit pour le pire des cas
- Comparaison des quantités estimées avec les seuils quantitatifs par bien à protéger

A l'état du projet, les activités susceptibles de générer des eaux de chantier ayant le plus de risques pour les eaux superficielles sont les suivants.

Tableau 3: Quantités de produits chimiques utilisé par processus et par phase

Classes de produits par processus et par phase					
Ouvrage	**Volume de béton [m³]**	**Durée [j]**	**Consommation d'adjuvant [kg/j]**	**Consommation d'accélérateur [kg/j]**	**Consommation d'antigel [kg/j]**
Mur de guidage	516	20	69.7	0	0
Butons	225	10	60.8	0	0
Socle des mâts	330	188	4.7	0	5.3
Drainage	100	18	15	0	0
Travaux spéciaux	**Volume de béton [m³]**	**Durée [j]**	**Consommation d'adjuvant [kg/j]**	**Consommation d'accélérateur [kg/j]**	**Consommation d'antigel [kg/j]**
Pieux forés	27	15	4.9	3.24	0

Les hypothèses de calcul retenues sont les suivantes :

- Teneur en ciment : 300 kg/m^3 de béton
- Utilisation de 0.8% d'adjuvant (rapporté à la teneur en ciment) ➔ 2.7 kg d'adjuvant par m^3 de béton.
- Utilisation de 0.6% d'accélérateur (rapporté à la teneur en ciment) ➔ 1.8 kg de fluidifiant par m^3 de béton.
- Utilisation de 1% d'antigel (rapporté à la teneur en ciment) ➔ 3.0 kg d'antigel par m^3 de béton.

Le tableau ci-dessous met en relation la consommation attendue la plus défavorable (en fonction des seuils quantitatifs tolérés dans la norme (SIA 431, Annexe E2, tableau 11).

Tableau 4: Comparaison aux seuils normatifs et acceptabilité

Classe de produit	Activité concernée	Consommation [kg/j]	Seuil quantitatif ESup [kg/j]	Seuil quantitatif STEP [kg/j]	Comparaison	Résultat
Adjuvant	Mur de guidage	69.7	300	1500	< | <	acceptable
Accélérateur	Pieux forés	3.24	300	1500	< | <	acceptable
Antigel	Socle des mâts	5.3	100	500	< | <	acceptable

La norme fixe les seuils quantitatifs pris en compte ci-dessus selon les hypothèses suivantes :

- Les seuils applicables aux eaux superficielles ont été définis sur la base d'un débit de référence de 75 l/s, correspondant au débit naturel mensuel et annuel moyen d'un cours d'eau de taille moyenne du réseau hydrographique suisse, soit pour un bassin versant compris entre 2 et 500 km².

  Dans le cas de la Sorge, le bassin versant présente une superficie d'environ 17 km², avec un débit moyen Q_{moyen} de 530 l/s et un Q_{347} de 234 l/s. Ces valeurs, nettement supérieures au débit de référence retenu pour l'établissement des seuils, indiquent que la Sorge présente une sensibilité moindre vis-à-vis des rejets considérés.

- Les seuils pour les rejets à la STEP sont fixés pour un débit de 8 l/s correspondant à une STEP dimensionnée pour 3'000 équivalent-habitants. La STEP de Vidy, dimensionnée pour environ 290'000 équivalents-habitants présente donc une sensibilité moindre vis-à-vis des rejets considérés.

Selon cette appréciation, les risques induits par le déversement des eaux de chantier à la STEP et dans les eaux superficielles sont acceptables pour l'ensemble des activités prévues dans le cadre de ce projet de construction.

Les critères pouvant limiter le choix du mode d'évacuation sont analyses selon le tableau ci-dessous.

Tableau 5: Critères limitant le choix de mode d'évacuation (tableau 3, SIA 431)

Infiltration	
Zone de protection des eaux, périmètres de protection des eaux	0
Distance du sol au niveau maximum de la nappe phréatique < 1 m	0
Eaux superficielles resp. eaux claires	
Eaux superficielles à faible pollution anthropique*	(0)
Eaux superficielles avec Q_{MH} < 75 l/s	(0)
Station d'épuration de eaux (STEP) resp. eaux usées	
STEP < 3000 EqHab (correspond à un débit d'entrée d'environ 8 l/s)	(0)
STEP avec taux de dilution < 10 dans le milieu récepteur	(0)

0 Pas autorisé
(0) Autorisé qu'exceptionnellement avec autorisation spéciale
* Niveau correspondant à bon ou très bon selon le système modulaire gradué (selon OFEV) ou ordre du cours d'eau < 3, voir SIA 4014 [12].

Dans le cas présent, le projet se situe dans le secteur de protection Au des eaux souterraines. L'infiltration des eaux de chantier n'est donc pas recommandée. La faible perméabilité des sols environnant ajoute une raison complémentaire pour justifier le choix de ne pas procéder par cette méthode, même si la nappe phréatique semble se situer à plus de 1m du niveau du sol.

Le cours d'eau de la Sorge, situé à proximité du chantier et servant d'exutoire au réseau d'eaux claires communal dispose d'un ordre de Strahler de 3 et d'un débit moyen horaire de 530 l/s, bien supérieur aux 75 l/s utilisés comme valeur seuil.

Enfin, le réseau communal d'eaux usées est raccordé à la STEP de Vidy dimensionnée pour un nombre largement supérieur à 3000 EqHab et dont le taux de dilution dans le milieu récepteur est bien supérieur à 10 compte tenu que le rejet se fait directement dans le lac Léman.

