



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'environnement
des transports, de l'énergie et de la communication DETEC

Office fédérale des routes OFROU

Routes nationales N01 / Tronçon n° 06



Modification jonction de Rolle (13)

Section d'entretien : N01.06

Objet / Lot : 22.01.06.301.02

km. d'entretien : N01 : 45.400

RBBS : PR 450.00

Désignation TDcost : N01.06.130044

Canton : Vaud

Commune : Rolle

DB-N° :

Projet définitif (AP)

Equipement d'exploitation et de sécurité

Domaine

Rapport technique

BSA



BG Ingénieurs Conseils SA
Av. de Cour 61 case postale 241 CH - 1001 Lausanne
T +41 58 424 11 11 F +41 58 424 11 22 E lausanne@bg-21.com

N° plan (interne)

0 1 0 6 1 3 0 0 4 4

B G - - - A P

1 0 0 1 -

Rev.	Etabli le	Index A	Index B	Index C	Index D	Doc./ Plan - N° (auteur)	7032.44-RN001
Date	07.05.14					Objet inventorié - numéro	-
Dessiné	Cbo					Format	A4
Contrôlé	Tot					Echelle	---
Direction de projet Office fédéral des routes OFROU Filiale Estavayer-le-Lac Place de la Gare 7 1470 Estavayer-le-Lac						Date de réception	
						Examiné / ingénieur expert	
						Validé / libéré par	

Département fédéral de l'environnement, des
transports, de l'énergie et de la
communication - DETEC
Office fédéral des routes (OFROU)
Division infrastructure routière
Filiale d'Estavayer-le-Lac

N01 - Aménagement de la jonction de Rolle

Projet définitif BSA (AP)



Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie et de la communication - DETEC
Office fédéral des routes (OFROU)
Division infrastructure routière
Filiale d'Estavayer-le-Lac

N01 - Aménagement de la jonction de Rolle

Projet définitif BSA (AP)

Version	-	a	b
Document	1001 / 7032.44- RN001/Cbo/Scd/Sgst/Rost		
Date	7 mai 2014		
Elaboration	Mathieu Siegrist Grégoire Chabloz		
Visa	Yves Trottet		
Collaboration	Cyril Schneider		
Distribution	OFROU (1 ex.) BG (1 ex.) MPAIC (1 ex)		

© BG

N01 - Aménagement de la jonction de Rolle - Projet définitif BSA

Table des matières	Page
0. Résumé et vue d'ensemble du projet BSA pour AP GC	2
1. Résumé et vue d'ensemble du projet	4
2. Introduction	6
2.1 Buts du projet	6
2.2 Organisation	7
2.3 Données techniques de l'objet / du tronçon	9
2.4 Limites et interfaces	12
2.5 Résumé des mesures prévues	17
3. Bases du projet	20
3.1 Conditions cadres et hypothèses	20
3.2 Directives de l'OFROU, normes, fiches techniques et glossaire	21
3.3 Prescriptions de l'unité territoriale	29
3.4 Evaluation des risques	30
3.5 Remarques et concepts généraux	32
4. Description des mesures	33
4.1 Distribution d'énergie	33
4.2 Eclairage	33
4.3 Ventilation	44
4.4 Signalisation	44
4.5 Installations de surveillance	52
4.6 Communication et système de gestion	52
4.7 Installations de câblage	53
4.8 Installations auxiliaires	57
5. Volume et infrastructure nécessaires au BSA	58
6. Programme des travaux, gestion du trafic, planning	59
6.1 Programme des travaux	59
6.2 Gestion du trafic, aspects de sécurité	59
6.3 Planning	60
7. Coûts	61
7.1 Coûts d'investissement	61
7.2 Coûts d'exploitation	62
7.3 Coûts d'entretien (horizon temporel 10 années)	63
8. Annexes	64

0. Résumé et vue d'ensemble du projet BSA pour AP GC

Résumé

Le projet d'aménagement de la jonction autoroutière de Rolle vise à replanifier les équipements d'exploitation et de sécurité BSA de la jonction, à définir les infrastructures génie civil à installer pour de futurs équipements, mais également à assurer l'interfaçage avec les infrastructures existantes.

Les installations BSA concernées dans la jonction sont :

- la distribution d'énergie ;
- l'éclairage;
- la signalisation.

Les mesures prévues pour les installations BSA sont les suivantes :

- renouvellement de la distribution d'énergie. Coffret de distribution d'énergie avec départs pour alimenter :
 - l'éclairage public renouvelé dans la jonction;
 - un futur système de signalisation dynamique du giratoire de Germagny;
 - un futur système de dosage trafic sur la bretelle d'entrée direction Lausanne.
- renouvellement des candélabres de l'éclairage public sur le périmètre OFROU;
- mise à terre spécifique des équipements métalliques dans les zones d'influences des lignes haute et moyenne tension qui traversent la jonction.

Les exigences pour le Génie Civil sont les suivantes :

- pose de batteries de tubes, chambres, fondations pour coffrets de terrains dans le périmètre OFROU de la jonction, y compris pour le futur système de dosage sur la rampe d'accès direction Lausanne;
- pose de batteries de tubes et de chambres dans le giratoire de Germagny, pour l'installation future d'un système de régulation trafic;
- pose de tubes de liaisons vers les batteries de l'autoroute;
- pose de socles pour candélabres dans le périmètre OFROU;
- prise en compte des contraintes spécifiques pour le positionnement et la mise à terre des éléments métalliques dans les zones d'influences des lignes électriques traversant la jonction.

Description des objets concernés par le projet

Ce tronçon comprend uniquement les équipements de la jonction de Rolle, y compris la bretelle d'accès direction Lausanne, dans le périmètre UHPERI de l'OFROU.

Historique des objets concernés par le projet

En ce qui concerne la distribution d'énergie, un point d'injection existe au Sud de la jonction et alimente actuellement uniquement l'éclairage public.

Les candélabres de l'éclairage public sont la propriété de la ville de Rolle. Ils sont commandés et entretenus avec les autres installations d'éclairage de la ville.

La jonction contient des signaux de signalisation fixe, mais aucune signalisation dynamique n'est installée.

Etat des installations existantes

Les installations BSA précitées sont en bon état.

Justification des mesures

La modification de la topologie de la jonction, par la création de deux giratoires gouttes aux carrefours Nord et Sud de la jonction, ainsi que la présence de passages piétons et de pistes cyclables dans le périmètre OFROU justifient la mise en place, à la charge de l'OFROU, d'un nouveau système d'éclairage à ciel ouvert (candélabres).

La planification d'une gestion trafic future par feux tricolores dans le giratoire de Germagny implique les besoins en infrastructure génie civile, faisant également partie de ce même projet.

Finalement, l'installation future d'un système de dosage trafic sur la bretelle d'entrée direction Lausanne, qui permettra de conserver un débit optimal sur l'autoroute aux heures de pointes, justifie la mise en place de batteries de tubes, chambres et fondations pour coffrets de terrains sur ladite bretelle.

1. Résumé et vue d'ensemble du projet

Résumé

Le projet d'aménagement de la jonction autoroutière de Rolle vise à ajuster la géométrie de cette dernière afin qu'elle puisse d'une part s'intégrer avec les nouvelles constructions au Sud, répondre durablement à l'évolution de la charge de trafic avec l'ensemble des routes adjacentes et garantir le passage des lignes de bus sans perte de temps significative.

Au niveau des équipements d'exploitation et de sécurité BSA, l'objectif de ce projet consiste, dans le cadre du réaménagement de la jonction, à replanifier les équipements d'exploitation et de sécurité de la jonction, à définir les infrastructures génie civil à installer pour de futurs équipements, mais également à assurer l'interfaçage avec les infrastructures existantes.

Description de l'emplacement du projet

La jonction de Rolle est située sur le tronçon d'autoroute N1 Genève – Morges, approximativement au Pk 45.0, au Nord-Ouest de la ville de Rolle. Cette jonction est située sur le tronçon entre les jonctions d'Aubonne (Pk 50.4) et de Gland (Pk 37.7).

Description des objets intéressés par le projet

Ce tronçon comprend uniquement la jonction de Rolle dans le périmètre UHPERI de l'OFROU.

Toutefois, le périmètre total du projet dépasse la limite de UHPERI, puisqu'il englobe les projets cantonaux du giratoire de Germagny, au Nord de la jonction, ainsi que d'un nouveau giratoire au Sud de la jonction, qui permettra l'accès à la nouvelle usine de l'entreprise Schenk ainsi qu'au futur quartier d'habitation plus au Sud.

Justification des mesures

Premièrement, la réalisation d'une nouvelle bretelle d'accès à l'autoroute direction Lausanne est justifiée par l'intégration avec les projets d'aménagements de la zone située entre la gare de Rolle et l'autoroute. Ces projets concernent l'extension de l'usine Schenk sur l'emplacement actuel de la bretelle d'entrée, la création d'un nouveau quartier d'habitation au Sud de cette usine ainsi que le réaménagement de la place de la gare de Rolle.

La modification de la topologie de la jonction, par la création de deux giratoires gouttes aux carrefours Nord et Sud de la jonction, ainsi que la planification d'une gestion trafic future par feux tricolores dans le giratoire de Germagny se justifient par la gestion trafic améliorée nécessaire au développement de la région à long terme ainsi que l'amélioration de la fluidité des transports en commun.

La présence de passages piétons et de pistes cyclables dans le périmètre OFROU justifie la mise en place, à la charge de l'OFROU, d'un nouveau système d'éclairage à ciel ouvert (candélabres).

N01 - Aménagement de la jonction de Rolle - Projet définitif BSA

5

Finalement, l'installation future d'un système de dosage trafic sur la bretelle d'entrée direction Lausanne (éventuellement aussi direction Genève) permettra de conserver un débit optimal sur l'autoroute aux heures de pointes.

2. Introduction

2.1 Buts du projet

Le projet d'aménagement de la jonction autoroutière de Rolle vise à ajuster la géométrie de cette dernière afin qu'elle puisse d'une part s'intégrer avec les nouvelles constructions au Sud, répondre durablement à l'évolution de la charge de trafic avec l'ensemble des routes adjacentes et garantir le passage des lignes de bus sans perte de temps significative.

Les aménagements génie civil prévus dans la jonction de Rolle pour répondre à ces objectifs prévoient :

- la création de deux giratoires gouttes en remplacement des carrefours Nord et Sud d'accès et de sortie de l'autoroute;
- le déplacement de la bretelle d'entrée d'autoroute existante direction Lausanne vers le Nord.

Au niveau des équipements d'exploitation et de sécurité BSA, l'objectif de ce projet consiste, dans le cadre du réaménagement de la jonction, à replanifier les équipements d'exploitation et de sécurité de la jonction, à définir les infrastructures génie civil à installer pour de futurs équipements, mais également à assurer l'interfaçage avec les infrastructures existantes.

Les équipements BSA amélioreront la sécurité des usagers (éclairage) et auront une durée de vie estimée à 15 ans.

Le présent rapport constitue le projet définitif BSA visant à répondre aux objectifs définis ci-dessus.

2.2 Organisation

L'organisation de projet prévue pour mener à bien l'établissement du projet définitif BSA est donnée dans l'organigramme de la Figure 1. Les coordonnées des différents intervenants sont données dans le Tableau 1.

Nom	Fonction	Téléphone	Entreprise, Adresse	E-mail
D. Gastaldi	BL-PM F1	+41 26 664 87 60	Filiale OFROU Estavayer-le-Lac	david.gastaldi@astra.admin.ch
C.-H. Demory	PL F1	+41 26 664 87 55 +41 79 706 37 92	Filiale OFROU Estavayer-le-Lac	charles-henri.demory@astra.admin.ch
F. Dousse	FU BSA	+41 31 325 19 52 +41 79 620 07 75	OFROU Ittigen	francis.dousse@astra.admin.ch
J. Monod	BAMO	+41 21 613 40 20	MPA Ingénieurs Conseils SA	jacques.monod@mpaic.com
O. Tappy	BAMO	+41 21 613 40 20 +41 79 446 23 07	MPA Ingénieurs Conseils SA	olivier.tappy@mpaic.com
G. Chabloz	CHP	+41 58 424 19 48	BG Ingénieurs Conseils SA	gregoire.chabloz@bg-21.com
M. Siegrist	Adj. CHP et IP	+41 58 424 14 38	BG Ingénieurs Conseils SA	mathieu.siegrist@bg-21.com

Tableau 1 : Coordonnées des intervenants du projet définitif de la jonction de Rolle

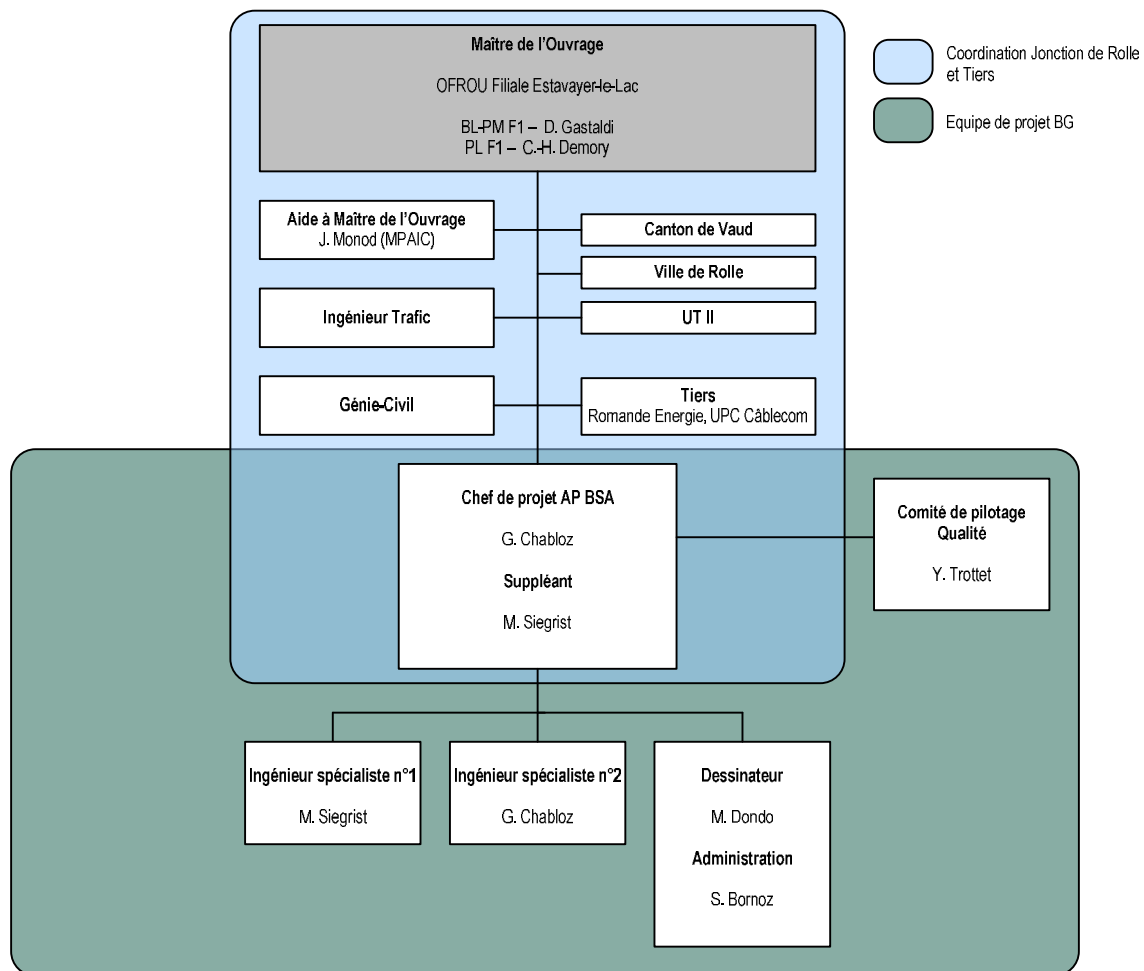


Figure 1 : Organigramme du projet définitif de la Jonction de Rolle

2.3 Données techniques de l'objet / du tronçon

2.3.1 Situation générale

La jonction de Rolle est située sur le tronçon d'autoroute N01 Genève – Morges, approximativement au Pk 45.0, au Nord-Ouest de la ville de Rolle. Cette jonction est située sur le tronçon entre les jonctions d'Aubonne (Pk 50.4) et de Gland (Pk 37.7). La situation géographique générale de la jonction est donnée à la Figure 2.

