



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

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

Office fédéral des routes (OFROU)
Filiale d'Estavayer-le-Lac

Routes nationales N01-N01a / Sections n°02-12-13



BSA UeLS UT II Mise en œuvre de l'UeLS-CH UT II – Partie Genève

Tronçon d'entretien : N01.02/N01.12/N01.13
Objet / Lots : -
Km. d'entretien : km 0.700 – km 22.500
SRB : N01 30+423 – 90+211
Désignation Tdcost : N99.99.170041

Canton : Genève
Communes : Bardonnex à Coppet et
Plan-les-Ouates

Appel d'offres (AO)

Équipements d'exploitation et de sécurité (BSA)
Pièce P9.00
Spécifications générales

Dossier

BSA

Auteur du projet :



BG Ingénieurs Conseils SA
Avenue de Cour 61
1001 Lausanne
+41 58 424 11 11 / lausanne@bg-21.com

F 1 1 1 7 0 0 4 1
U T I I U 0 2
8 1 3 0 0 0 0 0
D A O 0 0 0 2 / b

Rev.	Etabli le	Index A	Index B	Index C	Index D	Doc. / Plan N° (auteur)	U0220RA197
Date	11.05.2020	21.08.2020	06.04.2021			Objet inventorié - Numéro	
Établi par	Vla	Vla	Mane			Format	
Contrôlé	Main	Main	Vla/Main			Échelle	
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	



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

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

Office fédéral des routes OFROU
Division infrastructure routière

Filiale 1 Estavayer-le-Lac

N99.99.170041

BSA UeLS UT II

Mise en œuvre de l'UeLS-CH UT II – Partie Genève

Dossier d'appel d'offres – Pièce commune

Pièce 9.00 :

Spécifications générales

Signature et cachet du soumissionnaire :



Table des matières	Page
1. Présentation synthétique des travaux	5
2. Documents de référence	7
3. Glossaire	8
4. Description du projet UeLS-CH UT II	8
4.1 Localisation	8
4.2 Organisation	10
4.3 Planification	11
4.4 État initial et état final	12
4.5 Projets en interface	18
4.6 Conditions cadres	19
4.7 Évaluation du risque	25
5. Allotissement	26
5.1 Exigence d'organisation des soumissionnaires	26
5.2 Présentation synthétique	26
5.3 Limites de prestations	28
6. Programme des travaux	28
6.1 Types de travaux	28
6.2 Gestion du trafic	29
6.3 Sécurité	29
6.4 Conditions de travail sur site	30
6.5 Catégories de personnel	31
7. Tests, intégration et mise en service	31
8. Prestations d'assistance	32
8.1 Assistance HCI	33
8.2 Aide à l'exploitation	33
8.3 Service de piquet	34
8.4 Périodes probatoires	35
8.5 Garantie	36
8.6 Pièces de rechange	39
9. Formations	40



10.	Exigences de gestion de projet et de qualité des prestations	41
10.1	Gestion de projet	41
10.2	Méthodologie	41
10.3	Conception	41
10.4	Développement logiciel	41
10.5	Documentation entreprise	41
10.6	Vérification et validation	41
10.7	Visas de contrôle	42
10.8	Gestion des faits techniques	42
10.9	Gestion de la qualité	42
10.10	Gestion documentaire	42
10.11	Gestion des faits techniques	43
11.	Exigences de chantier	43
12.	Dispositions complémentaires	43
12.1	Détail des prix forfaitaires	43
12.2	Modification d'un élément validé	43
12.3	Conditions et frais de déplacement	44
12.4	Circonstances extraordinaires	44
12.5	Mesure de protection dans un environnement de conduite sous tension	45
12.6	Équipements PTO	45
12.7	Traitement des déchets	45
12.8	Maîtrise de la langue française	45
13.	Exigences demandées aux soumissionnaires dans leur offre	45
13.1	Exigences logicielles de type critère	45
13.2	Exigences logicielles de type stratégique	47



1. Présentation synthétique des travaux

Objet

La présente pièce P9.00 constitue le document de spécifications générales des dossiers d'appels d'offres du projet 170041 - **UeLS-CH UT II** partie Genève :

- un système UeLS-CH est un ensemble de systèmes de supervision permettant d'assister les exploitants de la route et de la maintenance dans leurs opérations courantes. Globalement, il permet d'améliorer la gestion de la sécurité des routes nationales et apporte aux exploitants les outils nécessaires à leurs besoins. Par exemple, aide dans le traitement d'un incident trafic, gestion de la vidéosurveillance, mise en place de scénario d'urgence, traitement des incendies, aide à la maintenance, etc.
- l'UT II est une entité en charge de l'exploitation et de l'entretien des routes nationales pour les cantons de Genève, Vaud et Fribourg. Son réseau s'étend sur 302 km et est réparti sur 4 centres principaux, 4 centres d'appui pour son exploitation et 3 centres EES ;
- les objectifs de la mise en œuvre d'une UeLS-CH sont :
 - la réalisation d'une architecture unifiée ;
 - le fonctionnement uniforme des systèmes ;
 - l'uniformisation des interfaces utilisateurs et techniques ;
 - la modularité, l'évolutivité.

La nouvelle UeLS-CH UT II est restreinte dans le cadre du projet au canton de Genève mais doit être conçue pour intégrer à terme les routes nationales des cantons de Vaud et Fribourg.

Lignes directrices

Les deux principales **lignes techniques** directrices de la nouvelle UeLS-CH UT II sont :

- la mise en œuvre complète des standards SA-CH :
 - application des exigences OFROU ;
 - développement d'IHM Web HTML5 pérennes et indépendantes des différents navigateurs Internet et des systèmes d'exploitation (adaptable pour les futures versions des navigateurs), au design normalisé SA-CH ;
 - interfaçage des installations par OPC-UA en mode binaire ;
 - gestion trafic exhaustivement prédictive et testable ;
 - solutions logicielles non propriétaires et maintenables par des entreprises tierces ;
- la mise en œuvre et l'utilisation d'une infrastructure informatique commune hyperconvergée de type Metro (HCI), virtualisée et sécurisée :
 - hébergement sur un groupe de machines physiques de l'ensemble des serveurs informatiques virtualisés, indépendamment de leur appartenance géographique ou fonctionnelle ;



- mise à disposition par l'infrastructure HCI de six plateformes informatiques assurant l'adéquation aux concepts qualité informatiques et l'automatisation des montées de versions (plateformes "développement", "usine", "intégration", "exploitation site", "formation" et "sauvegarde") ;
- centralisation au sein de la plateforme "développement" de l'infrastructure HCI des codes sources et configurations de toutes les entreprises (espaces cloisonnés) garantissant leur appartenance à l'OFROU. La plateforme de développement contient un outil de gestion de versions décentralisé (Git) accédé à distance par l'ensemble des entreprises au cours de leurs développements logiciels (synchronisation en temps réel).

Au niveau **méthodologie**, une exigence forte porte sur la qualité des travaux. Il est attendu de la part des entreprises la mise en œuvre de procédures permettant d'assurer le respect des exigences exprimées dans les cahiers des charges, l'application de bonnes pratiques de développement (programmation, suivi et de génération de versions) et de conception, la couverture exhaustive des différentes phases de tests, des procédures de mises en service sous exploitation ainsi que des livraisons documentaires de qualité. Ces différents aspects doivent être couverts par l'application d'une méthodologie adaptée à expliquer par les soumissionnaires et à valider par le groupe de projet.

Les entreprises sont contrôlées et accompagnées tout au long du projet par le groupe de projet dont l'organisation est détaillée plus loin dans le document.

Travaux

Les travaux nécessaires à la mise en œuvre de la nouvelle UeLS-CH UT II sont :

- au besoin, la, les séance(s) de clarification des offres avant adjudication ;
- la rédaction des dossiers RPH et DAW ;
- la constitution de l'infrastructure matérielle informatique commune HCI ;
- le développement logiciel des ordinateurs constitutifs de l'UeLS-CH UT II ;
- le développement logiciel des ordinateurs constitutifs du niveau Installation ;
- la qualification des logiciels (suivi des exigences, réalisation des tests plateformes et site) ;
- le déploiement site des ordinateurs en plusieurs étapes ;
- la réalisation de travaux préparatoires dans les locaux techniques ;
- la constitution et l'aménagement de la PTO, local site aménagé pour dérouler les tests, recettes et mises en service ;
- le démontage des éléments rendus obsolètes à la fin du projet.

Ces travaux comprennent toutes les prestations annexes détaillées dans les dossiers (fourniture documentaire, remise de tous les codes logiciels et des environnements de développement, formation, garantie, services de piquet et d'aide à l'exploitation, etc.).



Déploiement site et méthodologie de test

Le nouvel UeLS-CH UT II est prévu d'être déployé sur site section par section, en parallèle du système de gestion actuel (et sans interface avec lui) :

- en mode nominal, le système de gestion existant pilote normalement les équipements en exploitation alors que les éléments déployés de l'UeLS-CH UT II n'y accèdent qu'en écoute (mode migration "Old") ;
- lors des créneaux réservés aux tests, de nuit (mode migration "New") :
 - le système de gestion actuel est à l'écoute sur la section / chaussée en test et pilote les installations du reste des routes nationales ;
 - l'UeLS-CH UT II a accès aux commandes de pilotage uniquement sur la section / chaussée en test, et est en mode écoute sur les autres sections / chaussées.

Les deux systèmes accèdent simultanément aux LS du site (non renouvelées), le mode migration est géré au niveau d'un commutateur logiciel par installation dénommé "AS Switch".

Ce processus de déploiement progressif nécessite la génération d'une version logicielle par ordinateur et par étape de migration. Chaque version dispose des mêmes fonctionnalités avec les configurations de données adéquates.

Contenu du dossier d'appel d'offres

Les exigences techniques, méthodologiques et opérationnelles de l'appel d'offre figurent dans les pièces suivantes :

- la présente pièce "P9.00 – Spécification générale" décrit le contexte projet et les prestations générales applicables à l'ensemble des lots ;
- une pièce par lot "P9.01 – Spécifications techniques" détaille les prestations spécifiques de chaque lot ;
- les pièces P9 s'appuient sur les dossiers de standardisation conceptuelle (DSC) qui, sur la base des normes OFROU, définissent un ensemble de concepts communs à tous les lots. Les entreprises doivent donc se conformer exhaustivement à l'ensemble des documents DSC dont le document chapeau est le DSC-00 ;
- les pièces P2 et P3 définissent respectivement le code de conduite et l'instruction RN.