3.3.2. Emissions diffuses liées aux sites et matériaux pollués

Le périmètre global du projet ne comprend aucun site ni aucune zone polluée nécessitant la mise en œuvre de mesures particulières. Seule la place d'installation de chantier prévue au nord des voies CFF se situe sur une parcelle inscrite au cadastre des sites pollués. Cette surface étant déjà imperméabilisée et aucune modification de son revêtement n'étant prévue dans le cadre du projet, le risque de mobilisation des polluants est considéré comme limité.

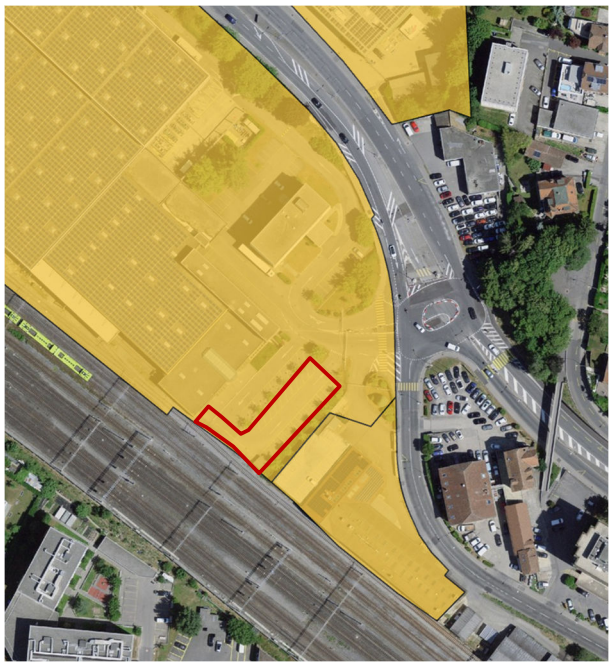


Figure 8: Parcelle polluée et emplacement de la zone d'installation de chantier

La présence de matériaux pollués dans les déblais issus des voies a été identifiée et leur filière d'évacuation définie. Afin d'éviter tout risque de pollution des eaux, ces matériaux ne seront pas stockés sur site et directement évacués vers les décharges identifiées.

Combiné à la mise en place de mesures de surveillance adéquates, les risques induits par les sites et matériaux pollués sont considérés comme acceptables.

3.3.3. Risques pour le milieu

Le projet se trouve en zone de protection des eaux Au et à proximité immédiate de la Sorge. Les mesures et la surveillance mises en place permettent d'atteindre un risque acceptable.

3.3.4. Conclusion de l'évaluation de la 2e étape

À la suite de l'analyse présentée dans les paragraphes précédents, l'évaluation de l'étape 2 conclue à un risque acceptable. Il n'est donc pas nécessaire de réaliser la 3e évaluation et les modalités de gestion et évacuation des eaux de chantier peuvent être définies.