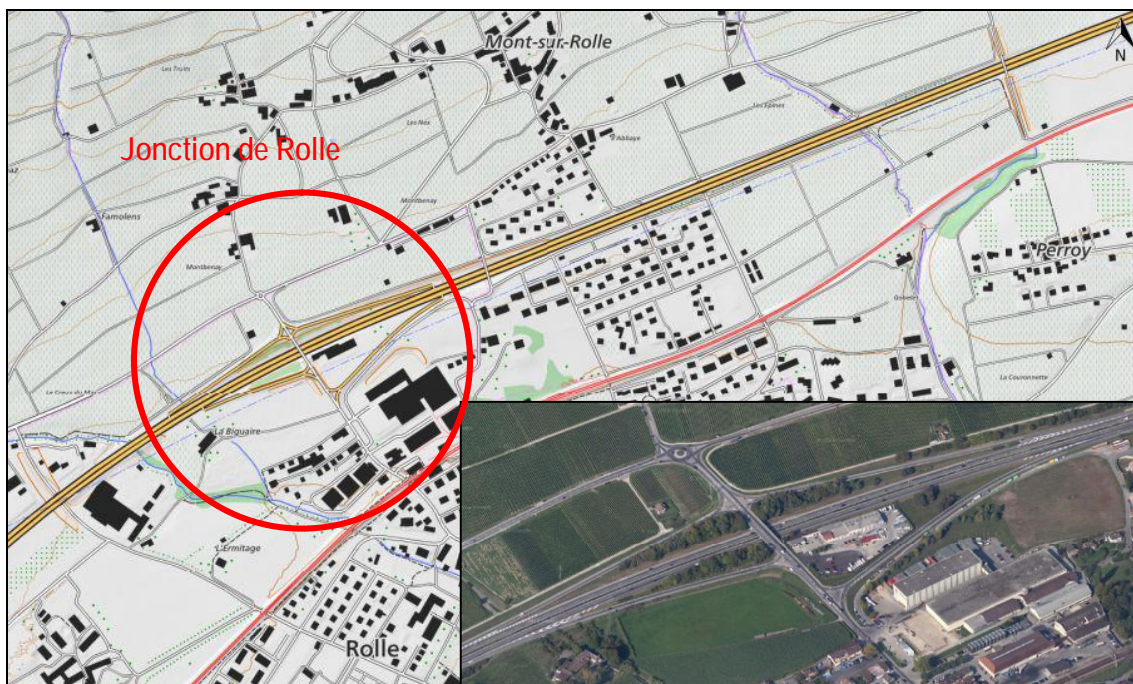


Figure 2 : Situation générale de la jonction de Rolle

2.3.2 Situation existante de la jonction

Une vue de la configuration actuelle de la jonction est présentée à la Figure 3.



Figure 3 : Configuration actuelle de la jonction de Rolle

Les batteries de tubes et chambres existantes dans la jonction et les liaisons avec celles de l'autoroute sont représentées sur le plan synoptique de l'Annexe A-1-1.

Actuellement, les équipements d'exploitation et de sécurité situés dans le secteur de la jonction de Rolle se limitent aux candélabres de l'éclairage public (voir Annexe A-1-2). Ils sont pilotés depuis un coffret de terrain "n° 9'026", situé en face de la bretelle d'entrée direction Lausanne, qui assure leur l'alimentation.

En ce qui concerne le trafic, la jonction arrive à saturation aux heures de pointes et des remontées sont observées sur la route de l'Etraz et la route de la Vallée. Les véhicules qui tournent à gauche depuis la sortie au carrefour Nord provoquent eux aussi des remontées. Les remontées de véhicules sur la route de l'Etraz (Est) empêchent également le passage des bus en direction de Rolle.

Plus de détails sur les données trafic sont disponibles dans le rapport de l'ingénieur trafic, joint à l'Annexe A-3-1.

2.3.3 Situation future de la jonction

Dans le cadre du présent projet, l'aménagement de la jonction consistera en la construction de deux giratoires gouttes pour les entrées et sorties au Nord et au Sud de la jonction.

Une nouvelle bretelle d'accès, en face de la sortie en provenance de Genève, sera construite pour l'entrée direction Lausanne et dimensionnée afin de permettre la mise en place d'un futur système de dosage du trafic.

Les voies d'accès au giratoire de Germagny, depuis le giratoire goutte au Nord de la jonction, seront améliorées, afin de fluidifier le trafic.

Un nouveau giratoire sera construit sur la route de la Vallée, au Sud de la jonction. Il facilitera l'accès à la nouvelle usine Schenk ainsi qu'au futur quartier d'habitation situé au Nord de la gare de Rolle.

De nouvelles batteries de tubes pour la jonction seront construites afin de permettre la remise en fonction de l'éclairage public, une gestion future du trafic par feux tricolores dans le giratoire de Germagny ainsi que la mise en place future d'un système de gestion trafic sur la bretelle d'entrée direction Lausanne.

La configuration prévue à la fin du réaménagement de la jonction est visible sur le synoptique des équipements de l'Annexe A-2-1.

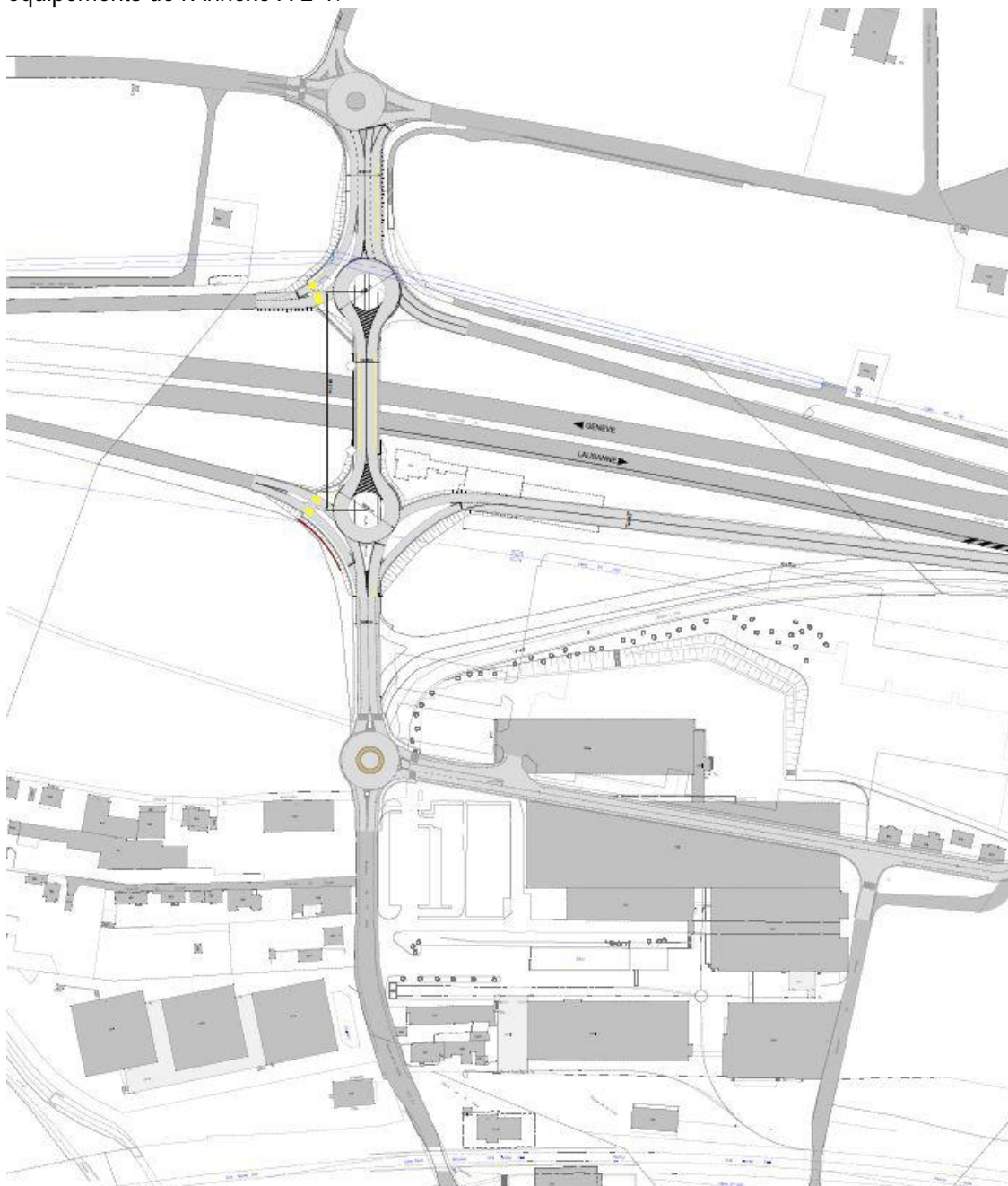


Figure 4: Situation future de la jonction de Rolle

2.4 Limites et interfaces

2.4.1 Limites

Limites géographiques

D'un point de vue Génie Civil, le périmètre couvert par le projet d'aménagement de la jonction de Rolle est limité au Nord par le giratoire de Germagny (Commune de Mont-sur-Rolle), compris dans le projet, à l'Ouest par les entrées-sorties des giratoires gouttes de la jonction, au Sud par le nouveau giratoire cantonal d'accès au futur quartier d'habitation et à l'Est par la fin de la nouvelle bretelle d'accès à l'autoroute, direction Lausanne.

Les limites géographiques du périmètre OFROU s'étendent du giratoire de Germagny, giratoire non compris, au giratoire goutte Sud de la jonction, giratoire compris.

Ces limites sont présentées dans le schéma de l'Annexe A-2-1 du présent document.

Limites d'un point de vue BSA

D'un point de vue BSA, le tronçon couvert par le projet déborde des limites OFROU définies ci-dessus dans la mesure où il est nécessaire d'effectuer des travaux concernant des équipements d'exploitation et de sécurité au-delà de ce périmètre pour assurer les liaisons avec les batteries de tubes existantes et la gestion des différentes installations BSA.

Les liaisons au coffret de terrain "n° 9'026" pour l'alimentation et la commande d'allumage des candélabres de l'éclairage public, ainsi que les batteries de tubes et chambres pour la mise en place de feux tricolores de gestion du trafic dans le giratoire de Germagny font partie de projets cantonaux hors périmètre OFROU, mais compris dans le périmètre du projet d'aménagement génie civil.

Le périmètre du projet n'est pas défini par des limites géographiques kilométriques dans la mesure où les infrastructures à mettre en place pour les équipements BSA sont réparties transversalement à l'autoroute environ entre les Pk 45.0 et 45.3.

2.4.2 Interfaces

Les principales interfaces à prendre en considération pour le projet d'aménagement de la jonction de Rolle sont résumées dans le Tableau 2 et décrite de manière détaillée dans les sections qui suivent.

Interfaces Sous domaine BSA	Ouvrage existants	Projet voisins	Projets parallèles OFROU	Projet tiers	Cantons / Commune	Distributeur d'énergie	Opérateurs
D-1 Distribution d'énergie				X		X	
D-2 Eclairage				X		X	
D-3 Ventilation							
D-4 Signalisation		X	X	X	X		
D-5 Installations de surveillance							
D-6 Communication et système de gestion							
D-7 Installations de câblage	X			X		X	X
D-8 Installations auxiliaires							

Tableau 2 : Matrice d'interfaces du projet d'aménagement de la jonction de Rolle

Ouvrages existants

Le pont sur l'autoroute (route de la Vallée) ne sera pas modifié structurellement par les travaux de Génie Civil.

Projets voisins

Interface avec le giratoire de Germagny

Aucun équipement BSA n'est prévu dans le cadre de ce projet pour le giratoire de Germagny, au Nord de la jonction. Toutefois, au niveau de l'infrastructure Génie Civil, la continuité sera assurée vers cet ouvrage afin de disposer des liaisons nécessaires pour installer dans le futur des équipements de gestion trafic (p.ex. feux tricolores assurant la priorité pour les transports publics).

Projets parallèles OFROU

Interface avec le projet de gestion dynamique de l'entrée d'autoroute direction Lausanne

Dans le cadre du projet définitif BSA de la jonction de Rolle, l'infrastructure de tubes et de chambres nécessaire à la mise en place future d'un système de gestion dynamique du trafic sur la nouvelle bretelle d'entrée direction Lausanne sera mise en place.

Les fondations génie civil pour les futurs supports de signalisation ne seront pas implantées lors de ce projet.

Le Système de Gestion du Trafic (SGT) de la signalisation variable de l'autoroute N1, pourra, par comptage de la densité de trafic sur l'autoroute, activer le système de dosage sur la rampe d'accès direction Lausanne, afin de garantir la fluidité du trafic sur l'autoroute.

Interface pour une future gestion dynamique de l'entrée d'autoroute direction Genève

L'infrastructure génie civil sera mise en place dans le giratoire goutte au Nord de la jonction pour la mise en place future d'un système de dosage du trafic sur l'entrée direction Genève. Dans le cadre de ce projet, l'infrastructure de chambre et tubes ne sera toutefois pas installée le long de la bretelle d'entrée direction Genève.

VM-CH (SA-CH)

Aucun équipement d'exploitation et de sécurité BSA mis en place dans le cadre du projet d'aménagement de la jonction de Rolle ne s'intégrera dans le système d'architecture informatique SA-CH permettant un pilotage des installations depuis la centrale suisse de trafic à Emmen.

En revanche, le futur système de dosage du trafic sur la bretelle d'accès direction Lausanne devra pouvoir s'intégrer au système de gestion du trafic depuis VMZ-CH. Cette intégration nécessitera des liaisons FO vers le système de gestions supérieur (Bursins), actuellement inexistantes.

Projets Tiers

Giratoire sur la route de la Vallée

La Commune de Rolle prévoit la création d'un giratoire sur la route de la Vallée, au Sud de la jonction autoroutière. Ce giratoire permettra d'accéder à la nouvelle usine de l'entreprise Schenk, ainsi qu'au futur quartier d'habitation situé au Nord de la gare de Rolle.

Le point d'injection alimentant l'éclairage public se trouve dans l'emprise de ce projet. Les limites Génie Civil du présent projet comprennent les limites du projet du giratoire de la vallée.

Installations Tiers

Interfaces avec la ligne à haute tension

Une ligne à haute tension 125kV existante est disposée en parallèle à l'autoroute côté chaussée direction Lausanne. Une ligne ALPIQ (dénommées EOS) traverse au Sud, parallèlement à la bretelle de sortie depuis Genève. Ces lignes sont dans l'emprise du réaménagement de la jonction.

