

## 8.1 Mesures nécessaires

### 8.1.1 Mesures intégrées dans le projet

Domaine du projet		Nuisances sans mesures		Mesures			Nuisances restantes
Domaines environ.	Localisation	Description	Durée	Description	Responsable	Phase	Description
<b>Général</b>							
Gén 1	Chantier	Risque de non respect des prescriptions chantiers et des lois fédérales de la protection de l'environnement pendant la construction	Temp.	Établir un suivi environnemental de chantier (y c. l'élaboration du projet) en élaborant le cahier de charge et en mandatant un spécialiste (selon SN 640 610a Suivi environnemental de la phase de réalisation)	M O	Projet, Réalisation	Nuisances minimisés
<b>Gestion trafic</b>							
Gestion trafic 1	Rues urbaines	Charges de trafic inacceptables pour plusieurs axes urbains	Perm.	Plan Directeur partiel des Transports définit objectifs à atteindre concernant charges de trafic des axes urbains et les relevés de contrôle à faire avant et après mise en service du projet.	Communes Fribourg et Granges-Paccot		Charges de trafic limitées et acceptables
<b>Air</b>							
Air 1	Rues urbaines	Nuisances durant construction	Temp.	Fixer les itinéraires préférentiels pour les transports	M O	Projet	Nuisances dans les rues urbaines minimisées
Air 2	Rues urbaines	Pollution atmosphérique durant construction	Temp.	Utiliser pour les itinéraires traversant le centre-ville uniquement des camions respectant les normes EURO 5 (à partir 2008)	M O, entrepreneur	Soumission/Réalisation	Nuisances dans les rues urbaines minimisées
Air 3	Chantier	Nuisances durant construction	Temp.	Application de la directive air chantiers de l'OFEFP (Niveau B)	M O	Projet, Réalisation	Nuisances du projet minimisées
<b>Bruit</b>							
Bruit 1	Portail côté St. Léonard	Niveau sonore avec effet pavillon du tunnel: dépassement VP (1 immeubles, St. Léonard)	Perm.	Entrée du tunnel recouverte sur premiers 50 m avec matériel absorbant, pose de fenêtres antibruit pour 1 immeuble et demande d'allègement (coûts: 150'000 francs), revêtement absorbant le bruit	M O	Projet Réalisation	Niveau sonore St. Léonard réduit, mais reste élevé

Domaine du projet		Nuisances sans mesures		Mesures			Nuisances restantes
Domaines environ.	Localisation	Description	Durée	Description	Responsable	Phase	Description
Bruit 2	Chemin Palatinat 2 – 16	Niveau sonore dépasse VP	Perm.	Couverture du pont sur 160 m (coûts: 1.4 mio. de francs)	M O	Projet Réalisation	Niveau sonore reste dessous VP
Bruit 3	Carrefour Bellevue	Niveau sonore dépasse VP	Perm.	Pose fenêtres antibruit pour 3 immeubles et demande d'allègement (coûts: 110'000 francs), revêtement absorbant le bruit	M O	Projet Réalisation	Niveau sonore reste élevé
Bruit 4	Carrefour Bellevue/ rte de Berne	Niveau sonore dépasse VLI	Perm.	Pose fenêtres antibruit pour 5 immeubles et demande d'allègement (coûts: 180'000 francs), revêtement absorbant le bruit	M O	Projet Réalisation	Niveau sonore reste élevé
Bruit 5	Rte Tavel/ rte de Berne	Niveau sonore dépasse VLI et augmente plus que 0.50 dBA	Perm.	Pose fenêtres antibruit pour 34 immeubles (coûts 580'000 francs), revêtement absorbant le bruit	M O	Projet Réalisation	Niveau sonore reste élevé
Bruit 6	Rues urbaines	Nuisances durant construction	Temp.	Fixer les itinéraires préférentiels pour les transports de chantier	M O	Réalisation	Nuisances dans les rues urbaines minimisées
Bruit 7	Chantier	Nuisances durant construction	Temp.	Application de la directive sur le bruit des chantiers de l'OFEFP (Niveau B)	M O	Projet, Réalisation	Nuisances du projet minimisées
<b>Vibrations</b>							
Vib 1	Chemin Palatinat	Nuisances durant construction	Temp.	Protocole des fissures aux immeubles exposés avant le début des travaux et installation de mesurage des vibrations aux immeubles sensibles lors des travaux	M O	Réalisation	Nuisances du projet minimisées
<b>Eau</b>							
Eau 1	Trémie St. Léonard, Tunnel	Influence sur les flux des eaux souterraines	Perm.	Elaboration d'un concept de protection des eaux souterraines et de suivi de l'impact des travaux (ouvrage imperméable, pas de flux des eaux souterraines à l'extérieur le long de l'ouvrage vers le portail Palatinat, aucune entrave pour les eaux souterraines après la mise en service, mesures contre les infiltration de fuites/ mélanges d'eau de pluie etc.)	M O	Projet Réalisation	Nuisances du projet minimisées