Figure 9: Evaluation de l'étape 2

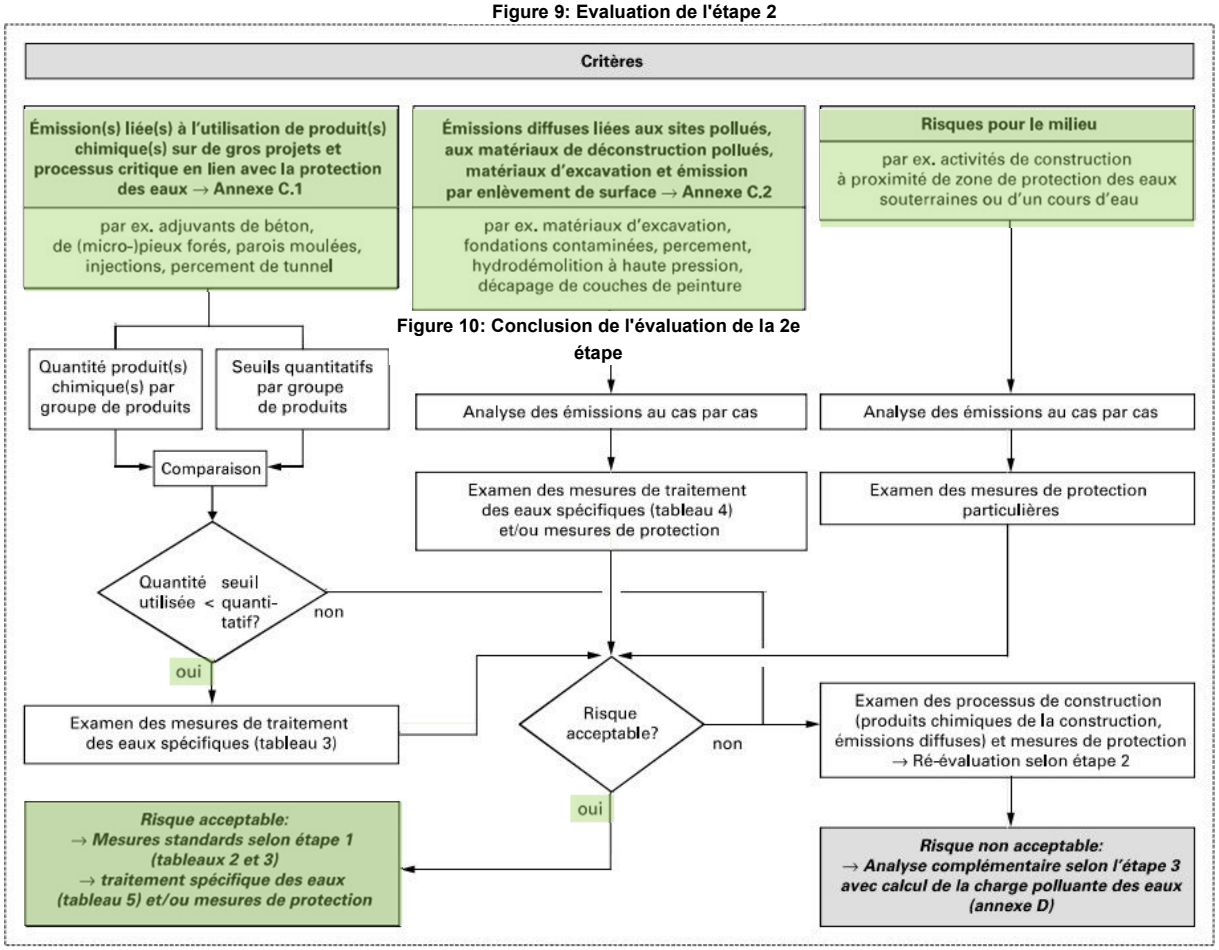


Figure 10: Conclusion de l'évaluation de la 2e étape

4. Concept de gestion des eaux de chantier : captage et déversement

4.1. Modes d'évacuation des eaux de chantier

Les modes d'évacuation des eaux de chantiers préconisés selon les différentes directives sont définis dans le tableau ci-dessous. Afin de garantir une gestion des eaux la plus conservatrice possible et ainsi assurer une protection de l'environnement adéquate, les prescriptions des directives les plus strictes sont retenues.

Type d'eau	**Modes d'évacuation préconisés**		
	SIA 431 (tableau 2)	**VSA, recommandation pour le traitement des eaux de chantier (tableau 3)**	**DCPE 872 (Schéma 1)**
Eau de fouille	Infiltration ou eaux superficielles après traitement de décantation et neutralisation ou rejet dans les eaux usées	Rejet dans la STEP	Décantation avec paroi plongeante et neutralisation si alcaline (pH>9) puis infiltration ou rejet aux eaux usées
Eaux de lessivage			
Eaux de ruissellement	Infiltration ou eaux superficielles	Infiltration (zone üB) ou rejet dans les eaux superficielles	
Eaux de lavage	Recyclage ou réseau EU après traitement de décantation, neutralisation et séparateur d'hydrocarbure	Recirculation ou rejet dans la STEP	Recyclage
Eaux sanitaires	Réseau EU	Rejet dans la STEP	Eaux usées

Tenant compte de ce qui précède les modes d'évacuation suivants sont acceptables selon la norme SIA 431.

1) Rejet directement à la Sorge
2) Rejet dans le réseau d'eaux claires communal
3) Rejet dans le réseau d'eaux usées communal

Selon la norme VSA, le mode d'évacuation principalement retenu est le rejet dans le réseau d'eau usées.

Compte tenu de la localisation du projet dans le canton de Vaud, les prescriptions de la directive DCPE 872 s'appliquent. Celle-ci préconise, après traitement, l'infiltration des eaux de fouille et de lessivage ou, lorsque cette solution n'est pas réalisable, leur évacuation dans le réseau d'eaux usées. Les études antérieures ayant mis en évidence une faible perméabilité des sols ($k<1.10^{-6}$ m/s), le rejet dans le réseau d'eaux usées est retenu.

4.2. Mesures standards d'évacuation des eaux de chantier

Le principe de protection suivant s'applique aux eaux de chantier : éviter, réduire, capter séparément, réutiliser/recycler, traiter et évacuer (classé par ordre de priorité).

Les principes supplémentaires suivants doivent être respectés :

- Les eaux non polluées doivent être collectées séparément et, dans la mesure du possible, être infiltrées ou déversées dans les eaux de surface, soit directement, soit via des canalisations d'eaux claires ou d'eaux pluviales (pour autant que les conditions légales de déversement soient remplies).
- Les eaux polluées à évacuer doivent, dans la mesure du possible, être réutilisées, avec ou sans traitement préalable.
- En fonction de la nature de la charge polluante et le mode d'évacuation prévu, les eaux polluées à évacuer doivent être traitées dans une installation adéquate et correctement dimensionnée.
- Les eaux polluées à évacuer, qui ne peuvent être traitées sur le chantier, doivent être recueillies puis acheminées vers un centre preneur disposant d'une installation de traitement et d'évacuation appropriée et autorisée.

4.3. Valeurs limites pour les déversements

Les valeurs limites de déversement en milieu naturel doivent à minima respecter les annexes 3.2 et 3.3 de l'Ordonnance sur la protection des eaux (OEaux) ainsi que le tableau 4 de la Norme SIA 431 : 2022 (cf. tableau 6).

Tableau 6: Valeurs limites de déversement dans le milieu naturel

	Transparence*	**Valeur pH**	**Hydrocarbures totaux (carburant, huiles, graisses)**
Eaux et domaines concernés (selon tableau 2 SIA 431)	Eaux troubles	Eaux alcalines	Utilisation des machines hydrauliques dans le périmètre de chantier.
Exigences légales			
Infiltration / ESup	30 cm selon Snellen	6.5 à 9.0	10 mg/l
STEP	Aucun dépôt dans les canalisations d'eaux usées	6.5 à 9.0	20 mg/l

** La transparence n'est pas à confondre avec le taux de substances non dissoutes totales (MES). Il figure dans l'Ordonnance sur la protection des eaux (OEaux). La valeur limite pour le déversement dans les eaux superficielles est de 20mg/l.*

L'entreprise en charge des travaux devra mettre en place un système de contrôle périodique.