Deux lignes moyenne tension 20kV existantes traversent la jonction de Rolle. La première est disposée en parallèle à l'autoroute côté Nord, chaussée direction Lausanne, en parallèle à la ligne HT 125kV. La seconde se situe au Sud de la jonction, parallèlement à la bretelle de sortie direction Lausanne. Ces lignes transitent dans l'emprise du réaménagement de la jonction.

Le passage des lignes doit être pris en compte dans la planification des équipements BSA, afin de s'assurer qu'ils sont situés hors de la zone d'influence de ces dernières, en particulier en ce qui concerne les éléments verticaux (mâts), les glissières et clôtures.

Interfaces avec les distributeurs d'énergie

L'éclairage public de la jonction est alimenté par le réseau de Romande Energie SA, mais propriété de la commune de Rolle. L'interface avec le distributeur d'énergie se fait au niveau du coffret de terrain "n° 9'026" situé en face du départ de la bretelle d'entrée existante direction Lausanne.

Ce point d'injection sera adapté en prévision d'alimenter également les futures installations de signalisation du giratoire de Germagny et de dosage sur la bretelle d'entrée direction Lausanne.

Interfaces avec les opérateurs

Les fibres optiques d'UPC Câblecom traversent en trois points la jonction de Rolle d'Est en Ouest. Au Nord et au Sud, elles empruntent selon le plan de référence le tracé des lignes électriques. La troisième traversée utilise à priori les batteries de l'entreprise Fibrelac. Ces trois traversées sont donc hors de l'emprise des travaux de la jonction.

CantonRégulation du trafic dans le giratoire de Germagny

A terme, le Système de Gestion du Trafic (SGT) de la signalisation variable de l'autoroute N1, pourra, selon les conditions trafic sur l'autoroute, adapter automatiquement la régulation sur le giratoire de Germagny, afin d'accélérer l'évacuation des véhicules sortant depuis la chaussée direction Genève.

2.5 Résumé des mesures prévues

Les tableaux ci-après donnent, pour les sous-domaines concernés et leurs parties d'installation, l'état actuel, l'état final et les mesures qui sont prévues dans le cadre du projet.

Seuls les sous-domaines où des mesures sont prévues sont présentés.

L'état actuel de chaque partie d'installation considérée est caractérisé de la manière suivante:

- Absent: Installation absente;
- Existant: Installation existante.

L'état final de chaque partie d'installation considérée est caractérisé de la manière suivante:

- Absent: Installation absente;
- Existant: Installation existante conservée;
- Adaptation: Installation existante adaptée;
- Extension: Installation existante étendue;
- Renouvellement: Installation existante renouvelée;
- Nouveau: Installation nouvelle;
- Suppression: Installation supprimée.

Eclairage

Partie d'installation	Etat actuel	Etat final	Mesures prévues
Basse tension	Existant	Adaptation	Adaptation du CoT de distribution pour l'alimentation de l'éclairage et des futurs équipements EES de la jonction.
Système de commande de l'éclairage	Existant, commandé avec le reste de l'éclairage public de la ville de Rolle	Adaptation	Commande de l'éclairage avec le reste de l'éclairage public de la ville de Rolle ou cellule crépusculaire indépendamment des installations de l'autoroute. Commande manuelle depuis les CoT Nord et Sud.
Eclairage de traversée	Absent	Absent	Aucune mesure
Eclairage d'adaptation	Absent	Absent	Aucune mesure

Partie d'installation	Etat actuel	Etat final	Mesures prévues
Balisage de fuite	Absent	Absent	Aucune mesure
Guidage optique	Absent	Absent	Aucune mesure
Eclairage des galeries de sécurité, liaisons transversales, galeries de fuite, canaux d'évacuation d'air, galeries techniques	Absent	Absent	Aucune mesure
Eclairage à ciel ouvert	Existant	Renouvellement	Renouvellement de l'éclairage sur le périmètre OFROU.

Tableau 3 : Résumé des mesures prévues pour l'Eclairage

Signalisation

Partie d'installation	Etat actuel	Etat final	Mesures prévues
Système de commande de la signalisation	Absent	Absent	Aucune mesure Intégration future des équipements, lors de leur installation, dans le système de gestion de la signalisation.
Signaux statiques	Existant	Adaptation	Traité par le GC
Système de gestion du trafic	Absent	Absent	Aucune mesure
Recensement du trafic (Comptage OFROU)	Absent	Absent	Aucune mesure
Recensement du trafic (Comptage cantonal)	Absent	Absent	Aucune mesure
Dispositifs de sécurité	Absent	Absent	Aucune mesure
Eclairage encastré	Absent	Absent	Aucune mesure
Barrière motorisée en berme centrale	Absent	Absent	Aucune mesure

Tableau 4 : Résumé des mesures prévues pour la Signalisation

Installations de câblage

Partie d'installation	Etat actuel	Etat final	Mesures prévues
Installations de mise à terre	Existant	Renouvellement	Adaptation du réseau de terre existant et création d'un réseau de terre suite au réaménagement de la jonction.
Fibres optiques	Absent	Absent	Aucune mesure
Câblage universel	Absent	Absent	Aucune mesure
Câble pour téléphone des routes nationales	Absent	Absent	Aucune mesure

Tableau 5 : Résumé des mesures prévues pour les Installations de câblage

3. Bases du projet

3.1 Conditions cadres et hypothèses

Aucun projet général (GP) BSA n'ayant été établi au préalable au présent projet définitif (AP) pour la jonction de Rolle, les conditions cadres initiales du projet ont été reprises de celles du projet Génie Civil ainsi que des informations reçues par des tiers (installations et projets tiers).

Les hypothèses retenues par BG Ingénieurs Conseils SA (BG), sont celles transmises par le bureau Monod-Piguet + Associés Ingénieurs Conseils SA (MPAIC), celles obtenues par contact direct avec le FU BSA ainsi qu'avec M. Gambarasi, Chef des services techniques de la ville de Rolle.

Les principales hypothèses retenues par le bureau d'étude sont les suivantes :

Planification

- travaux d'aménagement de la jonction de Rolle, planifiés en 2016-2017 ;
- travaux d'aménagement du giratoire de Germagny, planifiés en 2016-2017 ;
- travaux d'aménagement d'un giratoire au Sud de la jonction, planifiés en 2016-2017 ;
- intégration des travaux BSA dans les phases de travaux du Génie-Civil.

Génie-Civil

- aménagement de la jonction et projection des infrastructures GC conformes à un UPlaNS dans le périmètre de la jonction de Rolle ;
- adaptation du positionnement et renouvellement des socles des candélabres de l'éclairage public;
- construction de l'infrastructure nécessaire (chambres et batteries de tubes) pour la mise en fonction des nouveaux candélabres de l'éclairage public de la jonction;
- construction de l'infrastructure nécessaire (chambres et batteries de tubes) aux équipements d'exploitation et de sécurité BSA futurs, pour la signalisation trafic lumineuse dans le giratoire de Germagny et le dosage sur l'entrée d'autoroute direction Lausanne;
- chambres et batteries de tubes implantées, si possible, à l'extérieure de la chaussée.

Equipements d'exploitation et de sécurité

- démontage des candélabres de l'éclairage public existant impactés par les travaux GC;
- mise en place des nouveaux candélabres de l'éclairage public;
- nouveaux câbles d'alimentation de l'éclairage public;
- dimensionnement des installations de distribution BT, prenant en compte les charges prévisibles pour les installations BSA futures;
- signalisation statique mise en place par le Génie Civil;
- supports de signalisation (mâts) à charge du Génie Civil.

3.2 Directives de l'OFROU, normes, fiches techniques et glossaire

L'ordre de priorité des documents réglementaires est représenté ci-dessous.



Tableau 6 : Ordre priorité des documents réglementaires

Lois

Les principales lois prises en compte sont données dans le tableau ci-dessous.

Réf	Titre	Edition	Version
RS 725.11	Loi fédérales sur les routes nationales (LRN)	01.01.11	1960
RS 741.01	Loi fédérale sur la circulation routière (LCR)	01.07.13	1958

Tableau 7 : Lois

Ordonnances

Les principales ordonnances prises en compte sont données dans le tableau ci-dessous.

Réf	Titre	Edition	Version
RS 734.2	Ordonnance sur les installations électriques à courant fort	20.01.98	30.03.94
RS 734.26	Ordonnance sur les matériels électriques basse tension		1997
RS 734.27	Ordonnance sur les installations électriques basse tension	01.01.08	07.11.01
RS 832.30	Ordonnance du 19 décembre 1983 sur la prévention des accidents et des maladies professionnelles (Ordonnance sur la prévention des accidents, OPA)	19.12.83	15.05.2012
RS 725.11	Ordonnance sur les routes nationales	01.01.13	07.11.07
RS 741.21	Ordonnance sur la signalisation routière	01.07.12	05.09.79

Tableau 8 : Ordonnances

Directives de l'OFROU

Les directives de l'OFROU utilisées sont celles disponibles sur le site internet de l'OFROU. Elles sont listées dans le tableau ci-dessous.

Réf	Titre	Edition	Version
13 004	"Détection des incendies dans les tunnels routiers"	2007	2.10
13 005	"Equipements vidéo"	2012	1.00
13 012	"Poste de comptage du trafic"	2009	1.04
13 013	"Système suisse d'identification des installations (AKS-CH)"	2009	1.14
15 002	"Conversion de la bande d'arrêt d'urgence BAU en voie de circulation"	2007	1.30
15 003	"Gestion du trafic en Suisse (VM-CH)"	2008	1.03
15 011	"Panneaux à messages variables PMV"	2010	1.01
15 012	"Signalisation variable des itinéraires SVI"	2012	1.01

Tableau 9 : Directives de l'OFROU

Normes

Les principales normes prises en compte sont données dans le tableau ci-dessous.

Réf	Titre	Edition	Version
SIA 197-2	Projets de tunnels – Tunnels routiers		2004
NIBT	Norme sur les installations basse tension		2010

Tableau 10 : Normes

Fiches techniques

Les fiches techniques utilisées sont celles du manuel technique EES (2013.04.26) disponibles sur le site internet de l'OFROU. Elles sont listées par sous-domaine dans les tableaux ci-dessous. Les fiches techniques applicables au présent concept d'intervention sont indiquées par une croix (X) et celles non applicables par N/A.

D-1 – Distribution d'énergie				
Réf	Titre	Version	Date	Statut
23 001-11100	Distribution d'énergie	1.10	31.12.12	X
23 001-11110	Système de commande de la distribution d'énergie	1.00	31.08.11	N/A
23 001-11130	Moyenne tension (1 kV à 20 kV)	1.00	31.08.11	N/A
23 001-11140	Basse tension	1.10	31.12.12	X
23 001-11160	Réseau secours	1.10	31.12.12	N/A

Tableau 11 : Fiches techniques du sous-domaine Distribution d'énergie

D-2 – Eclairage				
Réf	Titre	Version	Date	Statut
23 001-11200	Eclairage	1.10	31.12.12	X
23 001-11205	Dimensionnement de l'éclairage	1.10	31.12.12	N/A
23 001-11210	Système de commande de l'éclairage	1.10	31.12.12	N/A
23 001-11215	Senseurs	1.00	07.04.10	N/A
23 001-11220	Eclairage de traversée	2.00	31.12.12	N/A
23 001-11230	Eclairage d'adaptation	2.00	31.12.12	N/A
23 001-11240	Eclairage de balisage de fuite (BAF)	2.00	31.12.12	N/A
23 001-11245	Dispositif de balisage optique (GUI)	1.00	13.11.09	N/A
23 001-11250	Eclairage d'issue de secours	2.00	31.12.12	N/A
23 001-11260	Eclairage à ciel ouvert	2.00	31.12.12	X
23 001-11280	Câblage	1.00	31.08.11	X

Tableau 12 : Fiches techniques du sous-domaine Eclairage

D-3 – Ventilation				
Réf	Titre	Version	Date	Statut
23 001-11300	Ventilation	1.00	30.04.12	N/A
23 001-11310	Système de commande de la ventilation	1.00	31.08.11	N/A
23 001-11315	Fonctions de la commande de ventilation	1.00	30.04.12	N/A
23 001-11318	Disponibilité	1.00	30.04.12	N/A
23 001-11319	Echange de données ventilation – détection incendie	1.00	30.04.12	N/A
23 001-11320	Capteurs	1.01	30.04.12	N/A
23 001-11330	Ventilation longitudinale	1.10	30.04.12	N/A
23 001-11340	Système d'air vicié	1.00	31.08.11	N/A
23 001-11342	Trappes d'air vicié dans la dalle intermédiaire	0.99	28.07.10	N/A
23 001-11350	Ventilation des galeries de sécurité	1.01	30.04.12	N/A

Tableau 13 : Fiches techniques du sous-domaine Ventilation

D-4 – Signalisation				
Réf	Titre	Version	Date	Statut
23 001-11400	Signalisation	1.00	15.03.10	X
23 001-11410	Système de commande de la signalisation	1.00	31.08.11	X
23 001-11412	Commande locale	1.00	31.08.11	X
23 001-11420	Signaux statiques	1.10	31.12.12	X
23 001-11430	Clignotants, feux	1.00	31.08.11	X
23 001-11432	Feux de fermeture temporaire de voies (FTV)	1.00	05.05.10	N/A
23 001-11433	Signaux variables à LED	1.00	19.11.10	N/A
23 001-11434	Signaux à Prisme	1.01	30.04.12	X
23 001-11450	Postes de comptage du trafic à boucles d'induction de type Marksman	1.01	14.05.09	X
23 001-11470	Éclairage noyé dans la chaussée UFF	1.00	15.12.10	N/A
23 001-11474	Barrière motorisée en berme centrale (MÜLS)	1.00	15.12.10	N/A

Tableau 14 : Fiches techniques du sous-domaine Signalisation

D-5 – Installations de surveillance				
Réf	Titre	Version	Date	Statut
23 001-11500	Installation de surveillance	1.01	30.04.12	N/A
23 001-11510	Installation de détection incendie en tunnel	1.00	31.08.11	N/A
23 001-11520	Installation de vidéosurveillance	0.99	10.03.10	N/A
23 001-11530	Installation Divers	1.00	20.05.10	N/A

Tableau 15 : Fiches techniques du sous-domaine Installations de surveillance

D-6 – Communication & système de gestion				
Réf	Titre	Version	Date	Statut
23 001-11600	Communication & Système de gestion	1.00	04.10.10	N/A
23 001-11610	Réseaux de communication	1.10	31.12.12	N/A
23 001-11620	Structure du système de gestion	1.00	04.10.10	N/A
23 001-11622	Applications du système de gestion et de commande	1.00	14.10.10	N/A
23 001-11624	Ordinateur du système de gestion et de commande	1.01	30.04.12	N/A
23 001-11630	Matrice inter-domaines	1.00	30.04.12	N/A

Tableau 16 : Fiches techniques du sous-domaine Communication & système de gestion

D-7 – Installations de câblage (infrastructure)				
Réf	Titre	Version	Date	Statut
23 001-11700	Installations câblage	1.00	14.07.10	X
23 001-11710	Mise à terre, concept CEM, protection contre la foudre	2.00	31.12.12	X
23 001-11720	Fibres optiques FO	1.00	31.08.11	N/A
23 001-11730	Câblage universel	1.00	22.12.10	N/A
23 001-11740	Câble pour téléphone des routes nationales	1.00	16.03.11	N/A
23 001-11745	Répartiteur	1.00	17.03.11	N/A
23 001-11760	Chemins de câbles	1.00	20.12.10	N/A

Tableau 17 : Fiches techniques du sous-domaine Installations de câblage (infrastructure)

D-8 – Installations auxiliaires				
Réf	Titre	Version	Date	Statut
23 001-11800	Installations auxiliaires	1.00	14.07.10	N/A
23 001-11810	Installations électriques intérieures	1.00	20.12.10	N/A
23 001-11820	Chauffage, climatisation, ventilation	1.01	30.04.12	N/A
23 001-11830	Installation de détection incendie des locaux techniques	1.10	31.12.12	N/A
23 001-11840	Engins de levage	1.00	03.12.10	N/A
23 001-11860	Barrières motorisées	1.00	20.12.10	N/A
23 001-11870	Faux planchers	1.00	31.08.11	N/A

Tableau 18 : Fiches techniques du sous-domaine Installations auxiliaires

Composants				
Réf	Titre	Version	Date	Statut
23 001-12100	Composants	1.00	09.10.09	X
23 001-12110	Armoires normalisées et coffrets	1.00	31.08.11	X
23 001-12120	Matériaux	1.00	31.08.11	X
23 001-12130	Câbles	1.00	31.08.11	X

Tableau 19 : Fiches techniques des Composants

Thèmes				
Réf	Titre	Version	Date	Statut
23 001-12200	Thèmes	1.00	09.10.09	X
23 001-12210	Zones et conditions climatiques	1.00	24.11.09	X
23 001-12220	CEM Compatibilité électromagnétique	1.00	31.08.11	X
23 001-12230	Etiquetage	1.00	09.11.09	X

Tableau 20 : Fiches techniques Thèmes

En complément, la fiche technique 26 010-04001 "Exploitation des EES dans les jonctions, les passages supérieurs et inférieurs" définit la prise en charge des équipements de distribution d'énergie, d'éclairage et de signalisation dans les jonctions.