Domaine du projet		Nuisances sans mesures		Mesures			Nuisances restantes
Domaines environ.	Localisation	Description	Durée	Description	Responsable	Phase	Description
Eau 2	Trémie St. Léonard, Tunnel	Influence sur les flux des eaux souterraines	Temp.	Spécifier moyen de protection contre infiltration pour le chantier en zone A	M O	Projet Réalisation	Nuisances du projet minimisées
Eau 3	Palatinat	Influence sur les deux sources captées	Temp.	Inventaire et suivi permanent pendant la phase de construction	M O	Projet Réalisation	Nuisances du projet minimisées
Eau 4	Chantier (mât 7)	Influence sur les eaux superficielles	Temp.	Méthode de construction des fondations des mâts avec enceinte de palplanches évitant le brassage des vases de fond de la Sarine et empêchant une augmentation de turbidité de l'eau.	M O	Projet Réalisation	Risque de turbidité minimisé
Eau 5	Places d'installation	Risques d'atteinte eaux de surface et souterraines durant construction	Temp.	Applications des normes SIA 431	M O Entrepreneur	Soumission/Réalisation	Risque de pollution diminué
Eau 6	Places d'installation	Risques d'atteinte eaux de surface et souterraines durant construction	Temp.	Prescriptions concernant entreposage de matières dangereuses	M O Entrepreneur	Soumission/Réalisation	Risque de pollution diminué
<b>Sols</b>							
Sols 1	Chantier	Risque d'atteinte sols durant construction	Temp.	Application du guide de l'environnement de l'OFEFP (construire en préservant les sols)	M O Entrepreneur	Soumission/Réalisation	Nuisances du projet minimisées
Sols 2	Projet	Risque d'atteinte sols durant construction	Temp.	Elaboration d'un concept pour la protection des sols pour les travaux concrets (décapage, stockage, enherbement et reconstitution)	M O / Suivi écologique Entrepreneur	Soumission/Réalisation	Nuisances du projet minimisées
Sols 3	Jardins familiaux, Parcelle 8020, talus CFF talus Rte de Morat	Risque de mélange des sols contaminés avec des sols non contaminés	Perm.	Analyse des sols contaminés à divers endroits, stockage séparé des sols contaminés	M O	Réalisation	Risque de pollution diminué
Sols 4	Chantier	Risque d'atteinte aux sols durant construction	Temp.	Suivi environnemental de chantier (voir Gén 1)	M O	Réalisation	Nuisances du projet minimisées
<b>Sites pollués</b>							
Sit. pol 1	Parcelle 8020, près du STEP	Risque de pollution du sous-sol entouré et excavation incomplète	Temp.	Contrôles du sous-sol sur la parcelle 8020 et év. établissement du procédé et élimination des déchets avec le SEn.	M O	Réalisation	Risque de pollution diminué