4.4. Traitement et exutoire retenu par type d'eau

Le tableau ci-dessous fait la synthèse du mode d'évacuation et leurs traitements respectifs.

Tableau 7: Synthèse des modes d'évacuation et des traitements nécessaires par type d'eau

Type d'eau	Aspect - pollution	Traitement	Exutoire
Eau de fouille Eaux de lessivage	Claire et alcalines	Décantation/ floculation, neutralisation et séparateur d'hydrocarbure	Réseau EU
	Troubles et alcalines	Dispositif de surveillance avec alarme nécessaire	
	Troubles et neutres	Décantation/ floculation, neutralisation et séparateur d'hydrocarbure	
Eaux de ruissellement	Non polluées	-	Infiltration Réseau EC
Eaux de lavage	Troubles et alcalines	Décantation/ floculation, neutralisation et séparateur d'hydrocarbure Dispositif de surveillance avec alarme nécessaire	Recyclage
Eaux sanitaires	Eaux usées	-	Réseau EU

4.4.1. Eaux de lavage

Les eaux de lavage des outils (bennes, coffrages, etc.) seront récupérées, traitées (décantation et neutralisation) et réutilisées sur place au maximum avant leur évacuation finale dans le réseau des eaux usées.

4.4.2. Eaux de fouille et eaux de lessivage

En cas d'intempéries, les eaux de fouilles seront pompées et évacuées dans le réseau d'eaux usées. Elles doivent être captées au plus près de la source de contamination et être traitées par un bassin de décantation et de neutralisation avant rejet. Par temps sec, les quantités d'eau de fouille et de lessivage sont nulles.

4.4.3. Eaux non-polluées

Les eaux non polluées ne devront pas être captées dans la mesure du possible et seront évacuées dans le réseau d'eaux claires. En principe, les eaux de ruissellement sont collectées dans les dépotoirs et caniveaux existants situés hors de l'emprise du chantier.

4.4.4. Eaux usées domestiques

Les eaux des WC seront collectées et confinées au niveau du lieu de production par la mise en place de WC de chantier chimiques. Les eaux sanitaires provenant des douches et lavabos pourront être directement raccordées au réseau d'eaux usées communales.

4.5. Synthèse des modes d'évacuation des eaux de chantier

Le tableau ci-dessous présente la synthèse du concept de gestion des eaux de chantier et des points de rejet.

Tableau 8: Synthèse du concept de gestion des eaux de chantier pour la réalisation des pieux forés et du mur de guidage

Activité	Type d'eau	Surface	Traitement	Volume	Exutoire	Type de contrôle	Fréquence	Remarques
Réalisation des forages	Trouble et neutre	990 m^2	Décantation	15 m^3	Réseau EU	Contrôle par transparence		
Mise en place des pieux pour mur de guidage et bétonnage du mur guide	Trouble et alcaline	990 m^2	Décantation et neutralisation	15 m^3	Réseau EU	Contrôle par transparence pH	En continu ou par batch	