La pièce P5 constitue la série de prix et la pièce P8 constitue le questionnaire technique. Les pièces P4 et P6 sont sans objet pour le projet.

Les éléments de réponse des entreprises doivent répondre exhaustivement aux exigences du cahier d'offre sous risque de disqualification.

2. Documents de référence

Se reporter au DSC-00.

3. Glossaire

Se reporter au DSC-00.

4. Description du projet UeLS-CH UT II

4.1 Localisation

Couverture géographique

Le projet a pour périmètre les routes nationales N01 / N01a de Genève (haut débit – environ 100'000 véhicules / jour) sur une longueur de ~30 km dont le tracé est donné ci-dessous :



Figure 1. Couverture géographique du projet (routes nationales genevoises en rouge)

Il gère cinq sections informatiques schématisées Figure 2 :

- SPLO : section Plan-les-Ouates ;
- SCFG : section Confignon ;
- SVRN : section Vernier ;
- SAER : section Aéroport ;
- SCOP : section Coppet.

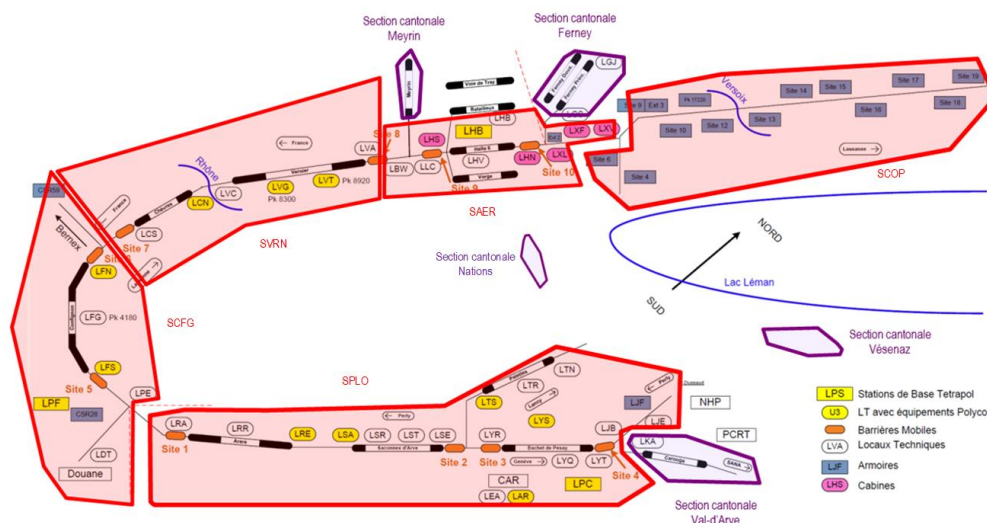


Figure 2. Sections informatiques des routes nationales (en rouge). Les sections cantonales (en violet) sont données à titre informatif

À terme, l'UeLS-CH UT II doit couvrir l'ensemble des routes nationales de l'UT II (302 km) et gérer plus de 20 sections. Le projet doit prendre en compte cette future extension dans les études.

Les routes nationales de Genève traversent les ouvrages souterrains suivants :

- SPLO :
 - tranchée couverte d'Arare (~600 m) ;
 - tranchée couverte de Saconnex-d'Arve (~550 m) ;
 - tranchée couverte de Bachet-de-Pesay (~500 m) ;
 - tranchée couverte des Palettes (~500 m) ;
- SCFG :
 - tunnel de Confignon (~1'460 m) ;
- SVRN :
 - tranchée couverte de Chèvres (~400 m) ;
 - tunnel de Vernier (~1'900 m) ;
- SAER :
 - tranchée couverte de la Halle 6 (~230 m) ;
- SCOP : aucun ouvrage souterrain.

Tous les tunnels comportent deux tubes distincts, un par sens de circulation. Seuls les tunnels de Confignon et de Vernier disposent d'une installation L (ventilation).

Emplacement des travaux sur site

Les travaux des entreprises sont principalement situés dans les locaux techniques, répartis le long de l'autoroute et majoritairement accessibles hors autoroute (cf. Figure 3) :

- la nouvelle infrastructure HCI est localisée dans trois locaux techniques :
 - serveurs informatiques situés sur Vernier (LVC et LVA) ;
 - serveur Witness situé sur Grand-Lancy (LYS) ;
- de nouveaux automates AS sont déployés dans les locaux techniques principaux des sections informatiques LYS, LFS, LVC, LT-JAG, SCoT ;
- les postes opérateurs tricéphales des OTP et des opérateurs Entretien sont renouvelés dans la centrale d'engagement du Castor (CAR) et les locaux du SERN ;
- des nouveaux postes opérateurs monocéphales AR sont également déployés dans les locaux techniques principaux des sections LYS, LFS, LVC, LT-JAG, SCoT ;
- tout le matériel informatique de l'architecture actuelle est démonté, dans les locaux principaux des sections LYS, LFS, LVC, LHV, LHB, LAR et au CAR.

La quasi-totalité des locaux est accessible hors autoroute.

Les tests, recettes et mises en service doivent être déroulés depuis la PTO située au niveau du portail sud du tunnel de Confignon (à hauteur du local LFS, chaussée direction Lausanne).

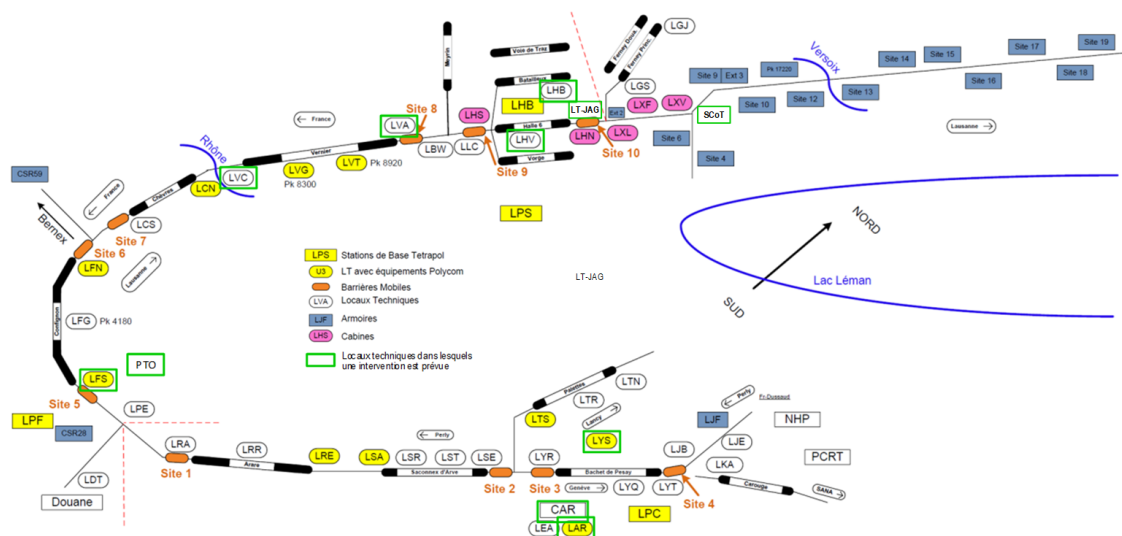


Figure 3. Locaux techniques

Gêne aux usagers

La mise en service se déroule en plusieurs étapes. Chaque section est migrée successivement, chaque étape nécessite une à deux nuits de mise en bidirectionnel et une nuit de fermeture complète par SFO. Se reporter au DSC-13 pour le déroulement détaillé des interventions site.

4.2 Organisation

Il est attendu dans le cadre du projet une étroite collaboration entre l'organisation de l'entreprise et l'organisation MO, dénommée "groupe de projet".



Le détail des organisations et interfaces sont détaillées dans le DSC-23. L'entreprise doit répondre aux besoins qui y sont définis.

Exigence du MO :

Le soumissionnaire doit dans tous les cas établir une demande motivée pour tout changement dans l'organisation du projet qui sera soumise à l'approbation du MO.

4.3 Planification

La planification synthétique prévisionnelle du lot est fournie dans la pièce P9.01.

4.3.1 Déroulement détaillé

Le déroulement détaillé du projet est expliqué dans le DSC-23. Globalement, il consiste à respecter un cadencement de production commun à l'ensemble des lots pour les différentes phases SIA. Il s'appuie sur une matrice de traçabilité des exigences à constituer par chaque entreprise au démarrage de la phase SIA-51 et à renseigner et respecter tout au long du projet, ainsi que sur une méthodologie propre au projet et sur une méthodologie spécifique au développement dénommée DUeLS.

4.3.2 Recalage temporel

La stratégie du projet nécessite un recalage temporel inter-entreprises, décrit au DSC-23.

4.3.3 Périodes banalisées

Les périodes banalisées correspondent à des périodes durant lesquelles les délais des tâches à effectuer sont allongés de deux semaines. Deux périodes banalisées sont définies au cours de chaque année, une en été et une en hiver.

	Période banalisée d'été	Période banalisée d'hiver
2020	-	28.12.2020 au 07.01.2021
2021	26.07.2021 au 06.08.2021	27.12.2021 au 07.01.2022
2022	25.07.2022 au 05.08.2022	26.12.2022 au 06.01.2023
2023	24.07.2023 au 04.08.2023	26.12.2023 au 05.01.2024
2024	29.07.2024 au 09.08.2024	23.12.2024 au 03.01.2025
2025	28.07.2025 au 07.08.2025	22.12.2024 au 02.01.2026

Tableau 1. Périodes banalisées prévisionnelles

4.4 État initial et état final

4.4.1 État initial

Vue d'ensemble

La Figure 4 présente l'état initial de l'architecture logique du système de gestion et des installations sur lequel doivent se baser les entreprises pour leurs études ("système de gestion existant"). Les noms et fonctionnalités des ordinateurs et des niveaux d'architecture sont expliqués dans le glossaire du DSC-00 ainsi que dans le DSC-04.

À noter :

L'état initial représenté est un "état projeté", établi à la date de publication de l'appel d'offres sur la base de travaux en cours (projets tiers présentés au § 4.5) et **considérés comme finalisés et validés** avant le démarrage des étapes de migration site de l'UeLS-CH UT II.

En cas de décalage planning des travaux en amont de l'UeLS-CH UT II (source d'un état initial différent de celui présenté à la Figure 4), des mesures d'ajustement seront prises au cours du projet selon les instructions du groupe de projet. Se reporter au DSC-23.