Glossaire

Acronyme	Définition
A	
AP	Projet définitif
AKS-CH	Anlagenkennzeichnungssystem Schweiz (Système suisse d'identification des installations)
B	
BSA	Voir EES
BT	Basse tension
C	
CI	Commande d'installation
CIO	Ciel ouvert
CL	Commande locale
CoT	Coffret de Terrain
E	
EES	Equipements d'exploitation et de sécurité
E/S	Entrées/sorties
F	
FO	Fibres optiques
G	
GC	Génie Civil
GG	Gestion générale
GS	Gestion de section
GSTra	Gestion de section trafic
H	
HT	Haute tension

Acronyme	Définition
I	
IHM	Interface homme-machine
M	
MT	Moyenne tension
O	
OFROU	Office fédéral des routes
OIBT	Ordonnance sur les installations basses tensions
OSR	Ordonnance sur la circulation routière
P	
Pk	Point kilométrique
R	
RNO	Réseau normal
RSC	Réseau secours
S	
SA-CH	Système architecture suisse
SGT	Système de gestion trafic
U	
UT	Unité territoriale
V	
VM-CH	Gestion du trafic en suisse
VMZ-CH	Verkehrsmanagementzentrale Schweiz (Centrale nationale suisse de gestion du trafic)

Tableau 21: Glossaire des termes utilisés

3.3 Prescriptions de l'unité territoriale

Les concepts généraux pour les installations BSA ont été discutés au préalable avec M. Borremans de l'UT II.

Pour cette phase projet, aucune recommandation particulière concernant les équipements BSA projetés sur la jonction de Rolle n'a été émise.

Il est à noter que l'UT II est également impliquée dans le projet cantonal concernant le giratoire de Germagny.

3.4 Evaluation des risques

Les différents facteurs de risque sont résumés dans les tableaux des paragraphes suivants. Les risques organisationnels sont décrits au chapitre 3.4.1 et les risques techniques au chapitre 3.4.2. Pour chaque facteur de risque les probabilités d'occurrence et de dommage sont évaluées. Ces deux critères sont notés selon le barème suivant, 1 = faible, 2 = moyen et 3 = élevé. Enfin, la pondération des deux critères est déterminée par le produit de leur probabilité respective. Les mesures nécessaires pour réduire les risques ainsi que responsabilité dans l'adoption des mesures sont également indiquées.

3.4.1 Risques organisationnels

Facteur de risque	Probabilités			Remarques	Mesures	Responsabilités
	Occurrence	Dommage	Produit			
Retard dans la remise de l'infrastructure GC à BSA par rapport à ce qui est fixé dans le planning	1	1	2		Le GC doit prévoir les ressources matérielles, humaines et organisationnelles pour respecter ce planning et ces délais	Mandataires
Accident sur le chantier	2	2	4		Etablir un règlement de chantier que les entreprises appliquent et que la DLT surveille	OFROU/ Mandataires Entreprises
Réduction du niveau de sécurité pour les usagers de la route suite une mise hors service de l'éclairage de la jonction	1	1	1		Planning de remplacement de l'éclairage de la jonction à coordonner avec les travaux GC pour conserver l'éclairage tout au long des travaux, ou éclairage provisoire à prévoir.	Mandataires Entreprises

Tableau 22 : Evaluation des risques organisationnels

3.4.2 Risques techniques

Les risques techniques sont identifiés uniquement pour les installations présentes dans ce projet.

<u>Distribution d'énergie</u>						
Facteur de risque	Probabilités			Remarques	Mesures	Responsabilités
	Occurrence	Domage	Produit			
Perturbation des installations suite à une coupure de l'énergie	2	1	2		Planification des coupures en fonction des travaux	Mandataires Entreprises

Tableau 23 : Evaluation des risques techniques pour la Distribution d'énergie

<u>Eclairage</u>						
Facteur de risque	Probabilités			Remarques	Mesures	Responsabilités
	Occurrence	Domage	Produit			
Mât ou luminaire endommagé lors du démontage	3	1	3	Différents types de candélabres implantés dans le périmètre du projet	A signaler lors de la remise des candélabres à la ville de Rolle	Entreprises

Tableau 24 : Evaluation des risques techniques pour la Distribution d'énergie

<u>Installations de câblage</u>						
Facteur de risque	Probabilités			Remarques	Mesures	Responsabilités
	Occurrence	Domage	Produit			
Risque de pertes de service tiers pour des câbles transitant dans la jonction	2	3	6		Identification des câbles tiers existants et avertissement de l'indisponibilité des câbles dès le début des travaux et si nécessaire installations de liaison provisoires	Entreprises Tiers

Tableau 25: Evaluation des risques techniques des Installations de câblage

3.5 Remarques et concepts généraux

3.5.1 Equipements d'exploitation

Etat attendu des installations BSA

Une installation nouvelle ou une installation à renouveler est projetée ou assainie selon les directives et fiches techniques de l'OFROU, ainsi que selon les lois, ordonnances, normes, directives et prescriptions en vigueur.

L'état attendu pour des installations maintenues, renouvelées ou nouvelles est qu'elles doivent pouvoir fonctionner durant 15 ans après la fin de travaux comme ceux prévus dans le cadre de ce projet.

Les équipements d'exploitation et de sécurité en place à la fin des travaux d'aménagement en 2017, doivent donc être en état de fonctionner jusqu'en 2032 sans grosses interventions pouvant engendrer des perturbations de trafic.

Implantation et type des installations BSA

Le type d'équipements d'exploitation et de sécurité prévus dans le cadre de ce projet et leurs implantation au niveau de la jonction ainsi que l'infrastructure Génie Civil à disposition, sont présentés dans le schéma synoptique des équipements de l'Annexe A-2-1.

4. Description des mesures

4.1 Distribution d'énergie

Absent / Aucune mesure prévue.

La distribution d'énergie pour l'alimentation de l'éclairage est traitée au §4.2.0.

4.2 Eclairage

4.2.0 Distribution d'énergie basse tension

Etat actuel

Un point d'injection est actuellement disponible à proximité de la jonction autoroutière. Il est situé au Sud de la jonction (CoT n°9'026), en face de la bretelle d'entrée existante direction Lausanne. Il est utilisé actuellement uniquement pour l'alimentation de l'éclairage public de la jonction.

Mesures prévues

Le réseau normal basse tension alimente en tension non secourue les installations BSA à ciel ouvert dans la jonction de Rolle. Aucun réseau secouru n'est disponible ou planifié.

La distribution basse tension sur le réseau normal sera assurée pour toutes les installations BSA de la jonction depuis le point d'injection situé actuellement dans le CoT "n°9'026" (cf. plan d'implantation de l'éclairage public existant en Annexe A-1-2). Ce point d'injection est actuellement associé à un coffret de distribution qui sera renouvelé et déplacé dans le périmètre OFROU lors de ce projet. Il devra permettre le comptage spécifique pour les équipements OFROU à alimenter (système de dosage trafic sur la rampe d'accès direction Lausanne). Le nouveau coffret sera installé dans le périmètre OFROU UHPERI.

Aucune variante d'alimentation n'est envisagée dans le cadre de ce projet.

Les principaux consommateurs raccordés au réseau normal RNO sont les suivants :

- installations d'éclairage à ciel ouvert de la jonction;
- installations de signalisation future pour la gestion du trafic dans le giratoire de Germagny (Canton);
- installations de signalisation future pour le dosage du trafic sur la bretelle d'entrée direction Lausanne (OFROU).

Estimation des puissances absorbées

L'estimation des puissances est faite pour les équipements à installer (candélabres) ainsi que pour les équipements futurs.

Equipements	Détail	Puissance estimée [kW]
Installations d'éclairage à ciel ouvert Sud	~8 candélabres de 150W projetés	~1.5 kW
Installations d'éclairage à ciel ouvert Nord	~8 nouveaux candélabres de 150W projetés & 7 existants à réalimenter	~2.5 kW
Signalisation future pour la gestion du trafic dans le giratoire de Germagny	Estimation : ~8 feux tricolores + système de gestion	~2 kW
Signalisation future pour le dosage du trafic sur la bretelle d'entrée direction Lausanne	Signaux variables, feux tricolores, boucles de détection, système de gestion	~3 kW
Total :		9 kW

Le schéma de principe du coffret de terrain (CoT) d'alimentation est disponible à l'Annexe A-4-200.

4.2.1 Système de gestion de l'installation d'éclairage

Etat actuel

L'éclairage public de la jonction de Rolle est actuellement commandé avec l'éclairage urbain.

Mesures prévues

Les nouveaux candélabres, installés dans le cadre de ce projet, pourront être commandés de la manière suivante :

- par le signal de commande de l'éclairage public, comme actuellement ;
- au moyen d'une cellule crépusculaire.

A ce stade du projet, aucune autre variante de commande n'est envisagée.

4.2.2 Eclairage de traversée

Absent / Aucune mesure prévue.

4.2.3 Eclairage d'adaptation

Absent / Aucune mesure prévue.

4.2.4 Balisage de fuite

Absent / Aucune mesure prévue.

4.2.5 Guidage optique

Absent / Aucune mesure prévue.

4.2.6 Eclairage des galeries de sécurité, liaisons transversales, galeries de fuite, canaux d'évacuation d'air, galeries techniques

Absent / Aucune mesure prévue.

4.2.7 Eclairage à ciel ouvert

Etat actuel

Des candélabres d'éclairage public sont disposés à la jonction de Rolle, le long de la route de la Vallée et partiellement le long des bretelles de sortie de l'autoroute. La position actuelle des candélabres est présentée à l'Annexe A-1-2 du présent document.

Les candélabres existants appartiennent et sont gérés par la ville de Rolle.

Mesures prévues

La fiche technique 26 010-04001 "Exploitation des EES dans les jonctions, les passages supérieurs et inférieurs" définit la prise en charge des installations dans les jonctions sur le périmètre OFROU.

Dans le cas de la jonction de Rolle, la présence de passages piétons et de mobilité douce justifie la mise en place d'un éclairage à ciel ouvert à la charge de l'OFROU.

Lors des travaux GC d'aménagement de la jonction, la majorité des candélabres existants dans le périmètre OFROU devront être démontés. Les candélabres existants étant propriété de la Ville de Rolle, il est préconisé de :

- démonter tous les candélabres existants sur le périmètre OFROU et rendre le matériel à la Ville de Rolle comme pièces de rechange;
- installer un nouvel éclairage, propriété de l'OFROU et répondant aux exigences de la mobilité douce, dans le périmètre des RN.

Les besoins d'un éclairage provisoire pendant la durée des travaux de Génie Civil seront à évaluer dans la prochaine phase projet, en regard des risques selon les configurations et durées des phases de travaux GC.

Particularités

En raison du passage de quatre lignes à Haute Tension au niveau des deux giratoires gouttes, le positionnement des candélabres devra respecter les prescriptions de l'OLEI (734.31, Art. 42, cf. Figure 5) en matière de distance minimale, verticale et horizontale, entre ceux-ci et les lignes

Haute Tension. Le Génie Civil devra, lors de l'implantation des socles dans les giratoires gouttes et à proximité, s'assurer que les distances de sécurité soient respectées.

Selon la Figure 5, les distances à respecter avec chaque type de ligne pour les candélabres seront de :

- Lignes 20kV : $a = 2.7 \text{ m}$, $b = 5.2 \text{ m}$
- Ligne 125 kV : $a = 3.75 \text{ m}$, $b = 6.25 \text{ m}$
- Ligne 400 kV : $a = 6.5 \text{ m}$, $b = 9 \text{ m}$

Candélabres sans installation d'ascension fixe

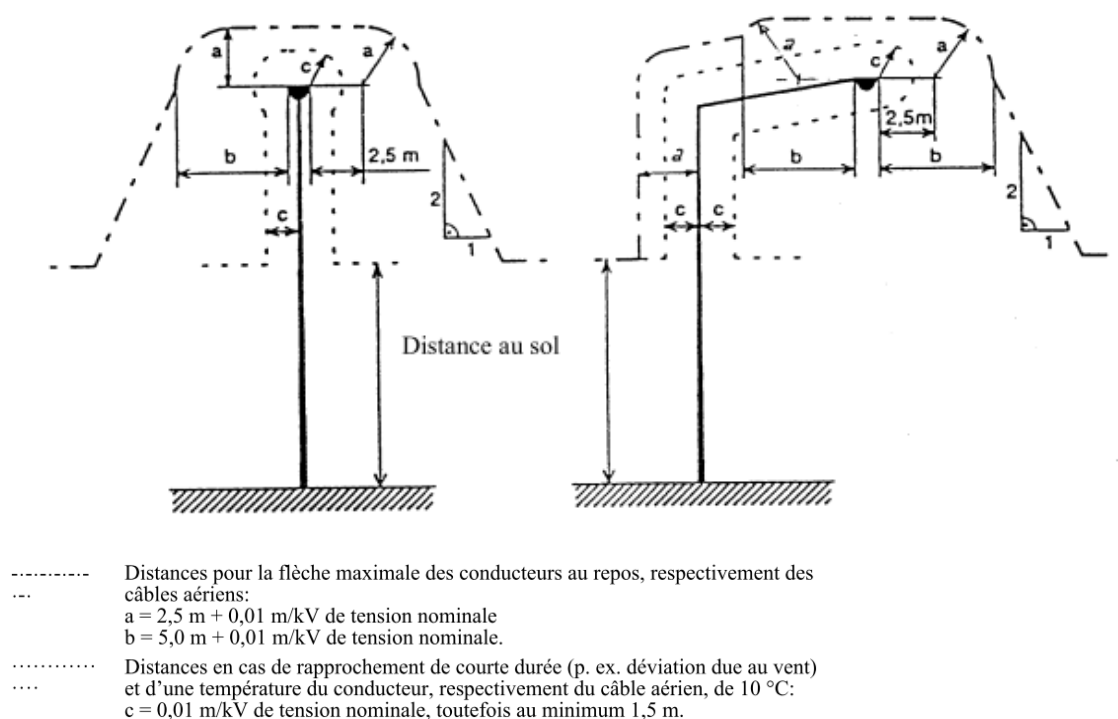


Figure 5 : 734.31 OLEI - Annexe 9 - Distance des candélabres

L'Art. 42 de l'OLEI définit également les mesures qui devront être appliquées pour la pose et l'entretien des candélabres à proximité des lignes haute tension.