Domaine du projet		Nuisances sans mesures		Mesures			Nuisances restantes
Domaines environ.	Localisation	Description	Durée	Description	Responsable	Phase	Description
Sit. pol 2	Parcelle 8020, près du STEP	Risque de pollution du sous-sol entouré et excavation incomplète	Temp.	Accompagnement des travaux d'excavation sous l'aspect d'une contamination possible	M O	Réalisation	Risque de pollution diminué
<b>Déchets</b>							
Déchet 1	Chantier	Risque de pollution de l'entourage du chantier	Temp.	Elaboration d'un concept des déchets de chantier	Entrepreneur	Soumission/Réalisation	Risque de pollution diminué
Déchet 2	Chantier	Risque de dégâts inutiles aux arbres	Temp.	Protection des arbres autour de la zone de stockage de matériaux de déblais	Entrepreneur	Soumission/Réalisation	Risque d'entrave diminuée
Déchet 3	Chantier	Risque de pollution de l'entourage du chantier et gestion des déchets inappropriée	Temp.	Application de la recommandation SIA 430 et de la brochure cantonale pour la gestion des déchets	Entrepreneur	Soumission/Réalisation	Gestion des déchets appropriés et risque de pollution diminué
<b>Forêt</b>							
Forêt 1	Piliers du Pont et zone portail Palatinat	Défrichage de 5390 m <sup>2</sup> de forêt sous les piliers 2,3 et 4	Perm.	Reboisement compensatoire de 2330m <sup>2</sup> et reboisement de 3680 m <sup>2</sup> avec essences locales	M O	Projet Réalisation	Condition de développement difficile par l'ombre du pont
Forêt 2	Projet, côté Schönberg	Qualité insuffisante du reboisement auprès du/ sous le pont	Perm.	Elargir la zone du reboisement prévu, pour garantir la qualité du reboisement	M O	Projet	-
<b>Végétation/ faune</b>							
F/V 1	Projet	Nuisances évitables: dérangement faune, végétation, décapage/entreposage du sol etc.	Temp.	Suivi environnemental pour l'élaboration du projet d'exécution et pour la construction (voir Gén 1)	M O	Projet Réalisation	Nuisances du projet minimisées
F/V 2	Projet	Réalisation insuffisante des mesures pour la faune et la végétation	Temp.	Elaboration d'un plan d'aménagement paysager lié au projet pour concrétiser les mesures faune et végétation: localisation et spécification des mesures, composition des espèces, mesures d'entretien pour les surfaces vertes etc.	M O	Projet, Réalisation	-
Faune 1	Parc/vallée Sarine	Destruction espaces vitaux pour chauves-souris et oiseaux	Perm.	Créer des gîtes pour les chauves-souris/ resp. 20 nichoirs artificiels pour les faucons et les choucas (dans la structure du pont ou aux abords du pont)	M O	Projet Réalisation	-

Domaine du projet		Nuisances sans mesures		Mesures			Nuisances restantes
Domaines environ.	Localisation	Description	Durée	Description	Responsable	Phase	Description
Faune 2	Parc/vallée Sarine	Eclairage du pont capture insectes	Perm.	Utilisation lampes sodium	M O	Projet Réalisation	-
Faune 3	Talus CFF, pâturage Palatinat, pâturage les Neigles	Destruction des habitats des reptiles: 850 m <sup>2</sup> de prairie grasse talus CFF, 2000 m <sup>2</sup> pâturage Palatinat, 900 m <sup>2</sup> du pâturage Les Neigles	Perm./Temp.	Déplacement des reptiles et commencement des travaux de creusement en saison chaude Revalorisation de 2500 m <sup>2</sup> de talus CFF avec des tas de pierres, de bois et de branches, une structure chaque 20 m et gestion avec fauche tardive non complète (rotation) Aménagement du bord de la Sarine (près du mât 7) avec un mur en pierres sèches pour que les reptiles trouvent des niches	M O	Projet Réalisation	Nuisances du projet minimisées
Faune 4	Arbres Palatinat	Risque de tuer les chauves-souris dans les arbres	Temp.	Examen des cavités dans les arbres et déplacement des animaux	M O	Réalisation	Nuisances du projet minimisées
Faune 5	Parc Poya, pâturage Palatinat, forêts	Diminution des nichoirs et des possibilités d'alimentation pour les oiseaux, les écureuils et quelques micromammifères; dû au déboisement	Perm.	Plantation de 100 m des haies avec espèces indigènes	M O	Projet	Nuisances du projet minimisées
Faune 6	Pâturage Goz de la Torche, Pâturage les Neigles	Destruction des habitat des papillons, des abeilles, des diptères et des orthoptères: 3260 m <sup>2</sup> pâturage Goz de la Torche, 900 m <sup>2</sup> les Neigles	Temp.	Reconstruction après le chantier avec semence des espèces indigènes et revalorisation avec gestion extensive	M O	Réalisation	Nuisances du projet minimisées
Faune 7	Parc Poya Promenade du Palatinat	Dérangement des animaux nocturnes dû aux lumières des véhicules et de l'éclairage public	Perm.	Ne pas augmenter l'éclairage dans le parc de la Poya et à la promenade du Palatinat; Focaliser les faisceaux de lumière sur les surfaces routières et réduire la dispersion de la lumière ailleurs.	M O	Projet	Nuisances de la lumière minimisées