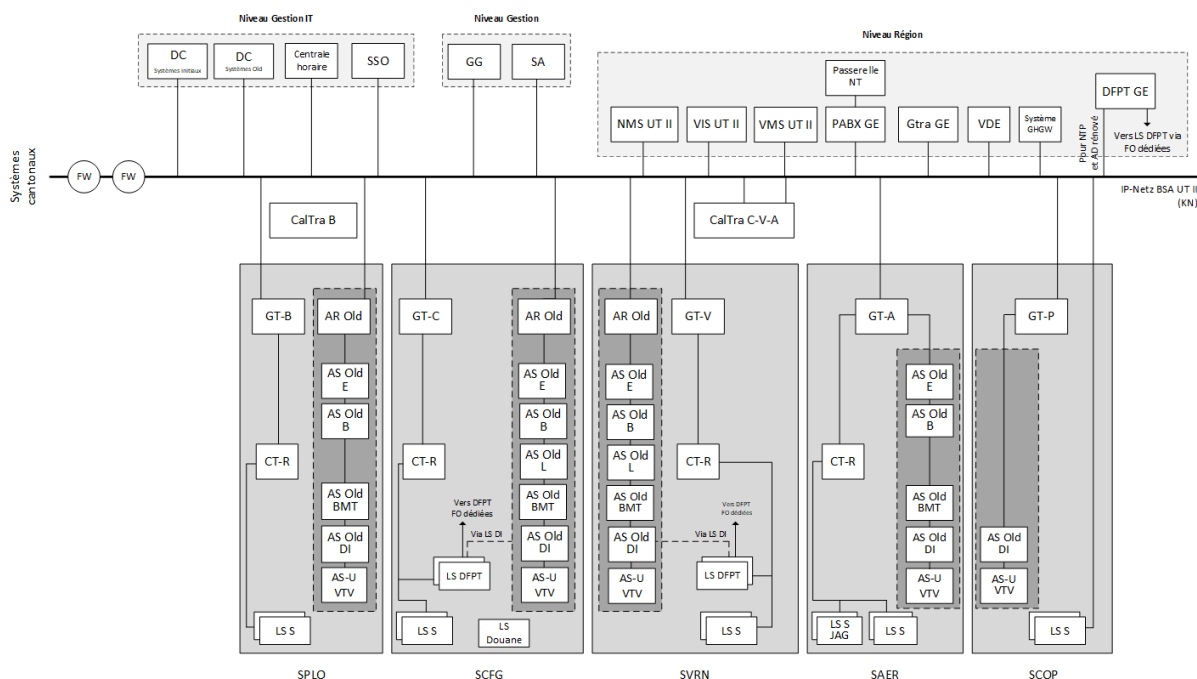


Figure 4. État initial de l'architecture logique

Seules les LS en lien avec la signalisation sont représentées dans cette figure. Les LS des autres installations sont à considérer comme les LS signalisation. Dans l'architecture initiale, chaque ordinateur (serveur informatique ou automate) est hébergé sur une machine distincte.

Description

L'architecture initiale est constituée d'éléments de génération et de conception diverses, résultant de la mise à niveau de la première génération d'ordinateurs (2009) au cours de projets de rénovation électromécanique des sections (TUSI Plan-les-Ouates, VoMa Bernex-Ferney, Radio DAB+).

De ce fait, certains ordinateurs sont nativement compatibles avec la nouvelle UeLS-CH UT II et peuvent être conservés et intégrés avec ou sans modifications, alors que d'autres ordinateurs sont incompatibles et obsolètes du point de vue SA-CH et doivent être remplacés.

Compatibilité de l'architecture initiale avec l'UeLS-CH UT II

Les différentes générations d'ordinateurs de l'état initial sont représentées par un jeu de couleurs à la Figure 5 :

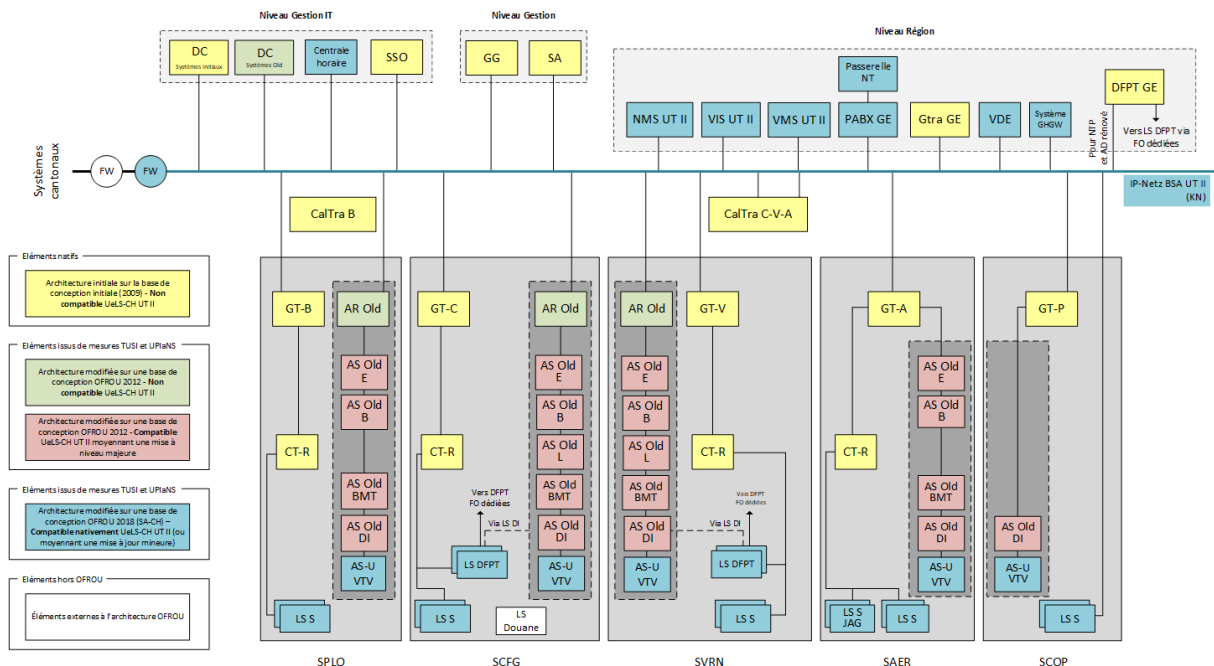


Figure 5. Compatibilité de l'état initial de l'architecture logique avec l'UeLS-CH UT II

Sur cette figure :

- la couleur jaune représente les ordinateurs natifs des systèmes SGC et SGT mis en place en 2009. Ils sont obsolètes et non compatibles avec la normalisation OFROU. Ils doivent être intégralement remplacés par des nouveaux éléments de l'UeLS-CH UT II ;
- les couleurs verte et rouge correspondent à des ordinateurs remplacés lors de travaux de rénovation TUSI, VoMa, UPlANS ou autres, sur l'ensemble des installations à l'exception de la signalisation. Leur conception est conforme à la documentation OFROU disponible entre 2012 et 2017 et est indiquée par le suffixe "Old" dans les schémas. Deux situations sont à distinguer :



- les ordinateurs AR Old (couleur verte) ne sont pas compatibles SA-CH et doivent être intégralement remplacés par les nouvelles AR de l'UeLS-CH UT II ;
- les ordinateurs AS Old (couleur rouge) sont compatibles au niveau de la partie métier mais pas forcément au niveau du matériel, des IHM Web et du fonctionnel IHM. Le projet prévoit de modifier les AS Old pour porter les programmes automatés existants dans du nouveau matériel automate AS API intégrant nativement un serveur OPC-UA ;
- la couleur bleue indique des éléments d'architecture directement compatibles avec l'UeLS-CH UT II ou compatibles moyennant des adaptations mineures. Il est à noter que l'ensemble des LS (non représentées dans les schémas à l'exception des LS signalisation) sont également compatibles. Le réseau de communication IPNetz BSA correspond également à un élément renouvelé appliquant les dernières normes OFROU et donc compatible UeLS-CH UT II.

Il est à noter que sur le périmètre genevois, l'interfaçage des niveaux Section EES et Installation ne nécessite pas la mise en œuvre de passerelles SI du fait de la compatibilité des AS Old existantes aux niveaux OPC-UA et localisation du fonctionnel métier dans les automates.

4.4.2 Travaux

Travaux de développement logiciel

Les travaux à réaliser sur l'architecture informatique / automate sont représentés à la Figure 6 :

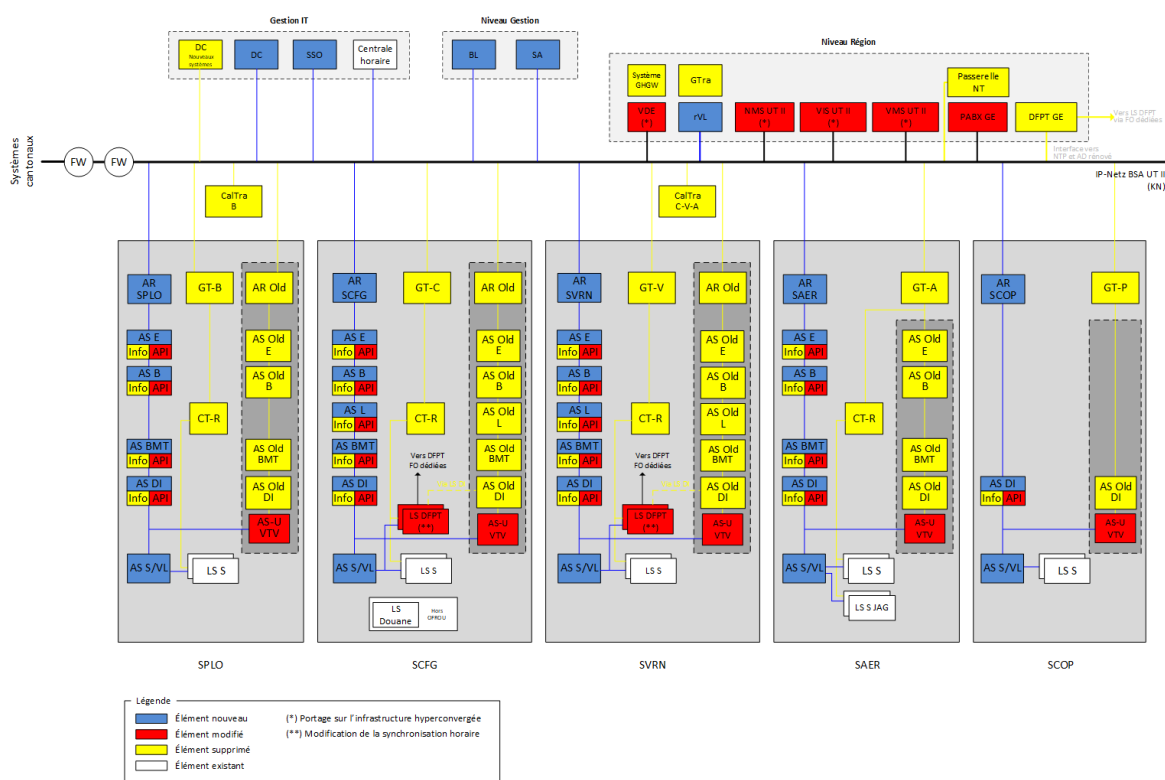


Figure 6. Travaux à réaliser sur l'architecture initiale



Les développements logiciels / automates concernent :