Tous les candélabres, inclus dans les limites de ce projet, seront alimentés par de nouveaux câbles. La mise à la terre des candélabres dans les zones haute tension et zones d'influence des supports de lignes haute tension respectera les principes décrits au §4.7.1.

Groupes de situations d'éclairages

La norme EN 13201 définit des groupes de situations d'éclairages en fonction des types d'usagers et des vitesses typiques. Avec une vitesse typique supérieure à 60 km/h, des usagers motorisés ainsi que des cyclistes et des piétons, la jonction de Rolle tombe dans le groupe de situations d'éclairages A3. A cause de la densité d'intersections importante et des zones de conflits (croisements entre cyclistes et véhicules motorisés), la plage d'éclairage prise en compte pour la chaussée est ME3b. Les pistes cyclables et les trottoirs entrent dans la catégorie S3.

L'implantation nouvelle des candélabres devra être calculée pour remplir les exigences ci-dessus.

Hypothèses

A la demande du FU BSA lors de la séance PFS BSA n°1, il a été tenu compte comme hypothèses de planification que :

- si possible techniquement, aucun nouveau candélabre ne devrait être fixé contre le pont;
- aucun candélabre ne serait implanté au centre des giratoires gouttes, mais ils seront répartis sur le pourtour de ces derniers, de façon à bien éclairer également les passages piétons.

Le choix définitif des luminaires à utiliser sera à préciser dans les phases futures du projet et pourrait logiquement dépendre de la décision de l'UT d'effectuer elle-même ou de sous-traiter à la ville de Rolle la maintenance des candélabres concernés (pour une question d'uniformité du matériel).

Par conséquent, il a été tenu compte pour les simulations des caractéristiques suivantes (selon les variantes) :

- toutes les sources lumineuses sont à LED, pour respecter les exigences de l'OFROU;
- variante avec des candélabres LED Bega 9599 semblables au modèle 8145 du plan lumière de la ville de Rolle (présenté à l'Annexe A-4-201).

Variantes retenues

Beaucoup de variantes peuvent être imaginées pour l'implantation des luminaires de l'éclairage public sur le périmètre OFROU dans la jonction de Rolle.

Il ressort de l'étude que deux lieux principaux méritent une étude détaillée, ce sont :

- le pont sur l'autoroute, pour vérifier la possibilité d'un éclairage correct en implantant les candélabres aux extrémités du pont;
- la partie Nord de la jonction, la plus large, pour vérifier si un éclairage depuis un seul côté de la route est toujours réalisable.

Pour ces deux lieux stratégiques, trois simulations ont été réalisées, comme suit :

- Une simulation pour le pont sur l'autoroute, avec deux candélabres Philips BGP352 (puissance 124 W, hauteur 10m) de chaque côté du pont (aucun fixé contre le pont), soit avec une distance inter-candélabres de 48m.
- Une simulation de la partie Nord de la jonction avec des luminaires BEGA 9599 (puissance 174 W, hauteur 10m), espacés de 23m.
- Une simulation de la partie Nord de la jonction avec des luminaires Philips Philips BGP352 (puissance 124 W, hauteur 10m), espacés de 23m,

A noter pour la prochaine phase projet qu'une coordination avec le projet d'éclairage du giratoire cantonal au Sud de la jonction sera nécessaire afin d'assurer l'uniformité, la continuité et éventuellement le type d'éclairage nécessaire.

Pont sur l'autoroute

Le pont traversant l'autoroute sera constitué, à la fin des travaux GC, des zones suivantes :

- un trottoir d'environ 1.5m de largeur, à l'Ouest;
- une bande cyclable d'environ 1.25m de largeur à l'Ouest;
- deux voies de circulation pour véhicule à moteur de 3.75m de largeur chacune;
- une bande cyclable d'environ 1.25m de largeur à l'Est.

La configuration du pont est représentée sur la Figure 6 ci-dessous. Le trottoir est visible sur la gauche, en gris clair. Les deux bandes cyclables sont représentées en brun.



Figure 6 : Configuration du pont sur l'autoroute après les travaux de génie civil

La simulation a été réalisée avec un luminaire LED de 124 W à faisceau extensif, de façon à couvrir toute la longueur du pont depuis les extrémités.

Les exigences luminotechniques principales sont remplies. Le rapport de simulation en Annexe A-4-202 en donne les détails. La Figure 7, ci-dessous, montre les intensités d'éclairage obtenues pour cette configuration.

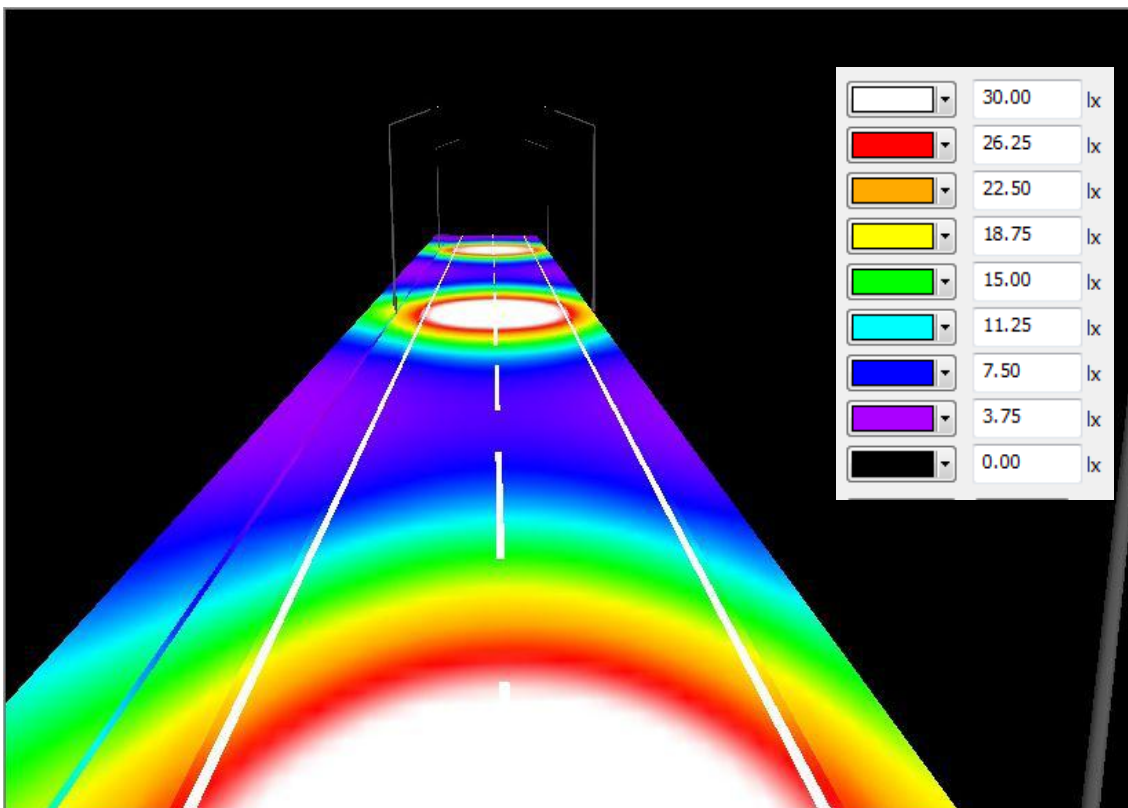


Figure 7 : Résultats de la simulation d'éclairage pour le pont sur l'autoroute

Comme variante à cette solution, un éclairage LED disposé dans les glissières, utilisé en combinaison avec les candélabres en bouts de ponts pourrait être ajouté, il permettrait d'améliorer l'uniformité et la sécurité sur le trottoir et les pistes cyclables. Cet éclairage pourrait être réalisé sous forme de luminaires séparés ou d'un bandeau continu.

La figure Figure 8 montre le résultat pour des luminaires discrets de 7W disposés tous les 1.8m le long des glissières du pont, à 1.25m de hauteur.

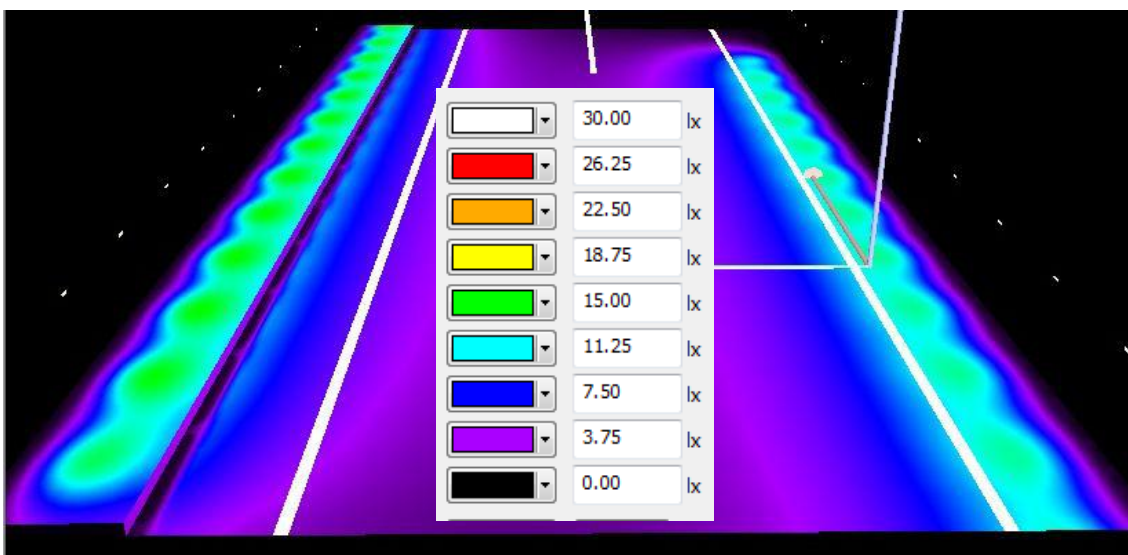


Figure 8 : Résultats de la simulation pour un éclairage dans les glissières du pont sur l'autoroute

Zone Nord

La zone Nord de la jonction est la plus critique au point de vue de la sécurité, à cause des croisements de véhicules et de la présence simultanée de cyclistes.

La configuration de cette zone, après les travaux de génie civil sera comme suit :

- un trottoir d'environ 1.5m de largeur, à l'Ouest;
- 2 x 2 voies de circulation pour véhicule à moteur, pour un total de 13.5m;
- une bande cyclable d'environ 1.5m de largeur à l'Est.

La configuration est représentée sur la Figure 9, ci-dessous. Le trottoir est visible sur la gauche, en gris clair. La bande cyclable est représentée en brun.

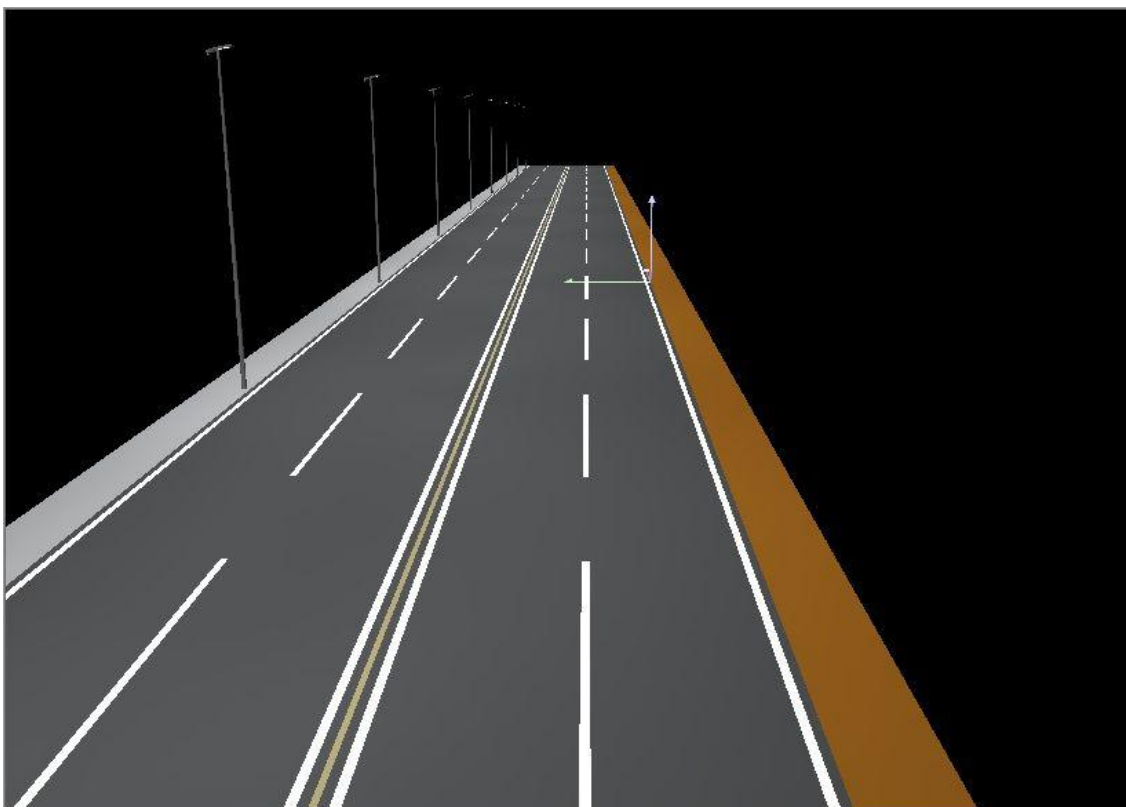


Figure 9 : Configuration entre giratoire goutte Nord et giratoire de Germagny après les travaux de génie civil

La simulation a été réalisée avec deux types de luminaire LED. Toutes les exigences luminotechniques sont remplies. Le rapport de simulation en Annexe A-4-202 en donne les détails.

La Figure 10, ci-dessous, montre les intensités d'éclairage obtenues pour cette configuration utilisant des luminaires BEGA 9599, de 174 W, espacés de 23m.