Domaine du projet		Nuisances sans mesures		Mesures			Nuisances restantes
Domaines environ.	Localisation	Description	Durée	Description	Responsable	Phase	Description
Vég 1	Parc Poya	Abattages de neuf tilleuls, d'autres arbres et destruction de 13'000 m <sup>2</sup> de végétation dans le parc	Perm.	Reconstruction dans le cadre d'un projet de revalorisation du parc de la Poya (basé sur une étude plus approfondie, spécifiant en détail les résultats de l'étude antérieure de juillet 2000) en prenant en compte les tilleuls et les espèces de la liste rouge.	M O	Projet	
Vég 2	Allée ch. Poya	Arbres abattus	Perm.	Replantation d'arbres de l'allée (avec exemplaires adultes)	M O	(Projet) Réalisation	Aspect parc peu diminué
Vég 3	Commune de Fribourg	Perte d'arbres protégés	Perm.	Déposer la demande d'abattage au Conseil communal	M O	Projet	Procédure à respecter
Vég 4	Parc Poya, Promenade de Palatinat	Risque d'atteintes mécaniques aux arbres et d'atteintes diverses à la végétation dues au chantier.	Temp.	Protection des arbres dans le périmètre du chantier en plaçant une barrière autour du chantier et disposer de manière judicieuse les installations du chantier, le stockage intermédiaire des matériaux et les pistes d'accès touchant le parc	M O Entrepreneur	Soumission/ Réalisation	Nuisances du projet minimisées
Vég 5	Parc Poya, Promenade du Palatinat	Risque de blesser ou d'arracher des racines des arbres par des fouilles dans l'emprise des couronnes	Temp.	Eviter les fouilles sous les couronnes des arbres ou le cas échéant coordonner la procédure avec le service des Parcs et Promenades de la ville de Fribourg.	M O	Réalisation	Effets du projet minimisés
Vég 6	Rte de Morat	Abattage de 1 arbre protégé et destruction de 1200 m <sup>2</sup> de prairie au stade	Perm.	Remplacement de l'arbre ailleurs en choisissant une espèce indigène	M O	Projet Réalisation	Effets du projet minimisés
Vég 7	Talus CFF	Destruction de 850 m <sup>2</sup> de prairie grasse de voie CFF	Temp.	Reconstruction et revalorisation de 2'500m <sup>2</sup> du talus, en éliminant les Solidago Canadensis	M O	Projet Réalisation	Effets du projet minimisés
Vég 8	Route de Grandfey	Abattages de trois érables au bord de la route de Grandfey	Perm.	Remplacement avec des érables de même valeur et aussi âgés que possible.	M O	Projet Réalisation	Effets du projet minimisés
Vég 9	Pâturage Palatinat	Destruction de 2000 m <sup>2</sup> de pâturage et abattage de 21 arbres fruitiers haut-tiges dans le pâturage Palatinat	Perm.	Reconstruction du pâturage, replantation de 10 fruitiers haut-tiges et revalorisation d'un verger de 2'000m <sup>2</sup> autre part	M O	Projet Réalisation	Effets du projet minimisés