- l'**UeLS-CH UT II** (systèmes informatiques) :
 - implémentation de nouveaux ordinateurs sous la forme de VM :
 - niveau Gestion IT : **DC** et **SSO** ;
 - niveau Gestion : **BL** et **SA** ;
 - niveau Région : **rVL** ;
 - niveau Section EES : une **AR** par section ;
 - mise à jour pour interfaçage d'ordinateurs existants et virtualisation en vue de leur hébergement au sein de l'infrastructure HCI :
 - niveau Gestion IT : **centrale horaire** ;
 - niveau Région : **VDE, VMS, NMS, VIS, VMS, PABX** ;
- les **installations de type automate** :
 - implémentation de nouveaux ordinateurs :
 - installation S/VL : une **AS S/VL** par section (en lien avec la rVL) ;
 - mise à niveau des ordinateurs AS Old, selon le processus décrit précédemment :
 - installation E : une **AS E** pour SPLO, SCFG, SVRN et SAER ;
 - installation B : une **AS B** pour SPLO, SCFG, SVRN et SAER ;
 - installation L : une **AS L** pour SCFG et SVRN ;
 - installation BMT : une **AS BMT** pour SPLO, SCFG, SVRN et SAER ;
 - installation DI : une **AS DI** pour SPLO, SCFG, SVRN, SAER et SCOP ;
- les **installations de type informatique** :
 - mise à niveau des **AS-U VTV** et intégration dans l'infrastructure HCI.

La fourniture concerne également l'ensemble des AS Switch non représentées dans les schémas d'architecture logique, ainsi que les simulateurs et autres outils nécessaires aux tests et recettes.

L'ensemble des développements logiciels et automates doit appliquer les exigences définies dans les pièces techniques des lots et dans les DSC.

Travaux de fourniture, de configuration et de gestion de l'infrastructure HCI

L'ensemble des ordinateurs de l'architecture logique sont à héberger sous la forme de VM dans une nouvelle infrastructure HCI de type Metro disposant de la fonctionnalité HA (surveillance des ressources physiques, répartitions de charges, automatisation des basculements sur deux sites), quel que soit leur niveau d'architecture logique.

L'infrastructure informatique physique HCI à fournir dans le cadre du projet est totalement dissociée de l'architecture logique. Elle est constituée par des serveurs physiques banalisés, répartis dans des locaux techniques distants pour assurer la fonctionnalité Metro.

Deux ensembles distincts de serveurs physiques sont mis en œuvre :



- un cluster de production, contenant la plateforme production et réparti sur les sites LVC et LVA dans des armoires dédiées ;
- un cluster de travail, contenant les plateformes de travail ("développement", "usine", "intégration", "formation") et réparti sur les sites LVC et LVA dans des armoires dédiées.

Un serveur physique complète cette infrastructure sur un troisième site (LYS). Il exécute :

- une VM témoin (Witness) par cluster ;
- une VM pour la solution de sauvegarde dans son espace de stockage dédié. Les données de l'espace de stockage sont répliquées sur le site LVC afin de sécuriser les sauvegardes et les versions archivées (en cas de perte totale du site LYS).

Les fournitures concernent les serveurs, switchs ARH, armoires, câblages, etc. nécessaires à l'infrastructure HCI.

Autres travaux de fourniture informatique

Le projet fournit tout le matériel informatique et réseau de la PTO et des centres d'exploitation OTP et Entretien (postes opérateurs, switchs, clé 4G, imprimante, câbles, etc.).

Travaux réseaux

Tout matériel fourni doit être compatible IPv6 et prendre en charge les protocoles NTP/PTP/SyncE.

L'infrastructure HCI est connectée à deux réseaux physiques détaillés dans le DSC-01. Le présent projet :

- fournit le matériel réseau du réseau ARH (switchs de réplication) ;
- utilise le matériel réseau IP-Netz BSA existant ;
- utilise l'infrastructure fibres optiques existante, pour les deux réseaux physiques.

Travaux de fourniture du matériel automate

L'architecture physique automate correspond à l'architecture logique (un automate AS API et une dalle tactile par installation et par section). Le projet fournit, programme et configure une AS API par installation en remplacement des AS Old (copie / adaptation des programmes métiers existants) et fournit, programme et configure une AS API pour l'installation S/VL (nouvelle programmation).

Travaux de fourniture et d'aménagement de la PTO

La PTO est fournie, configurée et aménagée par le projet (matériel mobilier, informatique, réseau, tirage de câbles depuis LFS, câblage interne, armoires et autres).



Travaux préparatoires dans les locaux techniques

Les travaux préparatoires concernent l'aménagement des locaux techniques dans lesquels sont implantés les équipements automates et réseau.

Travaux de fourniture des armoires

Les prestations associées aux armoires sont réparties entre plusieurs lots selon les prescriptions du DSC-14 (sans rapport avec le présent lot).

Travaux de démontage des éléments rendus obsolètes à la fin du projet

Les éléments du système de gestion existant et des installations existantes sont démontés en fin de projet avec un droit de regard et de récupération de l'UTIL avant élimination définitive.

Positions de la série de prix

Le MO se réserve le droit de supprimer une position de soumission le cas échéant sans revendication particulière de l'entreprise.



4.4.3 État final

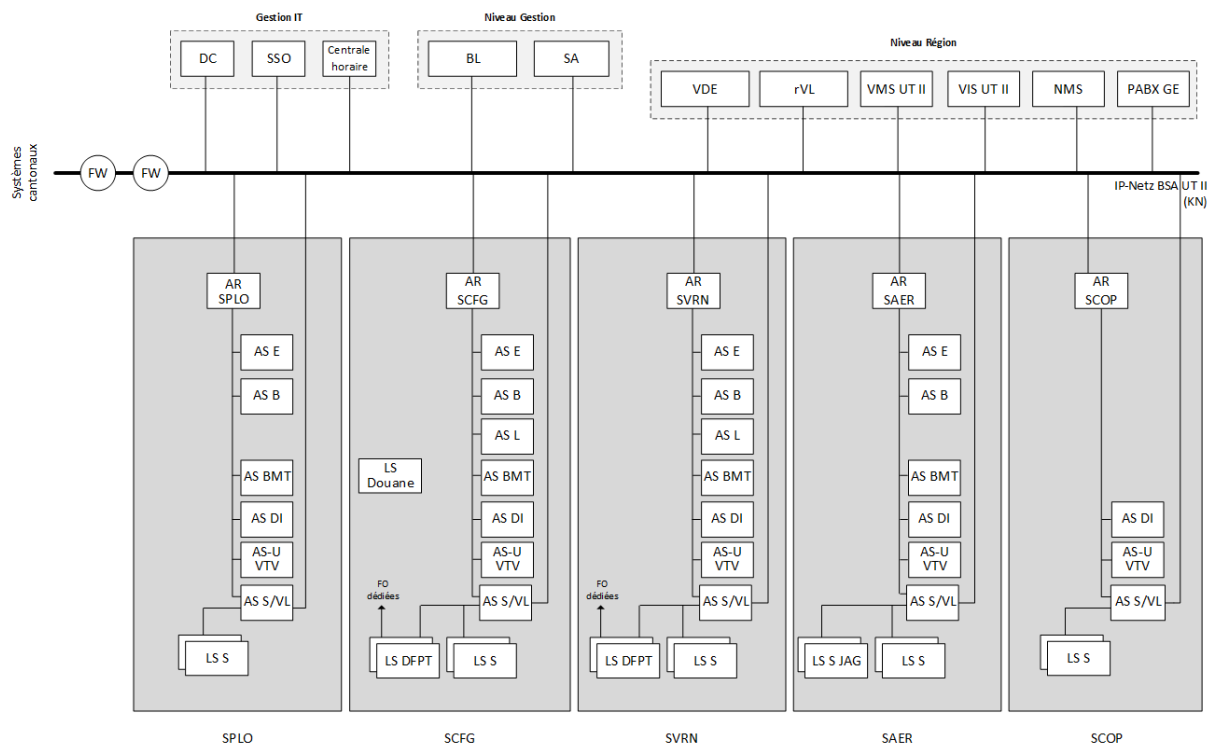


Figure 7. État final de l'architecture logique

L'état final correspond à une architecture logique SA-CH type, dont les éléments informatiques sont hébergés sur la seule infrastructure matérielle HCI sous la forme de VM. Les cloisonnements réseaux sont garantis. Ses caractéristiques matérielles, fonctionnelles, IHM et opérationnelles sont détaillées dans les différents DSC.

4.5 Projets en interface

Comme indiqué au § 4.4.1, plusieurs projets sont actuellement menés dans le périmètre géographique et fonctionnel de l'UeLS-CH UT II et sont prévus d'être mis en service préalablement au démarrage des travaux site de l'UeLS-CH UT II.

C'est pourquoi l'état initial est un état projeté, constitué par les éléments d'architecture existants à date de publication des appels d'offres et par des éléments qui seront mis en service avant le démarrage des travaux site.