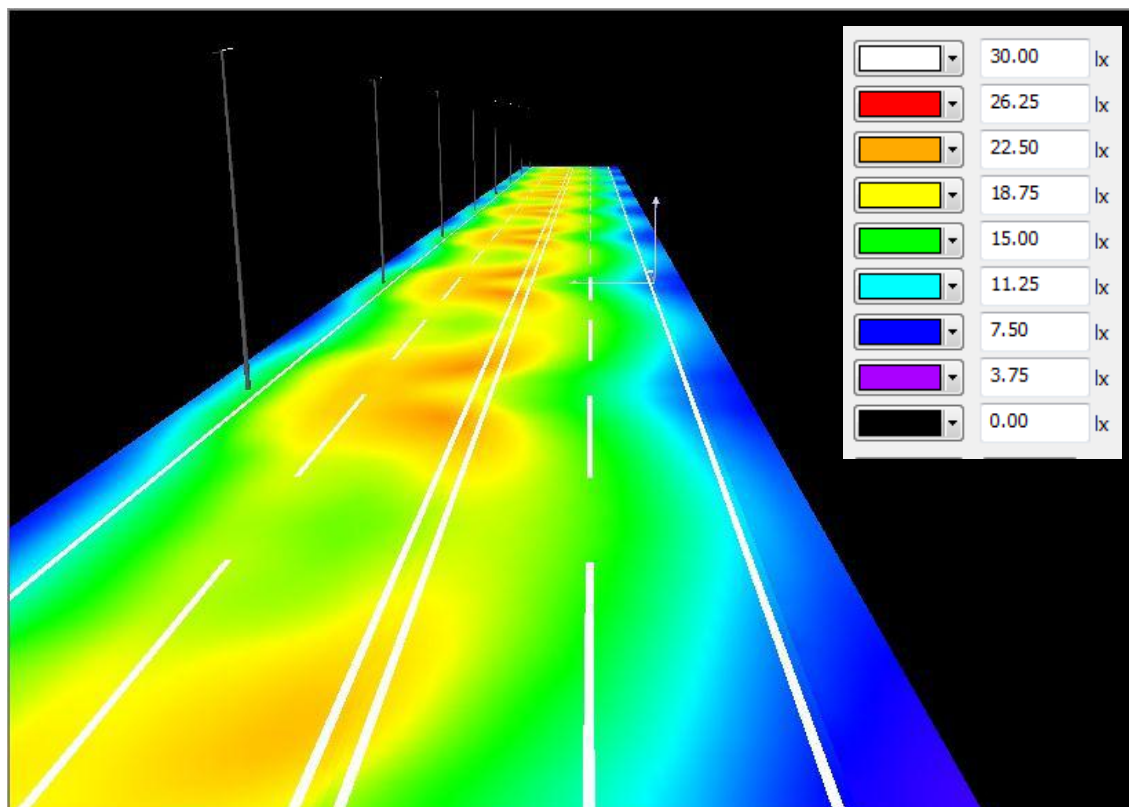


Figure 10 : Résultats de la simulation d'éclairage pour le secteur Nord de la jonction (BEGA 9599, 23m)

La Figure 11, ci-dessous, montre les intensités d'éclairage obtenues pour cette configuration utilisant des luminaires Philips BGP352, de 124 W, espacés de 23m.

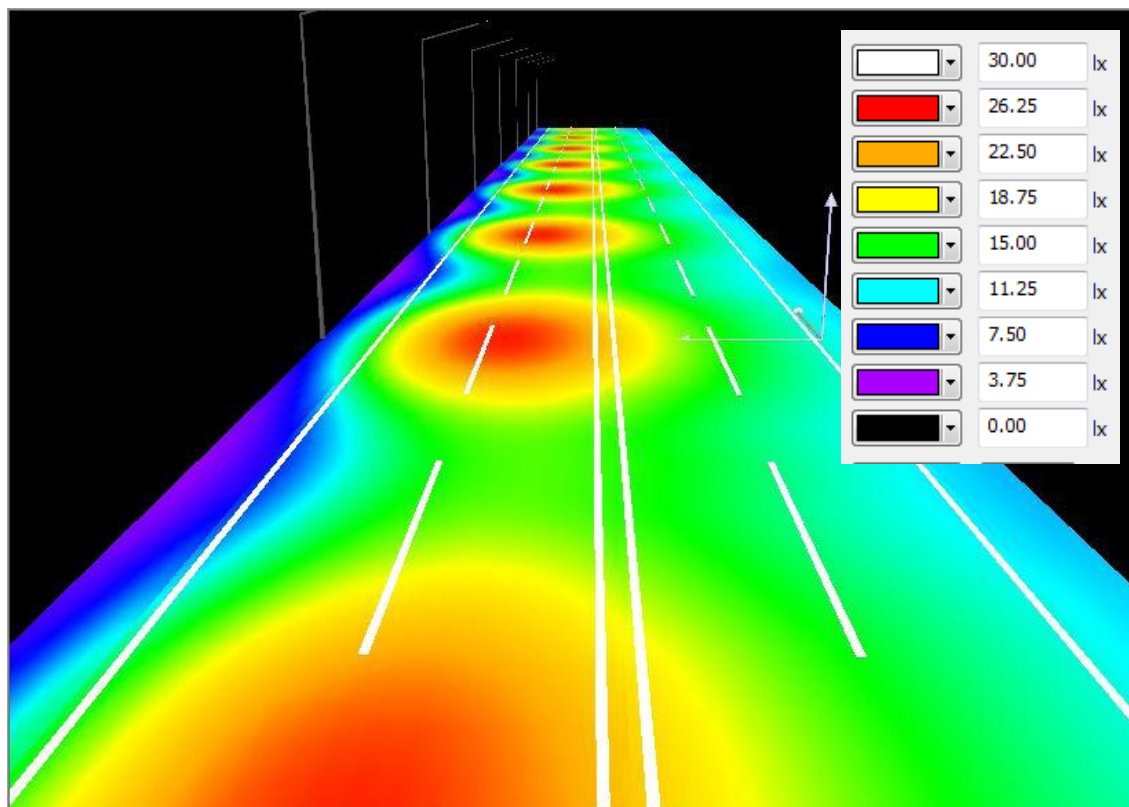


Figure 11 : Résultats de la simulation d'éclairage pour le secteur Nord de la jonction (Philips BGP352, 23m)

4.2.8 Estimation des coûts d'investissement de l'installation

L'estimation des coûts relatifs au domaine concerné est donnée dans le Tableau 26. Les estimations financières sont faites à $\pm 15\%$. Les montants comprennent le démontage, les fournitures, le montage, les tests, la mise en service, le transport, les assurances et la documentation. Les coûts de tiers, les coûts d'études pour les phases suivantes et les coûts des imprévus sont chiffrés séparément dans la récapitulation.

Partie d'installation	Montant HT
Distribution d'énergie basse tension	CHF 37 000
Système de gestion de l'installation d'éclairage	CHF 1 100
Eclairage de traversée	CHF -
Eclairage d'adaptation	CHF -
Balisage de fuite	CHF -
Guidage optique	CHF -
Eclairage des galeries de sécurité, liaisons transversales, galeries de fuite, canaux d'évacuation d'air, galeries techniques	CHF -
Eclairage à ciel ouvert	CHF 108 000
Total	CHF 146 100

Tableau 26: Estimation des coûts d'investissement du domaine Eclairage

4.2.9 Exigences pour le Génie-Civil

Les exigences générales pour le Génie-Civil concernant l'infrastructure nécessaire aux équipements d'exploitation et de sécurité sont données dans le chapitre 5 de ce rapport.

Concernant l'éclairage et la distribution d'énergie pour l'éclairage, les exigences particulières pour le Génie Civil sont :

- la pose des socles des nouveaux candélabres;
- la pose des chambres et batteries de tubes pour l'alimentation électrique des nouveaux candélabres et des candélabres existants dans le secteur du giratoire de Germagny.

4.3 Ventilation

Absent / Aucune mesure prévue.

4.4 Signalisation

4.4.1 Système de gestion de l'installation de signalisation

Mesures prévues

Dans le cadre du présent projet, aucun système de commande de la signalisation ne sera mis en place. Toutefois, la mise en place future d'un système de commande pour la gestion du trafic sur la bretelle d'accès direction Lausanne a été étudiée afin de déterminer les besoins en infrastructures et est présentée ci-après.

Mesures futures

Les éléments constituant le futur système de gestion de la Signalisation seront les suivants:

- commande d'installations CI SIG (1x);
- commandes locales CL SIG (2x pour la jonction de Rolle);
- blocs entrées/sorties.

La communication entre la CI SIG, les CL SIG et les blocs E/S sera réalisée via un réseau de terrain de type Ethernet.

En cas de non disponibilité de liaisons FO vers les systèmes de gestion supérieurs (depuis la jonction vers la CI) au moment de leur installations, le système de gestion du trafic sur le giratoire de Germagny ainsi que l'installation de dosage du trafic sur la bretelle d'entrée direction Lausanne devront pouvoir fonctionner de manière autonome.

Commande d'installation

Une commande d'installation pour la signalisation dynamique CI SIG, permettra la gestion métier complète de tous les équipements de signalisation dynamique sur la section contenant la jonction.

Ainsi, les futurs équipements de gestion trafic du giratoire de Germagny et de dosage sur l'entrée direction Lausanne seront gérés par cette CI.

Elle disposera d'une interface de communication avec le système de gestion de section trafic (GSTra) pour la signalisation et d'une interface de communication avec les différentes commandes locales du sous-domaine considéré.

Les exigences fonctionnelles de la CI SIG sont les suivantes :

- interfaçage avec la GS permettant les remontées d'état, d'alarme et la réception de commandes à exécuter;

- interfaçage avec les CL permettant l'envoi de commandes à exécuter, l'interprétation d'état et des alarmes;
- interface homme –machine (IHM) permettant la gestion locale de scénarios propres au sous-domaine Signalisation;
- modes de fonctionnement: distant, local et entretien.

Commande locale

On distingue les équipements suivants à commander :

- feux tricolores pour la gestion trafic du giratoire de Germagny;
- signaux variables à prismes et feux tricolores pour la gestion du dosage trafic sur la bretelle d'entrée direction Lausanne.

La commande locale devra également acquérir les données des capteurs suivants appartenant au système de dosage trafic :

- détecteur de présence avant la ligne d'arrêt;
- capteurs de queue au début de la rampe;
- capteur de comptage des véhicules de l'entrée, en aval de la ligne d'arrêt;
- capteurs de débits et de vitesse en amont et en aval de la jonction.

Des commandes locales seront installées dans le futur aux positions CoT prévues à cet effet sur le périmètre de la jonction. Elles géreront les futurs signaux dynamiques de la jonction.

On distinguera deux CL pour la jonction de Rolle, une pour les feux tricolores de gestion trafic du giratoire de Germagny et une seconde pour le système de dosage du trafic sur la bretelle d'entrée direction Lausanne.

Chacune des commandes locales disposera d'une interface de communication avec la commande d'installation du sous-domaine considéré et avec les blocs entrées / sorties installés sur le terrain.

Leurs principaux objectifs fonctionnels consisteront à acquérir les données depuis les équipements de terrain et à gérer de façon autonome la commande de ces équipements.

Chaque CL SIG assurera, si possible, la communication bidirectionnelle entre la CI SIG et les équipements de terrain de Signalisation via les blocs d'entrée / sorties.

Les équipements CL SIG seront tous du type automate et offriront une IHM pour le pilotage local.

Les exigences fonctionnelles des futures CL SIG sont les suivantes :

- interfaçage avec la CI SIG permettant les remontées d'état, d'alarme et la réception de commandes à exécuter;
- interfaçage avec les blocs E/S permettant l'envoi de commandes à exécuter, l'interprétation d'état et des alarmes;

- interface homme –machine (IHM) permettant la gestion locale de scénarios propres au sous-domaine Signalisation ainsi que l'application de commandes ponctuelles;
- modes de fonctionnement: distant, local et entretien.

Blocs d'entrées / sorties

Les blocs d'entrées / sorties permettront de gérer les équipements de terrain (signalisation dynamique) situés dans la jonction (modules déportés). Ils communiquent avec leur commande locale CL ainsi qu'avec les équipements de terrain.

Réseaux futurs

Réseau de communication

Aucun réseau de communication FO n'est disponible dans les batteries de tubes disposées le long de l'autoroute à la hauteur de la jonction de Rolle.

Dans l'hypothèse d'un rattachement des installations de dosage au système de gestion, le déploiement d'un réseau fibre optique sera à réaliser. Ce déploiement n'est pas décrit dans le présent rapport et sera l'objet d'une étude spécifique et future.

Réseau de terrain Ethernet

L'ensemble des communications entre les éléments de l'architecture de commande du sous-domaine (CI, CL et E/S déportées), devra être réalisé par un réseau de terrain unique de type Ethernet.

4.4.2 Signaux statiques

Une nouvelle signalisation statique est mise en place pour la gestion du trafic conforme à la nouvelle configuration de la jonction de Rolle, particulièrement suite à la création des giratoires gouttes avec by-passes.

La signalisation fixe dans la jonction proprement dite est traitée par le Génie Civil et ne fait, par conséquent, pas partie du présent rapport.

Le projet de signalisation fera l'objet d'un futur rapport de l'Ingénieur trafic, de même que les plans de signalisation.

4.4.3 Système de gestion du trafic

Mesures prévues

Le présent projet prévoit uniquement l'infrastructure Génie Civil nécessaire à la réalisation du futur projet de gestion trafic, appelé système de dosage.

Les concepts de dosage des rampes d'accès à l'autoroute, direction Genève et Lausanne, sont à définir par l'ingénieur trafic. Dans le cadre de la présente étude, les équipements de dosage hypothétique utilisés pour le dimensionnement de l'infrastructure Génie Civil sont présentés ci-après.

Dosage trafic sur la bretelle d'accès direction Lausanne

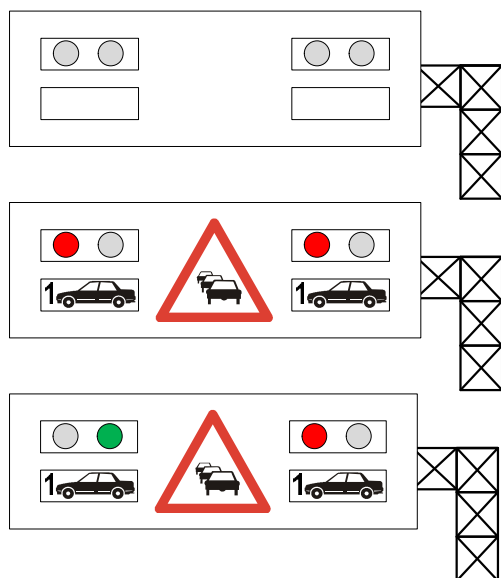
Le système de gestion dynamique conçu par l'ingénieur trafic permettra le stockage de 50 à 60 véhicules sur la bretelle d'entrée direction Lausanne.

Pour ce faire, la bretelle sera constituée de 2 pistes de 4m de largeur. En fonction de la situation l'utilisation des pistes sera la suivante :

- situation courante : 1 voie + BAU.
- situation dégradée : 2 voies et régulation par feux bicolores.

Chaque voie sera contrôlée, à hauteur de la ligne d'arrêt, par un feu bicolore rouge-vert complété par le symbole variable "1 voiture". Un signal OSR 1.31 "Bouchon" sera installé entre les 2 feux. Les signaux seront montés sur une potence au-dessus des deux voies.

Ces feux fonctionneront alternativement.



Etat de repos

Mise en attente et stockage des véhicules sur la bretelle d'accès, sur 2 voies

Phase verte pour la régulation individuelle des voitures, alternée entre les voies gauche et droite.

Deux panneaux variables avec les images OSR 1.27 "Signaux lumineux" et OSR 1.31 "Bouchon" seront installés sur un même mât à l'accès depuis la route de la Vallée. Ils informeront les automobilistes que le système de gestion trafic est actif. Dans cette situation, un signal variable OSR 4.77 "Disposition des voies de circulation" indiquera aux automobilistes que les deux voies d'entrée peuvent être utilisées.