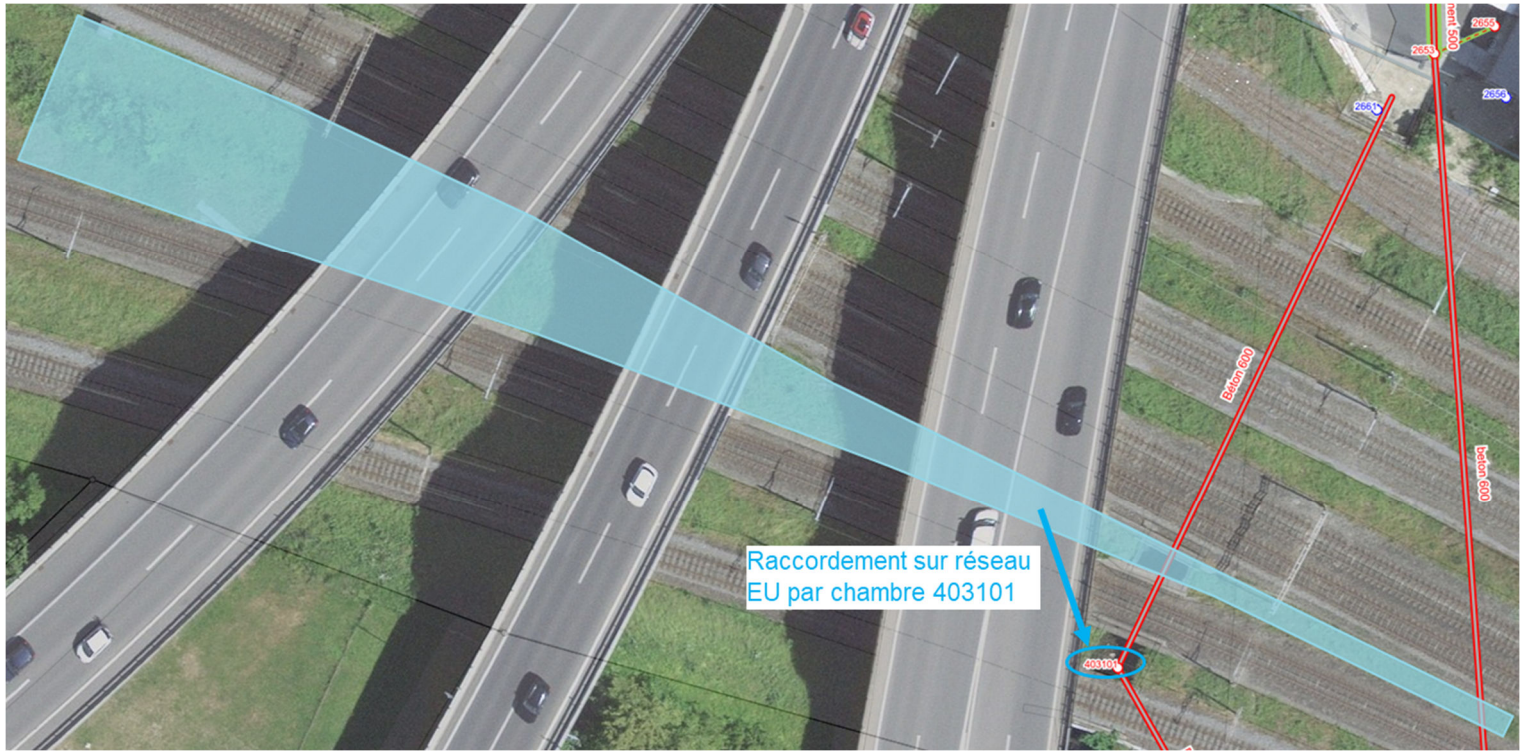
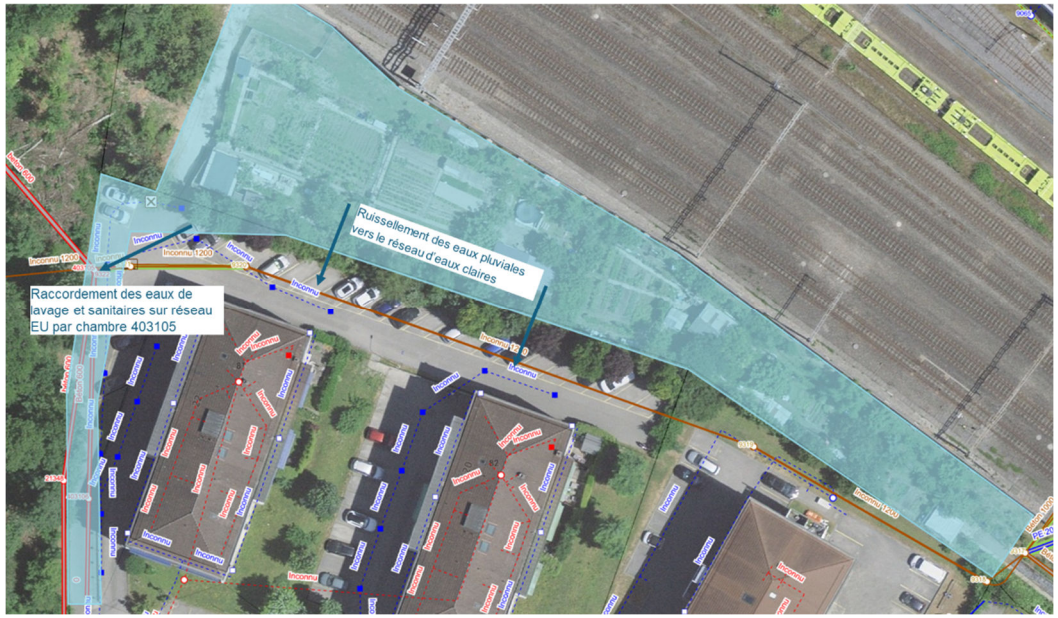


Tableau 9: Synthèse du concept de gestion des eaux de chantier pour les places d'installation

Activité	Type d'eau	Surface	Traitement	Volume	Exutoire	Type de contrôle	Fréquence	Remarques
Zone de lavage (outils de travail, machines)	Trouble et alcaline	500 m^2	Décantation et neutralisation	10 m^3	Réseau EU	Contrôle par transparence pH	En continu ou par batch	
Zone d'installation de chantier et base vie	Eaux usées							
Circulation des engins de chantier	Non trouble et neutre				Infiltration et réseau EC			