Projet	Description	Dates
150050 – DAB+	Rénovation radio DAB+ sur les routes nationales de Genève	2019
090169 – RCOM UT II	Installation du réseau IPNetz BSA et du NMS UT II	2021-2022
080159 – DFPT	Installation du dispositif de fermeture des portails tunnels	2020-2021
190037 – GHGW	Installation du système de régulation de vitesse sur Coppet	2020-2021
140058 – VMS UT II	Rénovation VMS UT II	2021-2022
080162 – JAG	Aménagement de la jonction du Grand-Saconnex (Vengeron – Halle 6)	2022-2023
080159 – UPIaNS Bernex-Ferney	Rénovation des installations non sécuritaires, hors signalisation / vidéo	2022-2023
190067 – Bardonnex-Coppet	Rénovation des installations vidéo et signalisation	2020-2024

Tableau 2. Projets en interface de l'UeLS-CH UT II



Les éléments réseau, gestion IT, région et installation, non encore existants à ce jour et devant être mis en service préalablement à l'UeLS-CH UT II, sont indiqués sur la Figure 8 :

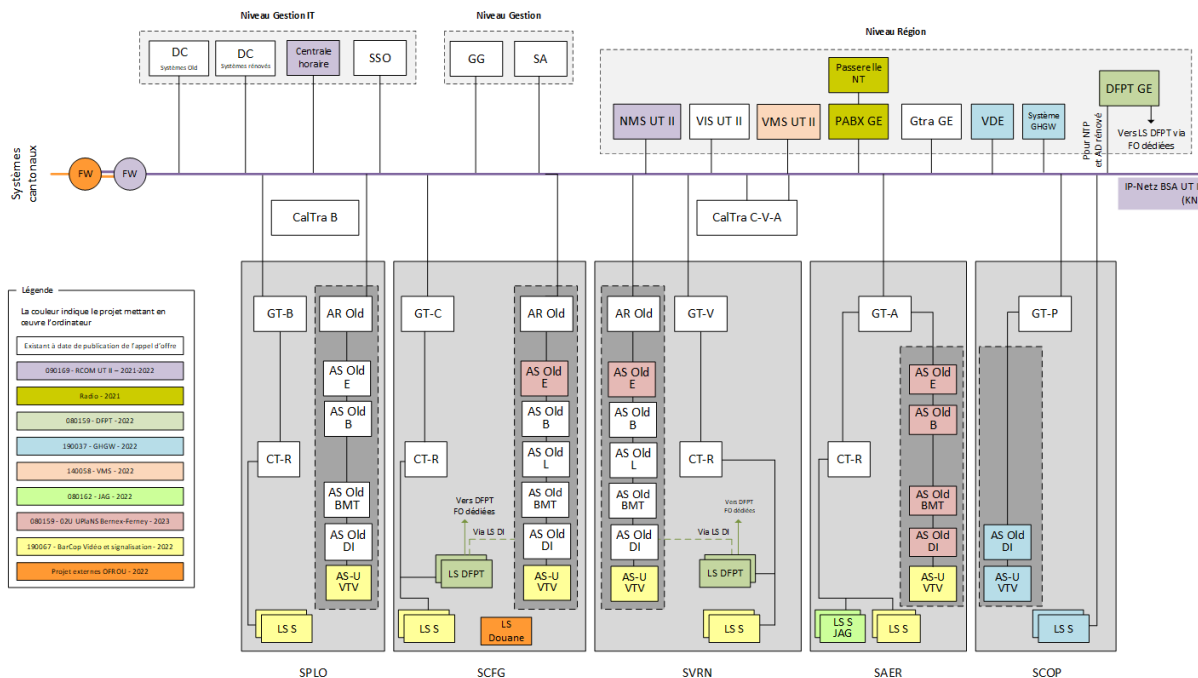


Figure 8. Projets en cours représentés sur l'état final

Des coordinations sont à prévoir entre les adjudicataires des lots UeLS-CH UT II et les projets tiers en interface. Elles sont effectuées dans le cadre des séances indiquées dans le DSC-23, en présence d'un ou plusieurs membres du groupe de projet.

4.6 Conditions cadres

N°	Thème	Description
Pérennité		
CC-C01	Normalisation SA-CH	<p>La normalisation SA-CH est appliquée pour l'UeLS-CH UT II au travers des DSC et pièces techniques. Elle a pour objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none">d'uniformiser et l'homogénéiser l'UeLS-CH UT II sur l'ensemble des sections de Genève, au niveau des interfaces, des fonctionnalités, de la modélisation des données, des ergonomies et fonctionnalités IHM ;de préparer l'extension future à l'ensemble de l'UT II (VD et FR) ;de préparer l'intégration à la future UeLS-CH nationale. <p>En définitive, l'UeLS-CH UT II doit être conçue pour fonctionner pendant les 30 prochaines années avec une ambition de facilité d'évolution :</p> <ul style="list-style-type: none">reprises aisées par des entreprises n'étant pas impliquées dans la réalisation initiale du système ;sans nécessité de refonte ou de reprises lourdes des logiciels en place lors des mises à jour des systèmes d'exploitation, des navigateurs Web et des logiciels externes.
CC-C02	Pérennisation	<p>Pérennisation des applications et ordinateurs via la simplification et la limitation des contraintes d'évolutions :</p>



N°	Thème	Description
		<ul style="list-style-type: none">• en utilisant des produits logiciels de supervision tels qu'indiqués dans les conditions cadres CC-C03 et CC-C04 ;• en standardisant la modélisation des données échangées selon les exigences du DSC-20 (modélisation unique) ;• en appliquant la normalisation SA-CH ;• en permettant au final à une entreprise Y de modifier un système réalisé initialement par une entreprise X.
CC-C03	Produit logiciel de supervision	<p>Utilisation d'un superviseur répondant à la définition de "produit logiciel de supervision" telle que donnée dans le DSC-19.</p> <p>But recherché : cadrer le codage et la conception informatique de l'entreprise en limitant ses prestations aux aspects métiers (fonctionnel, IHM, paramétrage). Les aspects mécaniques complexes sont propres au produit de supervision.</p> <p>Objectifs :</p> <ul style="list-style-type: none">• faciliter la reprise du code applicatif d'un ordinateur par une entreprise tierce, puisque les aspects mécaniques sont contenus dans le produit logiciel. Les entreprises spécialisées dans la supervision deviennent plus facilement concurrentielles pour effectuer des évolutions applicatives ;• diminuer à terme les coûts de maintenance. En particulier, les coûts de portage du produit logiciel depuis une version A du système d'exploitation vers une version A' sont partagés par l'ensemble des utilisateurs de ce produit ;• réduire notablement les risques de régressions lors des déploiements de nouvelles versions du produit logiciel, du système d'exploitation, du navigateur Web, etc. En effet, toute nouvelle version est testée en amont hors cadre de l'application UeLS-CH UT II par l'éditeur du produit de supervision et des matrices de compatibilité entre une version de produit logiciel, les services packs du système d'exploitation et les version de navigateur Web sont maintenues par l'éditeur du produit de supervision (DSC-22). <p>Par ailleurs, la solution logicielle proposée par les soumissionnaires doit pouvoir être virtualisée avec les produits de virtualisation majeurs du marché.</p>
CC-C04	Portabilité et pérennité des IHM Web	<p>Le produit logiciel de supervision doit délivrer des applications Web conformes à la dernière norme HTML5 et compatibles avec les dernières versions des navigateurs en vigueur lors de l'adjudication : Mozilla Firefox, Google Chrome.</p> <p>Des outils de vérification de bonne facture du code HTML5 doivent être utilisés sur le projet pour s'assurer des aspects portabilité et pérennité dans le temps.</p>
CC-C05	Pérennisation des installations partiellement conformisées	<p>L'adaptation des installations existantes doit être effectuée en pérennisant les investissements récents de l'OFROU autant que possible. Dans le cadre du projet, cette condition cadre s'applique particulièrement aux AS Old pour lesquelles :</p> <ul style="list-style-type: none">• l'adaptation du code automate existant est à privilégier ;• la réutilisation du matériel automate existant est exigée lorsqu'il est en mesure de pouvoir prendre en charge OPC-UA selon les exigences du DSC-20. <p>Lorsque les automates AS Old sont obsolètes au niveau du matériel, ils doivent être remplacés par du nouveau matériel intégrant nativement OPC-UA mais leur code applicatif est conservé pour être adapté.</p> <p>La condition cadre CC-C06 s'applique lorsque les installations existantes sont trop obsolètes (cas des CT / CI déployées initialement, reposant sur des communications par sockets et déployées sur du matériel informatique et non automate).</p>



N°	Thème	Description
CC-C06	Intégration d'installations obsolètes	<p>Le nouvel UeLS-CH UT II est conçu pour pouvoir intégrer nativement des installations existantes non conformisées et obsolètes, via les AS Switch et les SI. Il est ainsi en capacité de pouvoir répondre aux besoins de rénovations des systèmes de gestion actuels de l'UT II indépendamment des technologies des installations.</p> <p>NB : l'état initial du système de gestion Genève nécessite uniquement la mise en œuvre d'AS Switch (et pas de SI)..</p>
Processus de développement logiciel et tests		
CC-C07	Groupe de projet	<p>Le respect de la qualité du travail des entreprises est suivi par le groupe de projet conformément aux DSC suivants :</p> <ul style="list-style-type: none">• DSC-01 ;• DSC-12 ;• DSC-20 ;• DSC-23 ;• DSC-24.
CC-C08	Cadrage des processus	<p>La banalisation des processus de conception et de développement à l'échelle de l'UT II doit permettre :</p> <ul style="list-style-type: none">• d'une part le déploiement des environnements de travail de l'entreprise sur des postes banalisés (environnements de développement et de compilation) ;• d'autre part le maintien du code et l'apport d'évolutions par des entreprises tierces.
CC-C09	Appartenance des codes sources	<p>Tous les éléments du développement logiciel (y compris paramétrages, configurations et documentations), code source, outils, environnements et documentations sont remis par l'entreprise au MO et deviennent la propriété inaliénable de l'Office Fédéral des Routes.</p>
CC-C10	PTO	<p>Les phases de recettes usine et d'intégration, de déploiement et de recettes site se déroulent dans un local mis à disposition par l'OFROU dénommé PTO et localisé dans le canton de Genève.</p> <p>La PTO comporte des emplacements développeurs nécessaires aux tests, un accès réseau à l'infrastructure HCI ainsi qu'un espace alloué aux armoires automatiques nécessaires aux tests (DSC-01 et DSC-12).</p>
CC-C11	Plateformes informatiques	<p>L'infrastructure HCI comporte les plateformes informatiques nécessaires au projet (plateformes développement, usine, intégration production, formation, solution de sauvegarde) et doit être extensible à futur avec les éléments des cantons de Vaud et Fribourg.</p> <p>Chaque plateforme informatique héberge l'ensemble des ordinateurs nécessaires au projet sous la forme de VM, depuis les VM développement jusqu'aux VM des ordinateurs en production (DSC-12).</p>
Exploitation		
CC-C12	Autonomie des installations BSA	<p>Chaque installation doit être conçue pour fonctionner de manière autonome. La défaillance d'une installation ne doit pas péjorer le fonctionnement des autres installations et de l'UeLS-CH UT II (et inversement).</p>
CC-C13	Autonomie des sections	<p>L'autonomie du système de gestion doit être garantie au niveau de chaque section en assurant la disponibilité et les fonctionnalités des matériels de niveau section (AR / AS / LS) et du réseau IPNetz BSA (hors périmètre), en cas de perte :</p>