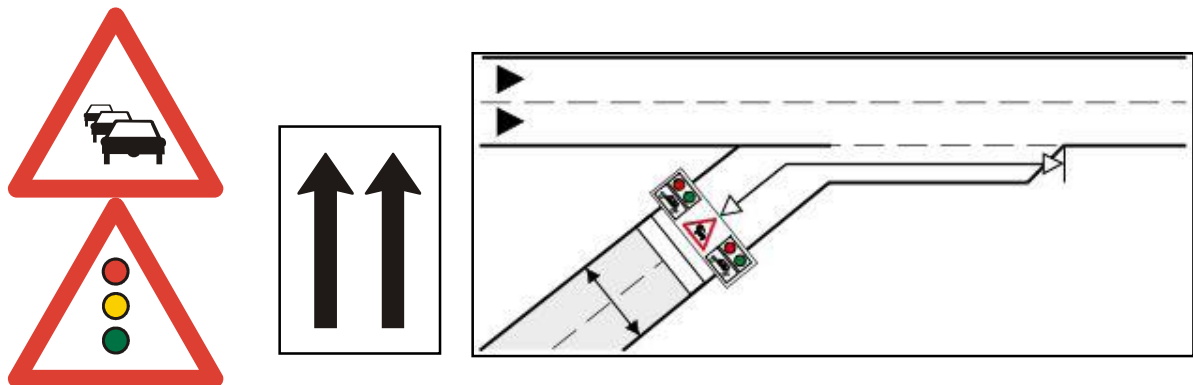


Figure 12: OSR 1.27, OSR 1.31, OSR 4.77 et disposition du système de gestion

Plusieurs capteurs de trafic sont nécessaires :

- deux capteurs de queue au début de la rampe, afin que le stockage ne perturbe pas la circulation sur le réseau cantonal;
- deux capteurs de présence avant la ligne d'arrêt;
- un capteur pour compter les véhicules de l'entrée, en aval de la ligne d'arrêt;
- des capteurs en amont et en aval de la jonction, qui fournissent des informations de débit et de vitesse.

Le projet de Dosage trafic sur la bretelle d'accès direction Lausanne fera l'objet d'un futur rapport de l'Ingénieur trafic, de même que les plans de signalisation associés.

Le présent projet établi, selon les hypothèses ci-dessus, l'implantation future hypothétique des équipements du système de dosage. Celle-ci est présentée à l'Annexe A-4-400 du présent document.

Gestion trafic du giratoire de Germagny

Selon les informations disponibles au moment de la rédaction du présent rapport, la gestion trafic dans le giratoire de Germagny sera mise en place au moyen de feux tricolores placés aux différents accès du giratoire. Cette signalisation fera l'objet d'un projet futur et ne sera pas traitée dans le présent rapport.

Les batteries et chambres nécessaires seront déjà installées dans le cadre des travaux d'aménagement de la jonction par le GC.

Les nouvelles chambres et le CoT installés dans le cadre de ce projet sont illustrés en bleu sur la Figure 13, extrait du synoptique des équipements de l'Annexe A-2-1.

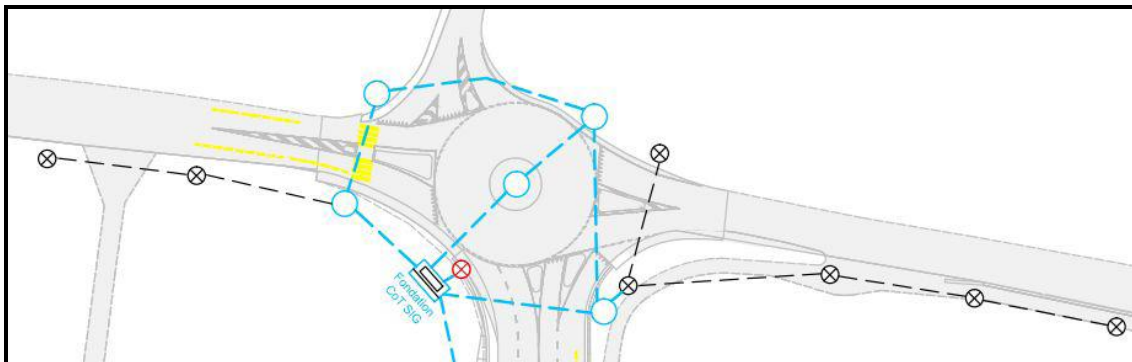


Figure 13 : Coffret de terrain et chambres pour le giratoire de Gremagny

Fonctionnement de la signalisation

Les nouvelles signalisations variables du système de dosage des rampes d'accès et celle du giratoire de Gremagny seront alimentées par le réseau normal, depuis des nouveaux coffrets de terrains qui seront installés en même temps que les équipements de signalisation (hors projet).

Les spécifications ci-dessous concernant les futurs équipements de signalisation, hors projet, sont données à titre informatif.

Classes d'équipements

Les signaux commandés variables sont répartis selon les deux catégories suivantes :

- classe SL (Signalisation Lumineuse);
- classe SV (Signalisation Variable);

Classe SL (Signalisation Lumineuse)

La classe SL comprendra les feux bicolores pour le système de dosage ainsi que les feux tricolores pour le giratoire de Gremagny.

Classe SV (Signalisation Variable)

La classe SV comprend les éléments suivants :

- signal de danger "signaux lumineux" (OSR 1.27);
- signal de danger "bouchon" (OSR 1.31);
- signal d'indication "disposition de voies de circulation" (OSR 4.77).

Technologie des signaux

Classe SL (Signalisation Lumineuse):

Les feux bicolores et tricolores à ciel ouvert seront en technologie à LEDs ou avec source lumineuse à LEDs.

Classe SV (Signalisation Variable)

Les signaux de danger (OSR 1.27, OSR 1.31, OSR 4.77) seront en technologie à prismes.

Câblage des signaux

Les signaux commandés variables seront alimentés en 230V depuis les équipements de terrain du système de gestion de la signalisation installés dans des coffrets à ciel ouvert.

Les signaux commandés variables à prismes disposeront d'un câble de commande séparé de l'alimentation. Ces signaux seront commandés au travers d'une liaison RS485.

Capteur de trafic

Des capteurs de trafic seront installés dans le futur sur certains supports de signalisation ou dans la chaussée permettant des mesures du débit et de la vitesse du trafic. Ces mesures pourront servir au niveau du système de gestion de la signalisation de dosage et aussi pour la signalisation de régulation du giratoire de Germagny, permettant d'activer la signalisation adéquate selon les conditions trafic rencontrées sur l'autoroute.

Supports

Les signaux commandés, ainsi que les sondes et capteurs de trafic (selon la technologie choisie) sont montés à l'aide de fixations sur plusieurs types de supports. Les différents types de supports rencontrés dans le cadre de ce projet sont les suivants :

- potences;
- supports déformables triangulés ou mâts ronds (ROR).

4.4.4 Recensement du trafic

Mesures prévues

Comptage OFROU

Le présent projet ne prévoit pas l'installation de système de comptage trafic. Les capteurs de débit et de vitesses présentés pour le système de dosage seront installés dans le futur projet de dosage et utilisés uniquement à ces fins.

Les infrastructures pour l'implantation de ces capteurs sont prises en compte dans le présent projet.

L'utilisation des comptages OFROU existants : n°24, "Rolle", à l'Ouest de la jonction et n°509, "Rolle N" à l'Est de la jonction, pour les mesures sur la section courante sera à considérer comme variante à l'implantation de nouveaux compteurs dans les prochaines phases du projet de dosage trafic.

Comptage cantonal

Absent / Aucune mesure prévue.

4.4.5 Dispositifs de sécurité

Absent / Aucune mesure prévue.

4.4.6 Eclairage encastré

Absent / Aucune mesure prévue.

4.4.7 Barrière motorisée en berme centrale

Absent / Aucune mesure prévue.

4.4.8 Estimation des coûts d'investissement des installations

Aucun équipement BSA relatif au domaine concerné n'étant posé dans le cadre de ce projet, les coûts BSA sont nuls.

Les coûts des infrastructures Génie Civil prévisionnelles installées dans le cadre de ce projet sont, quant à eux, chiffrés dans le projet spécifique au GC.

4.4.9 Exigences pour le Génie-Civil

Les exigences générales pour le Génie-Civil concernant l'infrastructure nécessaire aux équipements d'exploitation et de sécurité sont données dans le chapitre 5 de ce rapport.

Les exigences spécifiques au sous domaine BSA considéré pour le Génie Civil sont décrites ci-dessous.

La batterie de tubes cheminant le long de la bretelle d'entrée direction Lausanne comportera des chambres de tirage spécifiques pour le système de dosage. Les positions de ces chambres sont actuellement définies par le concept de dosage, présenté dans le chapitre 4.4.3. Une étude de l'ingénieur trafic permettra le dimensionnement et le positionnement des équipements définitifs pour le système de dosage ainsi que l'éventuelle adaptation de l'infrastructure GC mise en place lors du présent projet.

Les socles des équipements de signalisation nécessaires à la réalisation du système de dosage seront installés dans le cadre du futur projet de dosage. Dès lors, aucun socle pour la signalisation de dosage ne sera mis en place dans le cadre de ce projet.

Il en va de même pour la signalisation future du giratoire de Germagny.

4.5 Installations de surveillance

Absent / Aucune mesure prévue.

4.6 Communication et système de gestion

Absent / Aucune mesure prévue.

4.7 Installations de câblage

4.7.1 Installations de mise à terre

Mesures prévues

La proximité de certains équipements avec les lignes électriques 20 kV, 125 kV ainsi qu'avec la ligne EOS (ALPIQ) implique des précautions particulières pour leur positionnement ainsi que pour les mise à terre.

Liaison équipotentielle et ceinture de terre pour les équipements hors des zones haute tension et zones d'influences des lignes haute tension

Dans le cadre du présent projet, les mesures prévues pour les nouveaux équipements BSA et la nouvelle infrastructure Génie Civile imposent la création d'un réseau de mise à la terre.

Le projet prévoit le déploiement d'un réseau de mise à la terre cheminant depuis le coffret de terrain basse tension BT-C au Sud de la jonction jusqu'au coffret de terrain de signalisation du giratoire de Germagny en passant par le coffret de terrain du giratoire goutte Nord.

Ce réseau sera mis en place à l'aide de câble J/V de 1x50 mm² et raccordé dans les coffrets de terrain sur des barres de terre.

Dans le cas du manchonnage d'un câble dans une chambre de tirage, une barre de mise à la terre permettra d'assurer la continuité du réseau de mise à la terre.

Coffret de terrain hors des zones haute tension et zones d'influences des lignes haute tension

Le principe de mise à la terre des futurs coffrets de terrain est présenté dans le schéma de l'Annexe A-4-700 du présent document.

La mise à terre du premier coffret d'un groupe de coffrets sur une même fondation (une fondation de type S2 peut accueillir 3 coffrets) se fait par un câble J/V de 1x50 mm² jusqu'au câble principal de mise à la terre via une barre de terre dans les chambres S2. La mise à terre des coffrets suivants, implantés sur la même fondation, est réalisée par un câble J/V de 1x50 mm² entre le deuxième et le premier coffret, respectivement le troisième et le deuxième coffret.

Attention : Les coffrets de terrains ainsi raccordés seront placés hors des zones haute tension et des zones d'influences des lignes haute tension.

Zone d'influence d'un support de ligne haute tension

La terminologie "zone de haute tension" est définie dans les règles de l'ASE « Mise à la terre comme mesure de protection dans les installations électriques à courant fort » [SEV3755-99]. Il s'agit de la zone englobant la zone de l'ouvrage et la zone de transition, dans laquelle le potentiel de la terre en cas de défaut est supérieur à 50V par rapport au potentiel de la terre de référence.

La terminologie "zone de l'ouvrage" est la partie de l'installation à haute tension et de ses alentours où la répartition des tensions est fixée, grâce à la prise de terre générale, de telle sorte que la diminution du potentiel au niveau du sol ne se produise qu'en dehors de cette zone.

La terminologie "zone de transition" est la zone intermédiaire entre la zone de l'ouvrage et la terre de référence, dans laquelle le courant de prise de terre peut engendrer des tensions importantes entre deux points.

La "zone de haute tension" à proximité d'un mât de support de ligne HT est la zone dans laquelle le potentiel du sol peut augmenter au-dessus de 50V en cas de défaut sur la ligne HT.

Les différentes zones sont illustrées sur la figure suivante.

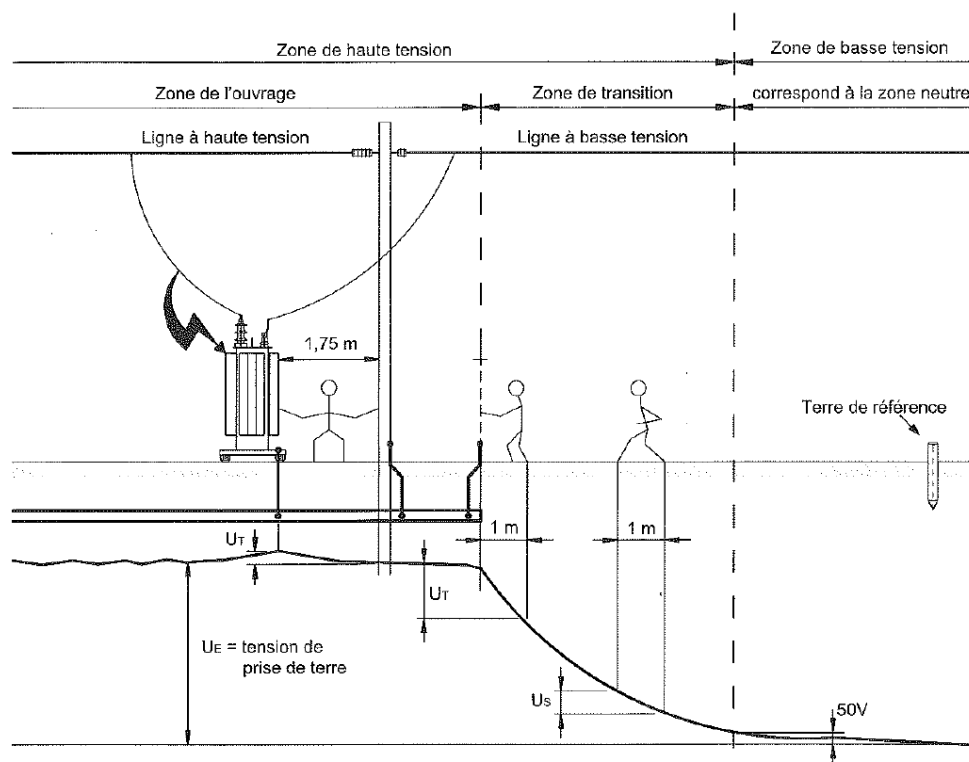


Fig. 3 Zones de l'installation et tensions agissantes

Tension de contact (U_T)

A l'inverse de la « tension de pas », il n'y a pas de distance donnée pour la tension de contact. Cependant, pour la notion de « entre deux parties de son corps », on peut admettre en général une distance de 1 m entre pied et main et de 1,75 m entre les deux mains.