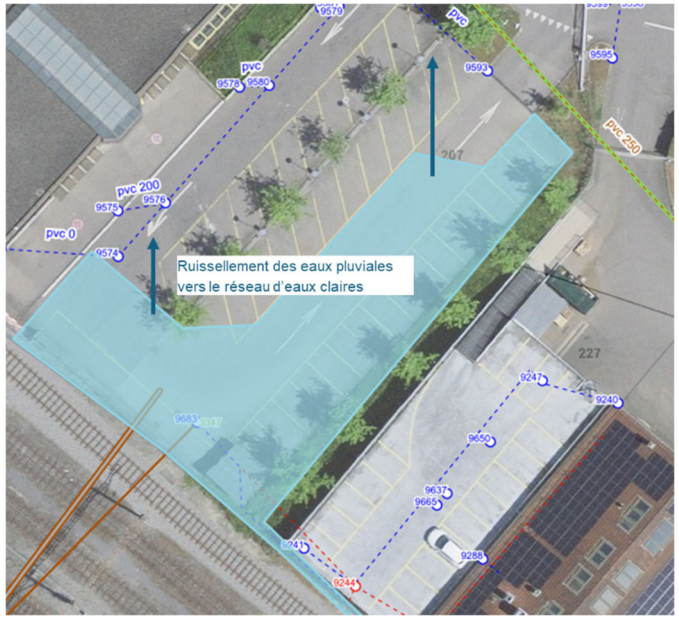
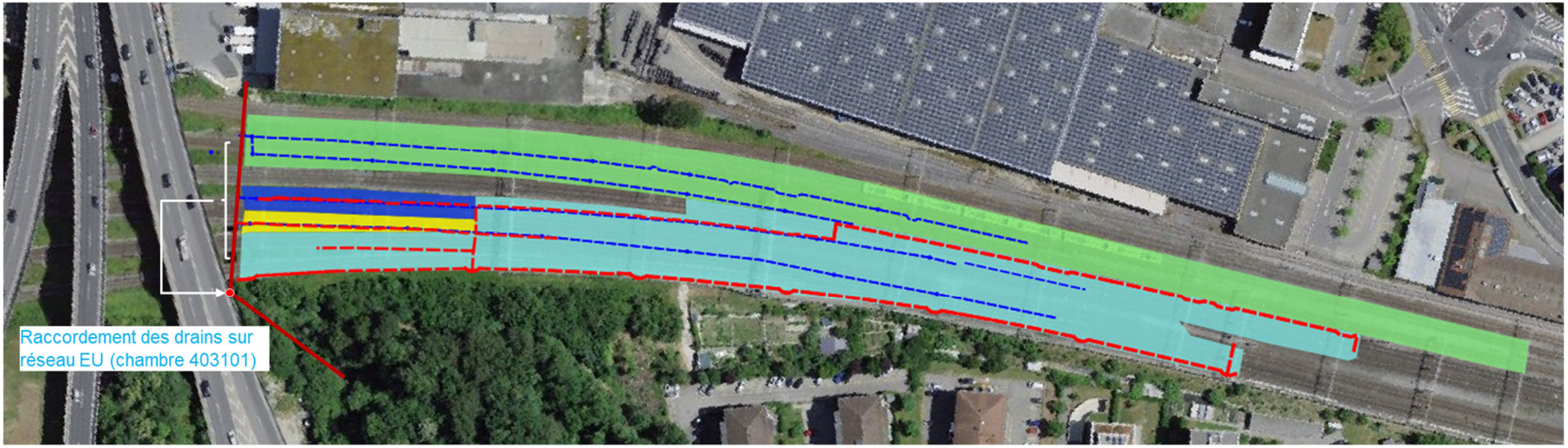


Tableau 10: Synthèse du concept de gestion des eaux de chantier pour la réalisation des drainages et de l'infrastructure de voies

Activité	Type d'eau	Surface	Traitement	Volume	Exutoire	Type de contrôle	Fréquence	Remarques
Terrassement pour chambres à câbles préfabriquées et pour traversées de voies	Trouble et neutre	Surface totale finie : 7'500 m^2	Décantation	110 m^3	Réseau EU	Contrôle par transparence		Ne tient pas compte du phasage des travaux (hypothèse sécuritaire)
Bétonnage des traversées et des batteries de câbles, béton maigre pour assises des chambres	Trouble et alcaline	Surface totale finie : 7'500 m^2	Décantation et neutralisation	110 m^3	Réseau EU	Contrôle par transparence pH	En continu ou par batch	Ne tient pas compte du phasage des travaux (hypothèse sécuritaire)
Drainage de type 4a et infrastructure de voies	Non trouble et alcaline	Surface totale finie : 7'500 m^2	Neutralisation	110 m^3	Réseau EU	pH	En continu ou par batch	Ne tient pas compte du phasage des travaux (hypothèse sécuritaire)



4.6. Substances pouvant polluer les eaux

4.6.1. Stockage des substances

Toute substance pouvant altérer la nature physique et/ou chimique de l'eau et/ou nuire aux organismes aquatiques est considérée comme substance polluante et donc dangereuse. La liste non-exhaustive ci-dessous indique le type de substances pouvant polluer les eaux :

- Carburant, combustibles, lubrifiants et huiles hydrauliques (essence, diesel, huiles, graisses) même biologiquement dégradables
- Agents tensioactifs et détergents (additifs de nettoyage)
- Adjuvants pour béton
- Matériaux et liquides d'injection
- Liquides de soutènement
- Explosifs et produits issus de la détonation
- Autres matériaux de construction et produits chimiques pouvant polluer les eaux (matériaux d'étanchéité, de remplissage, solvants, etc.)

Le stockage de liquide pouvant polluer les eaux se fera dans une zone dédiée à la zone de stock et se limitera au strict nécessaire pour effectuer le plein de carburant des engins de chantier à l'aide d'un entreposage diesel homologué.