N°	Thème	Description
		<ul style="list-style-type: none"> d'une section adjacente ; d'un niveau supérieur de l'architecture du système de gestion (gestion ou région). <p>Cas de la perte d'un élément UeLS-CH UT II de <u>niveau Gestion</u> (BL UT II, SA, etc.) : chaque section doit être conçue de façon autonome, les matériels de niveau Gestion servant uniquement à agréger les données des différentes sections sans porter de fonctionnalité particulière (aucune dépendance fonctionnelle des sections vis-à-vis du niveau Gestion).</p> <p>Cas de la perte d'un élément UeLS-CH UT II de <u>niveau Région</u> : la perte d'un serveur régional doit être compensée par la continuité d'accès à des commandes sécuritaires sur les AS/LS de section ou sur les équipements BSA de terrain (mode dégradé). Exemple : la perte de la rVL est compensée par la possibilité de passer des plans de feux d'urgence depuis les AS S/VL (fermeture portail).</p>
CC-C14	Conception modulaire	L'architecture UeLS UT II doit être modulaire. L'ajout, la modification ou la suppression de matériel ou de logiciel doivent être possibles sans interruption d'exploitation .
CC-C15	Extensibilité	Des AR, AS et LS supplémentaires doivent pouvoir être intégrés à tout moment sans interruption d'exploitation
CC-C16	Gestion des droits	<p>Gestion des droits par canton selon les descriptions des rôles et tâches de l'instruction 73002 et conformément au DSC-10 :</p> <ul style="list-style-type: none"> authentification / certification des utilisateurs per le DC UeLS-CH UT II et le système IAM de la Confédération ; attribution des droits applicatifs UeLS-CH UT II par le SSO de l'UeLS-CH UT II.
CC-C17	Indépendance cantonale	<p>La BL UT II échange des informations avec les systèmes cantonaux sur son serveur OPC-UA :</p> <ul style="list-style-type: none"> la BL Canton (gestion des ouvrages cantonaux) transmet à la BL UT II une information de synthèse des ouvrages cantonaux qu'elle représente sur un objet du synoptique générale de l'UT II et dans les listes de messages ; la BL UT II met à disposition du canton différents types d'informations notamment l'état de fermeture des routes nationales, sur un serveur OPC-UA. <p>Il n'y a pas d'échange dynamique nécessitant une réponse de part et d'autre.</p> <p>Les postes opérateurs, le contrôleur de domaine et serveur de temps sont communs pour l'OFROU le Canton. La gestion des droits est indépendante (SSO distincts).</p>
Technologies		
CC-C18	AS automatés	<p>Les AS sont exigées d'être purement automatés dans la normalisation OFROU. Ceci implique que la partie AS informatique des AS existantes disparaît et avec elle les serveurs Web et OPC-UA des AS, en conséquence de quoi :</p> <ul style="list-style-type: none"> les AS IHM Web AS doivent être réalisées par les AR (DSC-05) ; les points de données nécessaires à la réalisation des vues AS dans les serveurs Web des AR doivent être remontés aux AR en plus des points de données de synthèse remontés jusqu'alors. Ceci implique de reprendre les modélisations des données des AS existantes (DSC-04 et DSC-20) ; le serveur OPC-UA des AS devient natif aux automatés (DSC-04 et DSC-20). <p>Dans ce cadre, l'entreprise en charge des nouvelles AS assume l'entière responsabilité du code automate récupéré des AS API Old, son portage dans les nouvelles AS API ainsi que les modifications apportées pour les besoins de l'UeLS-CH UT II.</p>



N°	Thème	Description
CC-C19	Surveillance équipements réseaux	La surveillance de l'état des équipements réseaux IPNetz BSA est pris en charge par le NMS du RCOM UT II (hors projet). Deux dérangements sont remontés à l'UeLS-CH UT II (alarme majeure et alarme mineure).
CC-C20	IHM Web	<p>Les exigences IHM de la normalisation OFROU sont adaptées pour les besoins de l'UeLS-CH UT II (DSC-05).</p> <p>Un travail de maquettage / prototypage est exigé pour la réalisation des IHM Web lors de la phase SIA-51, selon les prescriptions des DSC-05 et DSC-15. Pour ce travail, les exemples graphiques de vues synoptiques donnés dans le cahier des charges servent de base et sont à retravailler par les entreprises. La partie graphique de ce travail doit être effectuée par un graphiste certifié.</p>
CC-C21	Interdomaines	<p>Les interdomaines critiques pour la sécurité (de type 1) sont transmis de manière redondante par des chemins différents (DSC-07) :</p> <ul style="list-style-type: none">liaison physiquement câblée entre automates LS et/ou AS-LS ;liaison informatique via le serveur de gestion section (AR).
CC-C22	Gestion trafic UT II	Le système rVL doit être apte à gérer l'ensemble du trafic sur les routes nationales exploitées par Genève, Vaud et Fribourg (UT II).
CC-C23	Redondance applicative Hot Standby	<p>Une redondance applicative Hot Standby ("à chaud") doit être conçue au niveau applicatif pour les ordinateurs de niveau Gestion, Région et Section EES. Cette fonctionnalité doit être gérée nativement par le produit logiciel de supervision.</p> <p>La redondance applicative doit permettre, lors des mises en service, la mise en œuvre d'un mode "décorrélé" : le déploiement d'une nouvelle version et la réalisation des tests site associés doivent se faire sans aucune perturbation de l'exploitation (branche 1) en parallèle de la version en exploitation (branche 2).</p> <p>Ces deux fonctionnalités ne doivent pas faire l'objet d'un développement spécifique additionnel. Les mécanismes de redondance doivent être éprouvés et fiables. L'entreprise doit apporter la preuve de cette fiabilité et doit avoir déjà mis en œuvre ce type d'architecture redondée.</p>
Déroulement projet		
CC-C24	Matrice de traçabilité des exigences	<p>Le cycle de vie logiciel décrit dans le DSC-23 doit être impérativement respecté par les entreprises. Sa pertinence repose sur une matrice de traçabilité des exigences expliquée dans le DSC-00, à établir par les entreprises au démarrage de la phase SIA-51 à partir des différentes pièces du dossier d'appel d'offres.</p> <p>La validation de la matrice initiale par le groupe de projet (formalisme et contenu) constitue le premier jalon de paiement de certains lots (si indiqué au contrat).</p> <p>Dans la suite du projet :</p> <ul style="list-style-type: none">les entreprises complètent la matrice par des exigences complémentaires issues des documents externes (de l'OFROU, par exemple) et non reportées dans les pièces constitutives de l'appel d'offre, ou apparaissant lors des phases de spécification / conception / développements / tests ;chaque exigence identifiée en amont doit être traitée dans les documents produits en aval ainsi que par la réalisation d'un ou plusieurs tests permettant de la vérifier.
CC-C25	Recalage des plannings	<p>Un recalage planning peut être imposé aux entreprises lorsqu'une entreprise défaillante ne respecte pas un jalon (cf. § 4.3), ou sur décision du groupe de projet (le MO se réserve le droit de suspendre le chantier, cf. DSC-23).</p> <p>Dans cette situation :</p>



N°	Thème	Description
		<ul style="list-style-type: none"> des pénalités sont appliquées à chaque entreprise n'ayant pas réussi à respecter un jalon d'une tâche dans le délai imparti ; aucune entreprise ne peut prétendre à une quelconque revendication financière s'inscrivant dans le cadre d'un recalage temporel d'une tâche (même si elle a su respecter le délai de chacune de ses tâches).
CC-C26	Suivi des entreprises	<p>Les entreprises sont encadrées tout au long du projet par le groupe de projet à des fins de suivi des prestations, respect de la qualité et conseils.</p> <p>Un groupe d'experts intervient notamment sur tous les aspects qualité informatique et process de développement / conception / infrastructure HCI / sécurité IT sur tous les aspects de qualité des prestations.</p>
Mise en service		
CC-C27	Mise en service	<p>La mise en service se déroule en plusieurs étapes.</p> <p>Le nouvel UeLS-CH UT II est prévu d'être déployé sur site section par section, en parallèle du système de gestion actuel et sans interface avec lui (migration section par section). Chaque étape de migration nécessite une à deux nuits de mise en bidirectionnel et une nuit de fermeture complète par SFO, puis une à deux semaines de marche à blanc. Durant ces étapes de migration, l'exploitant n'a accès qu'au système de gestion existant, les tests utilisent le mode migration (CC-C28), le mode MES-SF (CC-C29), le forçage des entrées (CC-C30) et le mode d'exploitation test (CC-C31).</p> <p>À l'issue de la validation de l'ensemble des étapes de migration, un basculement de l'exploitation est effectué sur une seule nuit, consistant à donner aux exploitants l'accès au nouvel UeLS-CH UT II.</p>
CC-C28	Mode migration	<p>Le mode migration consiste en l'implémentation d'un commutateur logiciel permettant à l'UeLS-CH UT II et au système de gestion existant d'accéder simultanément aux LS du site : l'un en lecture seule et l'autre en lecture/écriture.</p> <p>Il permet la réalisation des tests site avec le nouvel UeLS-CH UT II sur une section/chaussée/installation sans perturber l'exploitation courante avec le système de gestion existant sur le reste des routes nationales. Il permet également de tracer toutes les remontées de données du site et d'identifier les erreurs éventuelles de format de données terrain dans le nouvel UeLS-CH UT II.</p> <p>Il est implémenté sur des AS-Switch, situées entre les LS et les AS / AS Old.</p>
CC-C29	Mode MES-SF	<p>Le mode MES-SF est un mode déjà implémenté sur les LS existantes. Il permet de reboucler les commandes sur les entrées correspondantes et donc de réaliser des tests site en mode rebouclage sans impacter les EES de terrain.</p>
CC-C30	Forçage des entrées	<p>Le forçage permet de simuler la valeur d'une entrée généralement au niveau des AS et des AR (autres niveaux possibles). Cette fonctionnalité est à implémenter dans l'UeLS-CH UT II pour simuler des entrées par informatique sans devoir les provoquer depuis les équipements BSA du site.</p>
CC-C31	Mode exploitation test	<p>Le mode d'exploitation test est une fonctionnalité à implémenter dans l'UeLS-CH UT II sur les AS et AR. Elle permet de masquer aux exploitants les messages d'alarme et de dérangements issus des AS et AR en tests.</p>
Divers		