Tension de pas (U_S)

Figure 14 : Figure 3 de la norme ASE 3755

Etant donné le nombre de paramètres entrant en jeu dans la « forme » et les valeurs de tension de la zone d'influence d'un support de ligne, seul le propriétaire du support peut en donner les dimensions. L'étendue de cette zone doit être déterminée par des mesures [SEV3755-99-Art.7.2.1.2]

Zone d'une ligne aérienne à haute tension

La zone des lignes aériennes à haute tension est définie dans l'« Ordonnance sur les lignes électriques » (OLE12-Annexe 1 point 38) comme étant la zone sous et à côté des lignes aériennes, limitée latéralement par des plans verticaux à 5 m de distance horizontale de part et d'autre du conducteur extérieur. Au-dessus du conducteur inférieur, la distance horizontale de 5 m est augmentée de la valeur du dépassement jusqu'à un maximum de 20 m.

Mise à terre des éléments métalliques sous influence des lignes haute tension

Les mesures de mise à terre des équipements métalliques proches des lignes haute tension visent à :

- empêcher la migration du potentiel en cas de défaut;
- éviter la présence de tensions induites dangereuses;
- éviter la présence de tension de contact dangereuse ($<1.75\text{m}$);
- assurer le déclenchement de la ligne en cas de rupture de cette dernière et de chute sur un élément métallique concerné.

Les différents cas de mise à terre sont représentés sur le schéma de principe de mise à terre joint en Annexe A-4-700.

Les éléments métalliques (p.ex. glissières, clôtures, ...) situés dans la zone d'influence (zone de haute tension) d'un support de ligne à haute tension doivent être interrompus à l'extrémité de la zone, afin d'empêcher la migration du potentiel en cas de défaut (en orange dans le schéma de principe de mise à terre joint en Annexe A-4-700).

Les glissières ou clôtures (en violet sur le schéma) assurant la continuité entre celles situées dans la zone d'influence (zone de haute tension) d'un support de ligne à haute tension (en orange sur le schéma) et celles situées dans la zone d'une ligne à haute tension et hors de la zone d'influence d'un support de ligne (en bleu sur le schéma), respectivement celles situées hors de la zone d'une ligne à haute tension (en vert sur le schéma) doivent présenter une longueur $>1.75\text{m}$, être recouvertes d'un revêtement isolant, être réalisées à l'aide d'un matériau isolant ou être électriquement flottantes.

Le tableau suivant résume les différents cas en reprenant les couleurs utilisées sur le schéma de principe de mise à terre joint en Annexe A-4-700.

Distance avec le support de ligne HT [m]	Position de l'élément métallique			
	Dans la zone de la ligne HT		Hors de la zone de la ligne HT	
	Dans zone d'influence support ligne	Hors zone d'influence support ligne	Dans zone d'influence support ligne	Hors zone d'influence support ligne
$< 1.75\text{m}$	Mise à la terre du support de ligne (Cas 1)	Mise à terre localement (Cas 1, 2)		
$> 1.75\text{m}$	Mise à terre localement (Cas 2)		Mise à terre localement (Cas 3)	Pas de mise à terre, sauf si tension induite dangereuse (Cas 3)

Tableau 27 : Mise à terre des éléments métalliques

Mise à terre d'un élément métallique localement

Pour mettre à terre un élément métallique localement, il est nécessaire de s'assurer que la résistance de passage entre l'élément et le sol, via sa fondation, est inférieure à 10 Ω .

Lorsque la résistance de passage est supérieure à 10 Ω , la mise en place de pieux de mise à terre, si la nature du terrain le permet, ou de rubans de cuivre enterrés à plus de 70cm de profondeur doit être faite.

4.7.2 Fibres optiques

Absent / Aucune mesure prévue.

4.7.3 Câblage universel

Absent / Aucune mesure prévue.

4.7.4 Câble pour téléphone des routes nationales

Absent / Aucune mesure prévue.

4.7.5 Estimation des coûts d'investissement des installations

L'estimation des coûts relatifs au domaine concerné est donnée dans le Tableau 28. Les estimations financières sont faites à $\pm 15\%$. Les montants comprennent les fournitures, le montage, les mesures de terre, le transport, les assurances et la documentation. Les coûts de tiers, les coûts d'études pour les phases suivantes et les coûts des imprévus sont chiffrés séparément dans la récapitulation.

Les installations de mise à terre comptabilisées dans le tableau ci-dessous concernent la distribution d'énergie (CoT).

Le bon positionnement des candélabres hors des zones d'influence des lignes HT ne devrait pas nécessiter de mesures complémentaires pour la mise à terre.

Les éventuels raccordement à la terre de glissières ou clôtures devra être étudié lorsque le projet sera plus avancé.

Partie d'installation	Montant HT
Installation de mise à terre	CHF 4 500
Fibre optique	CHF -
UKV	CHF -
TRN	CHF -
Total	CHF 4 500

Tableau 28: Estimation des coûts d'investissement du domaine Installations de câblage

4.7.6 Exigences pour le Génie-Civil

Les exigences générales pour le Génie-Civil concernant l'infrastructure nécessaire aux équipements d'exploitation et de sécurité sont données dans le chapitre 5 de ce rapport.

Une coordination entre le Génie Civil et l'entreprise BSA visera à implanter physiquement les équipements métalliques hors des zones d'influences des lignes HT. Lorsque cela ne sera pas réalisable, les mesures de mise à terre seront appliquées.

4.8 Installations auxiliaires

Absent / Aucune mesure prévue

5. Volume et infrastructure nécessaires au BSA

Les besoins en terme d'infrastructure Génie-Civil nécessaires aux équipements d'exploitation et de sécurité, tels que le principe de tracé des batteries de tubes, nombre de tubes, implantation et types des fondations et des chambres de tirage, sont exprimés dans le plan synoptique BSA donné dans l'Annexe A-2-1 du présent document.

En complément, les exigences pour le Génie Civil par sous-domaine BSA sont résumées de manière synthétique dans le Tableau 29.

La coordination avec le Génie-Civil concernant l'infrastructure nécessaire aux équipements d'exploitation et de sécurité se fait selon un processus itératif avec le Génie-Civil sur la base du plan synoptique BSA et des plans de situation Génie-Civil.

Les caractéristiques constructives principales des différents éléments mis à disposition par le Génie Civil et nécessaires aux installations d'exploitation et de sécurité, telles que fondations, chambres de tirage, disposition et construction des batteries de tubes, mise à terre et équipotentielle doivent être conformes aux exigences données dans les fiches techniques OFROU n°23001-14 200 à n°23001-14 509 du manuel technique BSA.

Seuls les équipements concernés par le projet sont listés.

Sous-domaine BSA \ Interfaces	Socles	Supports	Percements	Incorporés	Batteries de tubes	Chambres
Distribution d'énergie	X	-	-	-	X	X
Eclairage	X	-	-	-	X	X
Signalisation dynamique (future – hors projet)	-	-	-	-	X	X
Signalisation statique (y compris signaux)	X	X	-	-	-	-
Installations de câblage	-	-	-	-	X	X

Tableau 29: Synthèses des besoins en infrastructures Génie Civil pour BSA

6. Programme des travaux, gestion du trafic, planning

6.1 Programme des travaux

Programme prévisionnel

Selon les informations disponibles à ce jour, les travaux de génie civil devraient débuter début 2016.

Les activités prévues pour les phases suivantes du projet jusqu'à la réalisation sont présentées dans la Figure 15.

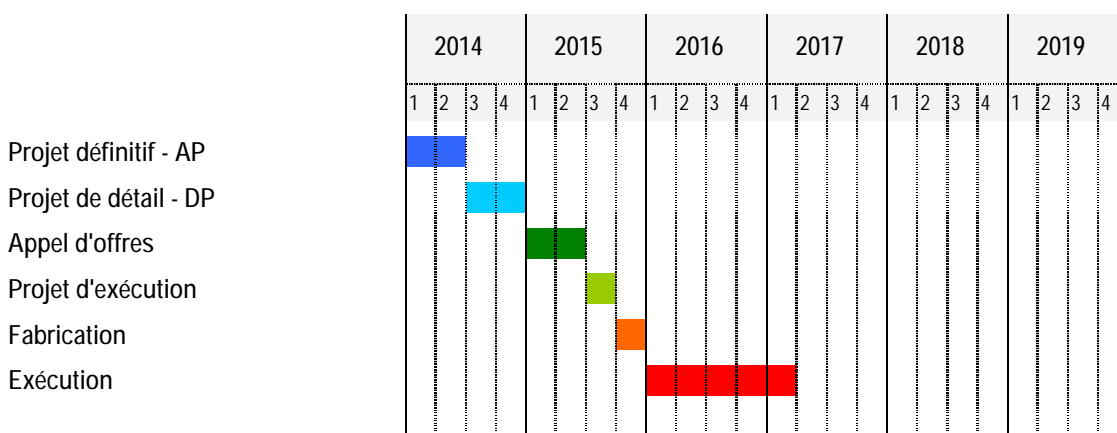


Figure 15: Programme prévisionnel des travaux

Travaux préparatoires

Avant les travaux d'aménagement de la jonction de Rolle proprement dits, est prévue une phase de travaux dont le but est la préparation du chantier. Ces travaux, dénommés travaux préparatoires, concernent le Génie-Civil et les équipements d'exploitation et de sécurité. Ceux-ci devront être définis de manière détaillée dans la phase suivante du projet de détail.

Ces travaux concerneront le démontage des candélabres existants.

Coordination avec le GC

Une coordination entre le Génie-Civil et les équipements d'exploitation et de sécurité sera nécessaire pour les phases des travaux durant lesquelles les deux interviendront.

6.2 Gestion du trafic, aspects de sécurité

Le phasage de chantier Génie Civil n'est pas connu à ce jour.

Les différentes étapes, avec des régimes de trafic spécifiques, devront être détaillées dans la prochaine phase "projet de détail".

6.3 Planning

Aucun planning détaillé n'est disponible à ce jour.

Dans la jonction, les travaux BSA devront être organisés en fonction de l'avancement et des phases de Génie Civil.

Une planification plus détaillée des travaux BSA et de leur intégration dans le planning général des travaux Génie Civil devra être traitée lors de la phase suivante du projet de détail.

7. Coûts

7.1 Coûts d'investissement

Le Tableau 30 reprend et résume, par sous-domaine, les coûts d'investissement estimés, les coûts de tiers, les coûts d'études pour les phases suivantes et les coûts des imprévus. Les estimations financières sont faites à $\pm 15\%$ et sans TVA.

Coûts d'investissements			
Type	Domaines	Chapitre	Montant HT
Coûts d'investissements			
	Distribution d'énergie à Voir Eclairage	-	CHF -
	Eclairage	4.2.8	CHF 146 100
	Ventilation	-	CHF -
	Signalisation	-	CHF -
	Installations de surveillance	-	CHF -
	Communication et système de gestion	-	CHF -
	Installations de câblage	4.7.5	CHF 4 500
	Installations auxiliaires	-	CHF -
	Total Coûts d'investissements (sans TVA)		CHF 150 600
Coûts de tiers			
	Unité territoriale (accompagnement)		CHF 2 000
	Gestion du trafic	Voir GC	CHF -
	Total Coûts de tiers (sans TVA)		CHF 2 000
Coûts d'études			
	Projet de détail BSA (DP)		CHF 20 000
	Appels d'offres		CHF 10 000
	Réalisation		CHF 10 000
	Total Coûts d'études		CHF 40 000
Total intermédiaire des coûts (sans TVA)			CHF 192 600
Divers et imprévus (10%)			CHF 19 260
Total des coûts du projet (sans TVA)			CHF 211 860
TVA			CHF 16 949
Total des coûts du projet (avec TVA)			CHF 228 809
Base de prix (mois, année)			05.2014

Tableau 30: Résumé des coûts du projet

La répartition entre coûts de construction, de maintenance et de suppression des goulets d'étranglement est donnée dans le Tableau 31.

Répartition des coûts	%	Montant TTC	
Coûts de construction	100%	CHF	228 809
Coûts d'entretien	0%	CHF	-
Suppression des goulets d'étranglement	0%	CHF	-

Tableau 31: Répartition du coût du projet

La répartition des coûts du projet par année est donnée dans le Tableau 32.

Répartition du budget par année	%	Montant TTC	
2014	10%	CHF	23 760
2015	10%	CHF	23 760
2016	64%	CHF	145 031
2017	16%	CHF	36 258

Tableau 32: Répartition des coûts du projet par année

7.2 Coûts d'exploitation

Le Tableau 33 présente, par sous-domaine BSA, les coûts d'exploitation annuels estimés. Sont pris en compte les coûts liés à la consommation électrique des équipements (base CHF 18 ct / kWh) et abonnements / contrats associés.

Type	Domaines	Chapitre	Montant HT	
Coûts d'exploitation				
	Distribution d'énergie		CHF	-
	Eclairage		CHF	3 500
	Ventilation		CHF	-
	Signalisation		CHF	-
	Installations de surveillance		CHF	-
	Communication et système de gestion		CHF	-
	Installations de câblage		CHF	-
	Installations auxiliaires		CHF	-
	Total		CHF	3 500

Tableau 33: Résumé des coûts d'exploitation

7.3 Coûts d'entretien (horizon temporel 10 années)

Le Tableau 34 présente par sous-domaine BSA les coûts d'entretien annuels estimés. Ces coûts prennent en compte les contrôles et révisions périodiques des équipements ainsi que le remplacement des pièces en fin de vie.

Type	Domaines	Chapitre	Montant HT	
Coûts d'entretien				
	Distribution d'énergie		CHF	-
	Eclairage		CHF	1 500
	Ventilation		CHF	-
	Signalisation		CHF	-
	Installations de surveillance		CHF	-
	Communication et système de gestion		CHF	-
	Installations de câblage		CHF	250
	Installations auxiliaires		CHF	-
	Total		CHF	1 750

Tableau 34: Résumé des coûts d'entretien

8. Annexes

A-1 Analyse de l'état existant de l'objet et de ses installations

N°	Titre	Référence
A-1-1	Synoptique des équipements BSA Km 43'000 à 47'900	7032.14-PG005
A-1-2	Plan de l'éclairage existant	Commune de Rolle

A-2 Synoptique des équipements BSA

N°	Titre	Référence
A-2-1	Synoptique des équipements BSA – Jonction de Rolle	7032.44-PG001

A-3 Plan de signalisation et rapport technique de l'Ingénieur trafic

N°	Titre	Référence
A-3-1	A1 Jonction autoroutière de Rolle Evaluation de la pérennité des mesures à court, moyen et long terme	RGR - L13063_02, 13.12.2013

A-4 Schéma de principe des installations BSA

N°	Titre	Référence
A-4-200	Eclairage D2 - Distribution d'énergie Schémas unifilaire CoT BTC	7032.44-PG003
A-4-201	Eclairage D2 Plan lumière de la ville de Rolle 2010	V2.1
A-4-202	Eclairage D2 Simulation pour l'implantation des nouveaux candélabres	7032.44-RN006

N°	Titre	Référence
A-4-400	Signalisation D4 Plan équipement futurs pour le dosage trafic	7032.44-PG002
A-4-700	Installations de câblage D7 Principe de mise à la terre des CoT et équipements de terrain à proximité des supports de lignes haute tension	7032.28-PG004

A-5 Plan d'occupation de l'espace

N°	Titre	Référence
	Sans objet	

A-6 Planning

N°	Titre	Référence
	C.f. chapitre 6	

A-7 Autres plans

N°	Titre	Référence
	Sans objet	