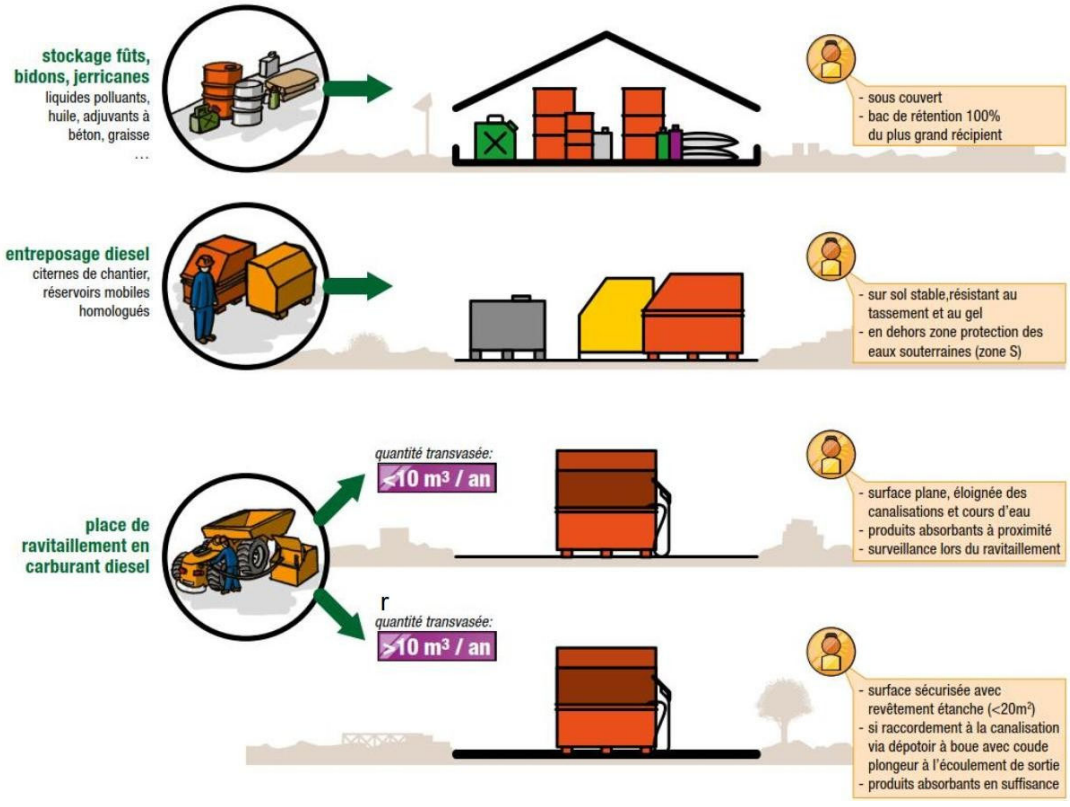


Figure 11: Principe de stockage des liquides pouvant polluer les eaux (source: Gestion des eaux sur un chantier, SEN, Etat de Fribourg, mars 2017)

Les liquides pouvant altérer les eaux se limiteront aux seuls carburants. Les installations et les activités du projet impliquant ces substances intégreront les mesures suivantes :

- Seules les quantités nécessaires seront stockées sur le site

- Les entreposages seront réalisés sur des sols stables, et de façon sécurisée sur les surfaces en grave compactée, sous condition d'être équipés de citernes double-paroi et de bacs de rétention pour les liquides, ou de containers étanches pour les solides pouvant se dissoudre dans l'eau. De même, aucun équipement graissé ne sera entreposé sur ces surfaces sans protection
- Les récipients (de 20 à 450 litres) seront entreposés selon la directive G1
- Les conteneurs de type « grand vrac » (GRV/IBC de 450 à 3000 litres) seront entreposés au-dessus d'un bac étanche assurant au minimum la rétention du volume du plus gros contenant, soit 100% du volume pour les liquides de la classe A et 50% du volume pour les liquides de la classe B
- Les petits réservoirs de plus de 450 litres seront notifiés à l'autorité communale. Une copie sera d'office transmise à l'OED
- Les volumes de rétention ne réceptionneront que des liquides compatibles.
- Aucune mesure particulière ne sera nécessaire pour les solides non hydrosolubles.

4.6.2. Manipulations des substances pouvant polluer les eaux

Les manipulations des substances pouvant polluer les eaux se feront sur les zones d'installation de chantier prévues à cet effet, à savoir : surfaces imperméabilisées en enrobés bitumeux (existant). La zone de manipulation des liquides en question se doit d'être étanche via un bac de rétention ou une zone étanche ouverte. La maintenance des machines est prohibée sur les places d'installation de chantier.

La notice pour les groupes électrogènes (CEE, juin 2014) s'appliquera pour l'usage de groupes électrogènes.

Un plan d'hygiène et de sécurité (PHS) sera établi pour le chantier comportant les personnes responsables ainsi que les numéros d'urgences. Les numéros des personnes de contact et d'urgences ainsi que le plan d'alarme seront affichés dans le baraquement de chantier.

5. Mesures organisationnelles

5.1. Formation du personnel

Le personnel doit être titulaire des certifications adéquates et à jour pour l'utilisation des engins et outils nécessaires au chantier.

Le responsable SER assurera une instruction sur la protection des eaux en début de chantier.

5.2. Exploitation, surveillance, maintenance et entretien

5.2.1. Exploitation

Sont listés ci-après les rôles des différents acteurs :

- Le responsable SER (mandataire encore à définir) et l'entreprise sont chargés de réaliser des contrôles réguliers sur le chantier pour assurer le respect de l'OEaux, ils transmettent les constats et observations aux entreprises, à la Direction des Travaux (DT) et au Maître d'Ouvrage (MO).
- La DT est chargée d'assurer l'application des mesures demandées par le responsable SER à l'entreprise
- Le MO est responsable de la gestion des eaux de chantier et dispose d'un devoir de diligence. Il a pour devoir de tout mettre en œuvre afin de respecter les normes en vigueur. Le MO soutient le responsable SER.

5.2.2. Surveillance des eaux de chantier

La surveillance du chantier sera réalisée en premier lieu par l'entreprise. Ensuite, dans les limites de ses compétences, par la DT, avec une supervision du SER.

Les valeurs mesurées devront être consignées dans un registre par l'entreprise en charge des travaux.

Le tableau 6 désigne les méthodes de surveillance prévues lors du chantier.