N°	Thème	Description
CC-C32	Désignation des équipements BSA	Utilisation de la désignation SA-CH au travers de l'application du DSC-09. <u>À noter</u> : le DSC-09 fourni dans les appels d'offres est basé sur une version obsolète de l'AKS-CH. Il sera mis à jour avant le démarrage de la phase SIA-51 et remis aux entreprises lors des séances de démarrage. C'est cette nouvelle version qui devra être appliquée sur le projet.
CC-C33	Gestion trafic prédictible	La conception de la gestion trafic doit permettre d'aboutir à un système déterministe, prédictible et testable exhaustivement.
CC-C34	Quantitatif des EES	L'entreprise se base sur un estimatif projeté pour établir ses prix, en considérant qu'il est correct à +/- 10% au global. Si des variations importantes devaient être constatées lors des travaux (> +10% ou <-10%), une adaptation des prix sera effectuée.
CC-C35	Quantitatif des synoptiques	Se reporter au DSC-05.
CC-C36	Dimensionnement des VM ordinateurs	Chaque entreprise en charge d'un développement informatique sur l'infrastructure HCI a la responsabilité d'estimer ses besoins en termes de dimensionnement de VM dans son dossier RPH (espace disque, mémoire, nombre vCPU, etc.) pour toutes ses VM (VM développement, VM génération, VM ordinateur, etc.) sur l'ensemble des plateformes informatiques. Ce dimensionnement est soumis à discussion avec l'administrateur TECH et le réalisateur de l'infrastructure HCI (lot 133), sous contrôle du groupe de projet.

Tableau 3. Conditions cadres communes

4.7 Évaluation du risque

Dans leur dossier RPH, les entreprises doivent identifier :

- les trois principaux risques organisationnels et planning ;
- les trois principaux risques techniques.

Chaque risque doit faire l'objet d'une description exhaustive et d'une ou plusieurs propositions permettant de diminuer son occurrence et/ou de sa gravité.



5. Allotissement

5.1 Exigence d'organisation des soumissionnaires

Un soumissionnaire peut répondre à plusieurs lots.

Concernant les lots 130, 131, 132 et 134 :

Les soumissionnaires doivent indiquer dans leur réponse la constitution exhaustive de leur équipe (incluant les personnes clés et les autres membres). Pour chacun des membres de l'équipe, il doit être indiqué la charge prévue pour le présent lot ainsi que, le cas échéant, la charge prévue sur les autres lots ou sur des projets tiers.

Un membre d'une équipe ne doit jamais être chargé à plus de 100%. Dans le cas contraire, le soumissionnaire est susceptible d'être disqualifié (voir règle ci-dessous).

Si un soumissionnaire répond à plus d'un lot, le soumissionnaire doit annoncer dans son offre la priorité qu'il donne entre les lots dans la zone prévue à cet effet dans le cahier d'offre. Pour cela il utilise une règle pouvant aller de 1 à 4 avec 1 étant le projet le plus prioritaire. Ainsi le calcul de charge des membres de l'équipe se fera par simple ajout en fonction de la priorité au projet. Dès lors qu'au moins un des membres d'une équipe dépasse la charge de 100% pour un lot, alors le soumissionnaire est susceptible d'être disqualifié pour ce lot ainsi que pour les lots de plus faibles priorités. Si le soumissionnaire répond à un seul lot, la priorité sera automatiquement fixée à 1 pour ce lot.

5.2 Présentation synthétique

Le découpage de l'architecture finale et la répartition des ordinateurs par rapport aux lots sont donnés dans la Figure 9.

La description synthétique des lots est donnée dans le Tableau 4.

La description détaillée des lots figure dans la pièce technique P9.01 et dans les DSC.

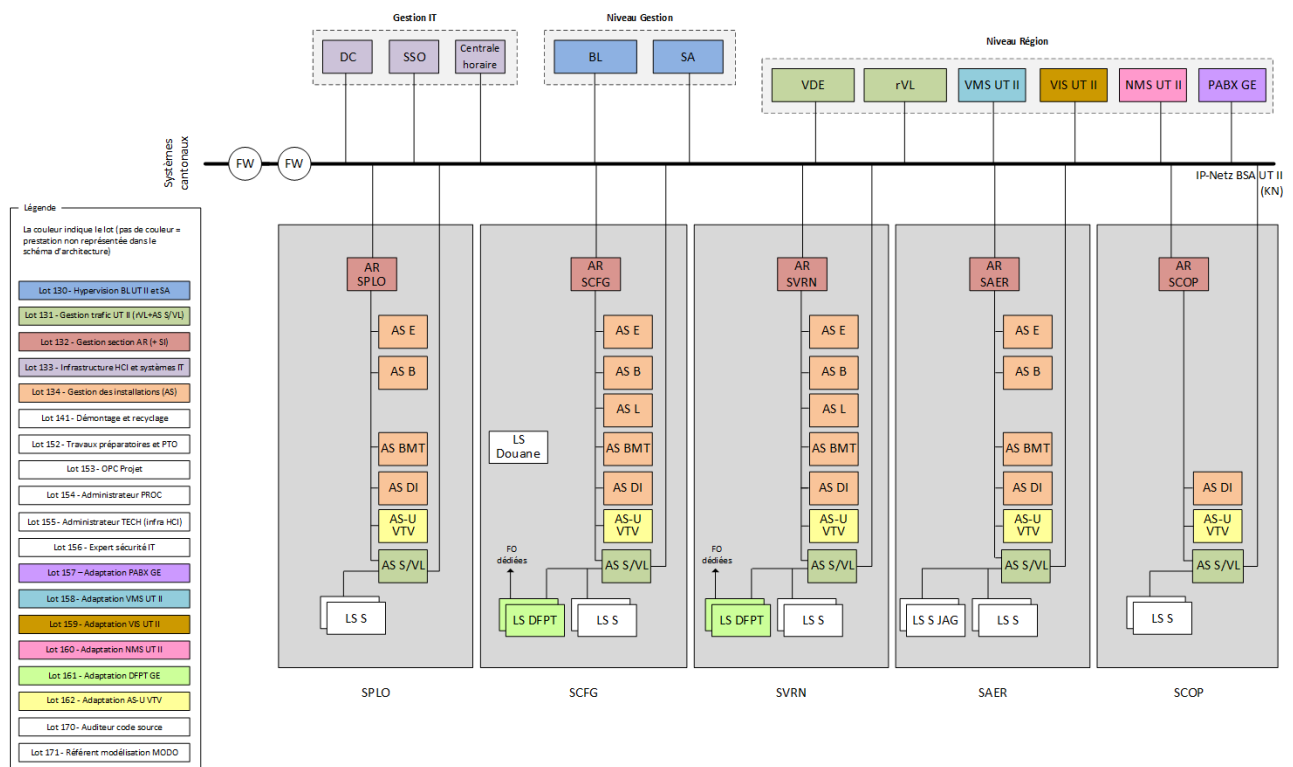


Figure 9. Représentation graphique de l'allotissement

ID	Nom du lot	Description
Lots principaux		
130	Hypervision UT II et Archivage (BL+SA)	Réalisation des systèmes BL UT II et SA Administrateur TEST (coordinateur général des tests d'intégration, d'ensemble et site)
131	Système de gestion trafic UT II (rVL+AS S/VL)	Réalisation du système de gestion régional du trafic de Genève (rVL + AS S/VL) des cinq sections genevoises
132	Système de gestion section (AR)	Réalisation des AR des cinq sections genevoises
133	Infrastructure HCI et systèmes IT	Réalisation de l'infrastructure informatique virtuelle HCI Réalisation des systèmes IT (DC, SSO, etc.) Fourniture des PO, Administrateur TECH, Assistance HCI
134	Système de gestion des installations (AS)	Renouvellement des AS des sections genevoises pour les installations E / B / L / BMT / DI Réalisation des AS Switch (AS passerelle pour la migration)
Autres lots		
141	Démontage et recyclage	Travaux de démontage, nettoyage et recyclage des matériels obsolètes
152	Tx Prep / PTO	Mise en place de la PTO Travaux préparatoires dans les locaux techniques Fourniture des armoires pour les lots 130 à 134 + lot 152 (pour PTO)
153	OPC projet	Rôle OPC de conduite projet Administrateur PTO
154	Administrateur procédure	Administrateur PROC
155	Expert infrastructure HCI	Contrôle du dossier RPH du lot 133 et des autres lots
156	Expert sécurité IT	Contrôle du dossier RPH du lot 133 et des autres lots



157	Adaptation PABX GE	Modification du PABX GE pour interface interdomaine + défauts avec AR + suppression serveur NT
158	Adaptation VMS UTII	Modification pour interface interdomaine avec les AR + interface affectation AR-VMS et rVL-VMS, Interface BL pour les défauts
159	Adaptation VIS UTII	Interfaçage à la BL pour gestion des défauts Interfaçage à la rVL pour gestion des infos trafic
160	Adaptation NMS UTII	Configuration pour mise à jour des éléments à surveiller (ajout des nouvelles machines et suppression des anciennes) Interfaçage à la BL pour gestion des défauts
161	Adaptation DFPT GE	Interfaçage à la BL pour gestion des défauts
162	Accompagnement adaptation AS-U VTV	Interfaçage aux AR pour gestion des interdomaines et des défauts
170	Auditeur du code source	Audit du code source produit par les entreprises
171	Référent modélisation MODO	Référent de la modélisation

Tableau 4. Tableau synthétique d'allotissement

5.3 Limites de prestations

Les limites de prestations techniques, organisationnelles et opérationnelles de chaque lot, ainsi que les interfaces entre lots, sont détaillées exhaustivement dans la pièce technique P9.01. Les limites de prestations contractuelles et pénalités associées sont définies dans la pièce P1.