Domaine du projet		Nuisances sans mesures		Mesures			Nuisances restantes
Domaines environ.	Localisation	Description	Durée	Description	Responsable	Phase	Description
Vég 10	Pâturage Palatinat	Destruction d'un Mésobromion de 20-30 m <sup>2</sup> dans le pâturage Palatinat	Perm.	Inclus dans la mesure Vég 7 revalorisation du talus	M O	Projet Réalisation	Effets du projet minimisés
Vég 11	Pilier 5 et mât 6 du pont	Destruction de 3260 m <sup>2</sup> de pâturage sec	Temp.	Reconstruction sur place et revalorisation de la lisière voisine sur 300 m	M O	Projet Réalisation	Effets du projet minimisés
Vég 12	Pilier 5 du pont	Abattage de 2 arbres fruitiers près du pilier 5	Perm.	Replantation de 3 arbres fruitiers haut-tiges	M O	Projet Réalisation	Effets du projet minimisés
Vég 13	Mât 7	Destruction de 750 m <sup>2</sup> de végétation des rives près du mât 7	Perm.	Replantation après le chantier et revalorisation de 1'125 m <sup>2</sup> de végétation des rives ailleurs	M O	Projet Réalisation	Effets du projet minimisés
Vég 14	Pilier 8	Destruction de 900 m <sup>2</sup> de pâturage aux Neigles et abattage d'un arbre protégé	Temp.	Replantation pâturage et arbres après le chantier	M O	Projet Réalisation	Effets du projet minimisés
<b>OPAM</b>							
OPAM 1	Nouveau pont	Risque de pollution de cours d'eau par accident majeur	Perm.	Sur pont, vitesse limitée à 60 km/h	M O	Exploitation	Risque de pollution de cours d'eau réduit et acceptable (si glissières également renforcées)
OPAM 2	Nouveau pont	Risque de pollution de cours d'eau par accident majeur	Perm.	Renforcement des glissières de sécurité du pont	M O	Projet	Risque de pollution de cours d'eau réduit et acceptable
OPAM 3	Nouvelle infrastructure	Risque d'une ampleur incontrôlée d'un accident majeur	Perm.	Mesures au niveau de l'organisation d'intervention et de l'équipement	M O	Exploitation	Limiter l'ampleur d'un accident majeur
<b>Paysage naturel et bâti</b>							
Pays 1	Pont Palatinat	Risque d'entrave inutile au paysage	Perm.	Aménagement pont et couverture de façon élégante	M O	Projet	Intégration optimale de l'ouvrage dans le paysage
Pays 2	Digue CFF	Compartimentage accru pour piétons et cyclistes	Perm.	Liaison sous digue CFF	M O	Projet	Permettre accessibilité St. Léonard – Palatinat
Pays 3	Pont, Chemin du Palatinat	Risque d'un éclairage abondant et dispersé	Perm.	Vérification du dispositif d'éclairage, en vue de minimiser les atteintes au paysage (et à la faune, voir mesure Faune 2)	M O	Projet Réalisation	L'éclairage est limité au strict minimum

Domaine du projet		Nuisances sans mesures		Mesures			Nuisances restantes
Domaines environ.	Localisation	Description	Durée	Description	Responsable	Phase	Description
<b>Patrimoine et archéologie</b>							
Patri 1	Parc Poya	Risque d'entraves permanentes	Perm.	Restituer complètement l'état antérieur (arborisation, affectation) du parc de la Poya à la fin des travaux en fonction de l'étude de revalorisation du parc	M O	Projet Réalisation	L'entrave au parc est limitée
Patri 2	Parc (et château) Poya	Risque d'atteintes importantes au parc	Perm.	Tracé de l'ouvrage évite en grande partie le parc	M O	Projet	Parc préservé dans son intégrité