Tableau 11: Vue d'ensemble des méthodes de surveillance (tableau 4, SIA 431)

	Transparence*	**Valeur pH**	**Hydrocarbures totaux (carburant, huiles et graisses)**
Eaux et domaine concernés (selon tableau 2)	Eaux troubles	Eaux alcalines	Utilisation de machines hydrauliques dans le périmètre du chantier
Exigences légales			
– Infiltration/ Eaux sup.	30 cm selon Snellen	6,5 à 9,0	10 mg/l
– STEP	Aucun dépôt dans les canalisations d'eaux usées	6,5 à 9,0	20 mg/l
Méthode de mesure			
– Déversement discontinu	Mètre-gradué plongé à 30 cm	Bandelettes de test pH (valeurs entre 0 et 14)	Contrôle visuel
– Déversement continu	Sonde de turbidité avec enregistrement automatique	Sonde pH avec enregistrement automatique	Plusieurs contrôles visuels par jour
Documentation des résultats de mesure			
– Déversement discontinu	À chaque déversement, par écrit et avec mention de la date et de l'heure	À chaque déversement, par écrit et avec mention de la date et de l'heure	À chaque contrôle, par écrit et avec mention de la date et de l'heure
– Déversement continu	Enregistrement continu	Enregistrement continu	À chaque contrôle, par écrit et avec mention de la date et de l'heure
Système d'alarme (seulement en cas de déversement continu)			
– Infiltration/ Eaux sup.	Exigé	Exigé	Pas exigé
– STEP	Pas exigé	Exigé	Pas exigé

Ce suivi sera réalisé à chaque phase de travaux nécessitant l'évacuation d'eau, et plus particulièrement lors :

- des travaux de forage des pieux
- des phases de bétonnage du mur de guidage

Pendant ces périodes, le suivi de la qualité des eaux par l'entreprise se fera à minima quotidiennement. En cas d'observation de modification de la qualité des eaux produites (turbidité, présence de lait de béton, etc.), un suivi ponctuel au besoin sera réalisé.

En fin de chantier, un contrôle du réseau de canalisation sera effectué. Un curage-pompage complet des réseaux de canalisation sera réalisé si nécessaire.

5.2.3. Maintenance et entretien

Les machines de chantier doivent être maintenues dans un état qui assure raisonnablement qu'elles ne produisent pas de perte de carburant ou de lubrifiant. Les conduites et les appareils hydrauliques doivent être inspectés régulièrement (par le machiniste) dans le but de prévenir des fuites.

Les fûts à huiles, récipients pour carburants et tout liquide pouvant polluer les eaux seront disposés dans un bac couvert capable de retenir 100 % du volume entreposé.

L'entreprise disposera sur le chantier d'un stock de matériel d'absorption d'hydrocarbures (à répandre sur le sol et sur l'eau – il ne s'agit pas du même produit) permettant de lutter rapidement contre les fuites. Ce matériel sera stocké de façon à être rapidement accessible, le personnel sera informé de sa localisation et de la façon de l'utiliser.

Le nettoyage ainsi que les réparations des machines et des véhicules ne pourront être exécutés que sur des emplacements protégés, permettant la récolte des fuites (par ex. place ou bac en béton, place munie d'un revêtement étanche).

Le soir et en fin de semaine, les machines de chantier doivent être parquées hors de l'emprise de la construction.

L'entretien d'une installation de traitement (neutralisation et décantation) doit prévoir :

- d'assurer un niveau de réserve en CO_2 suffisant
- d'assurer une alimentation continue en électricité
- de vérifier la bonne calibration de la sonde de pH à une fréquence hebdomadaire
- d'assurer la propreté de la sonde de pH
- d'assurer le bon fonctionnement des buses d'injection du CO_2
- de curer les bassins de décantation dès que les dépôts atteignent 1/3 de la hauteur.

5.3. Mesures d'urgence et concept d'alarme

Tout événement de déversement doit être annoncé à l'autorité compétente.

En cas de fuite d'un véhicule ou de renversement de produits pouvant polluer les eaux :

- en cas de danger imminent de pollution, avertir le SDIS (pompiers)
- utiliser un produit absorbant immédiatement
- avertir la DT et le SER
- suivre le protocole de dépollution/surveillance.

Le tableau ci-dessous résume les mesures possibles à prendre en cas de non-respect des conditions de déversement.

Tableau 12: Mesures à prendre en cas de non-respect des mesures de déversement

	Transparence*	**Valeur pH**	**Hydrocarbures totaux (carburant, huiles et graisses)**
Mesures possibles à prendre en cas de non-respect des conditions de déversement	Protéger les pompes à immersion pour éviter l'aspiration de boues Agrandir les bassins de décantation Utiliser un agent floculant adapté Mettre en œuvre un ouvrage de filtration (p. ex. bassin avec filtre à graviers/sable)	Augmentation de la capacité de traitement de l'installation de neutralisation Captage des eaux non polluées à améliorer (réduction des quantités d'eau de chantier à traiter) Réduire les pics de débit (créer des capacités de rétention supplémentaires, adapter le débit de pompage à la capacité de l'installation de neutralisation)	Utiliser un boudin absorbant oléophile Installer un dépotoir de boues avec coude plongeur ou un séparateur d'hydrocarbures ou un séparateur à coalescence
* La transparence n'est pas à confondre avec le taux de substances non dissoutes totales (MES). Il figure dans l'Ordonnance sur la protection des eaux (OEaux) une valeur limite pour le déversement dans les eaux superficielles de 20 mg/l.			