6. Programme des travaux

6.1 Types de travaux

Le programme des travaux concerne trois types de travaux :

- la réalisation des travaux préparatoires dans les locaux techniques et la mise en œuvre de la PTO par le lot 152, qui se font en amont de tous les autres travaux site. Ces interventions nécessitent des accès à tous les locaux techniques concernés par le projet (liste au § 4.1) ainsi qu'à la PTO ;
- la réalisation des travaux de montage site de l'infrastructure HCI dans les locaux techniques LYS, LVC et LVA ;
- l'installation des automates dans les armoires des locaux techniques listés au § 4.1 ainsi que la réalisation des tests (intégration et site) et des recettes (usine, intégration et site) pour toutes les versions des ordinateurs, depuis la PTO.

Le principe de la mise en service de l'UeLS-CH UT II est donné dans la condition cadre CC-C27. Le programme détaillé des travaux est donné dans le DSC-23 et la planification au § 4.3.

Le traitement des interruptions de travaux à la demande du MO ou lié au recalage des jalons est traité dans le DSC-23.



6.2 Gestion du trafic

Les tests de validation des différentes étapes de migration nécessitent différentes mesures de restriction du trafic, à savoir :

- une fermeture totale de la section en cours de migration impliquant la déviation du trafic sur le réseau cantonal ; programmée le week-end (une à deux nuits) ;
- une fermeture de chaussée sur la section en cours de migration, impliquant la mise en place de bidirectionnel sur la section concernée (une à deux nuits par chaussée) ;
- la mise en place de mesures compensatoires pour suppléer des pertes d'exploitation lors du basculement (une nuit).

Les contraintes trafic liées aux mises en service sont données dans le DSC-13.

6.3 Sécurité

La sécurité des travaux respecte le concept de gestion de trafic et d'intervention d'urgence transmis par l'ingénieur trafic en phase SIA-51. Les accès des véhicules et modalités d'entrée sur les chantiers y sont détaillés.

Les permissions et modalités d'accès aux locaux techniques sont soumises à la DLT et à l'administrateur PTO.



6.4 Conditions de travail sur site

Les travaux site sont prévus se dérouler de jour sauf les étapes de migration et de basculement qui sont prévues se passer de nuit (selon § 6.2 et DSC-13).

Les possibilités d'accès à une zone de chantier soumises aux contraintes de trafic sont restreintes aux horaires d'intervention ci-dessous. Pour les modalités d'intervention, se référer au DSC-25.

	Période estivale début mars – fin octobre	Période hivernale début novembre – fin février
Section Plan-les-Ouates		
Du lundi soir au vendredi matin	21h00-09h00	21h30-08h30
Du vendredi soir au samedi après-midi	20h00-17h00	20h30-16h30
Du samedi soir au dimanche matin	20h00-à définir	19h30-à définir
Du dimanche soir au lundi matin	A définir-14h00	A définir-13h30
Section Confignon		
Du lundi soir au vendredi matin	21h00-05h00	21h30-04h30
Du vendredi soir au samedi matin	21h30-08h00	22h00-07h30
Du samedi soir au dimanche matin	21h00-15h00	20h30-14h30
Du dimanche soir au lundi matin	21h00-05h00	20h30-04h30
Section Vernier		
Du lundi soir au mercredi matin	21h00-05h00	21h30-04h30
Du mercredi soir au vendredi matin	21h30-05h00	22h00-04h30
Du vendredi soir au samedi matin	21h30-07h00	22h00-06h30
Du samedi soir au dimanche matin	21h00-09h00	20h30-08h30
Du dimanche soir au lundi matin	21h00-05h00	20h30-04h30
Section Aéroport		
Du lundi soir au samedi matin	21h30-07h30	22h00-06h00
Du samedi soir au dimanche matin	21h00-09h00	20h30-08h30
Du dimanche soir au lundi matin	21h00-05h00	20h30-04h30
Section Coppet		
Du lundi soir au mercredi matin	21h00-05h00	21h30-04h30
Du mercredi soir au vendredi matin	21h30-05h00	22h00-04h30
Du vendredi soir au samedi matin	22h00-07h00	22h30-06h30
Du samedi soir au dimanche matin	21h00-07h00	20h30-06h30
Du dimanche soir au lundi matin	21h00-05h00	20h30-04h30

Dans leurs prix unitaires, les soumissionnaires doivent tenir compte de l'incidence des conditions de travail de nuit :

- sur leurs travaux ;
- sur les prestations de leurs sous-traitants ;
- sur les prestations de leurs fournisseurs.

Une tolérance de retard à l'ouverture ou d'anticipation à la fermeture de 15' doit être prise en compte par les entreprises sans impact sur les prix offerts.



Chaque entreprise doit effectuer une demande de permis de travail pour ses collaborateurs en fonction de ses besoins auprès de l'OCIRT.

6.5 Catégories de personnel

Chaque soumissionnaire doit respecter les catégories de personnel ci-dessous en fonction des différents profils susceptibles de pouvoir intervenir sur le projet.

Orientation	Profil	Catégorie
Projet	Directeur de projet	1
	Expert technique	1
	Chef de projet	2
	Responsable technique système de gestion	2
	Responsable technique électromécanique	2
	Ingénieur	3
	Technicien	4
	Dessinateur	5
Travaux	Directeur de travaux	2
	Chef de chantier	3
	Chef d'équipe	4
	Ouvrier	5
Essais	Responsable des essais	2
	Ingénieur essais	3
	Technicien essais	4
	Ouvrier essais	5
Administratif	Personnel administratif	5

Tableau 5. Catégories de personnel à considérer dans l'offre

7. Tests, intégration et mise en service

Le cycle de développement logiciel, les tests de validation et les processus d'intégration sont détaillés dans le DSC-23. Les étapes de mise en service sont détaillées dans le DSC-13.

Les prestations d'assistance concernent l'assistance HCI aux entreprises, l'aide à l'exploitation, le service de piquet, la période de garantie et la maintenance contractuelle (lorsque demandée).





8.1 Assistance HCI

L'assistance HCI est fournie par le lot 133 et s'adresse aux entreprises intervenant sur l'infrastructure HCI pour des prestations de développement logiciel.

Elle couvre la période allant de la réception partielle de l'infrastructure HCI à la réception finale de tous les lots de l'UeLS-CH UT II.

Les prestations couvertes par l'assistance HCI sont les suivantes :

- présentation de l'infrastructure HCI au démarrage de la phase SIA-51 (séance dédiée) ;
- fourniture d'un manuel d'utilisation de l'infrastructure et des plateformes informatiques ;
- assistance téléphonique de 8:00 à 17:00 et mail aux entreprises pour leurs questions techniques. Réponses aux questions des entreprises dans un délai de 2 jours ;
- en lien avec l'administrateur TECH et le groupe de projet :
 - fourniture des templates de VM OS ;
 - validation des besoins de ressources pour les VM des entreprises ;
 - validation des templates de VM et des VM entreprises ;
- sur sollicitation de l'administrateur PROC et du groupe de projet :
 - livraison des VM ordinateur :
 - depuis la plateforme DEV vers la plateforme USI ;
 - depuis la plateforme USI vers la plateforme INT ;
 - depuis la plateforme INT vers la plateforme PROD ;
 - depuis la plateforme INT vers la plateforme FORM.

NB : la prestation d'assistance HCI est distincte des prestations effectuées par l'administrateur TECH, dont le rôle consiste à accompagner le lot 133 pour la réalisation de l'infrastructure HCI. Se reporter aux DSC-12 et DSC-23 pour la définition de l'administrateur TECH.

8.2 Aide à l'exploitation

L'aide à l'exploitation est fournie par l'ensemble des lots responsables d'un développement informatique et s'adresse aux exploitants OTP et UT II.

Elle couvre la période allant du début de la première période probatoire jusqu'à la réception finale de tous les lots de l'UeLS-CH UT II.

Les prestations couvertes par l'aide aux exploitants sont les suivantes :

- assistance à l'utilisation des systèmes mis en service ;
- assistance à l'utilisation des IHM ;
- assistance à la gestion des événements : modes opératoires d'exploitation des installations, modes dégradés, etc.



- assistance au diagnostic : alarmes d'exploitation, alarmes techniques, dérangements, etc.
- de manière générale, assistance auprès des exploitants OTP et UT II-GE, pour toute question relative à l'exploitation.

L'entreprise est tenue d'assurer une assistance à distance dont le service est atteignable par téléphone via un numéro unique et accessible 24h/24h et 7j/7j.

Pour les lots 130, 131 et 132, une assistance avec présence permanente sur le site dans les locaux de l'exploitant (Castor et La Chapelle) est également demandée. L'assistance sur site correspond à une présence permanente de 06h00 à 10h30 et de 15h00 à 19h00. Elle débute à partir du jour de la mise en service de l'UeLS-CH UT II ("basculement" - étape 6) et s'étend sur une durée de 5 jours.

La prestation d'assistance sur site est à renseigner dans la même position de la série de prix que celle de l'assistance à distance.

Le dimensionnement (nombre de personnes présentes sur place et à distance) de l'assistance à l'exploitation est laissé à l'appréciation de l'entreprise. Dans tous les cas, l'organisation proposée doit être en capacité de dispenser à l'exploitant un niveau d'information complet sur les modalités d'exploitation en vigueur.

8.3 Service de piquet

Un service de piquet est fourni par l'ensemble des lots responsables d'un développement informatique et s'adresse aux exploitants OTP et UT II.

Il couvre la période allant du début de la première période probatoire jusqu'à la réception finale de tous les lots de l'UeLS-CH UT II.

Les prestations couvertes par le service de piquet sont de répondre à toute éventualité qui perturbe l'exploitation de l'autoroute

Les prestations comprennent :

- des interventions sur site ou à distance, comportant les tâches suivantes :
 - résolution des perturbations de l'exploitation (redémarrage ordinateurs, changements de modes d'exploitation, inhibition alarme, etc.) ;
 - réalisation des premiers diagnostics et récupération des éléments nécessaires à la résolution du problème (fichiers de trace, copies d'écrans, doléances des exploitants, etc.) ;
 - information exhaustive à l'exploitant sur les causes et remèdes apportés lors des interventions. Au besoin, livraison de consignes à respecter jusqu'à résolution définitive de la perturbation (livraison nouvelle version, etc.) ;
 - consignation de l'intervention dans un fichier dédié délivré par la DLT au démarrage de la phase SIA-52 ;
 - information par mail au groupe de projet et aux exploitants (envoi du fichier dédié) ;
- dans le jour ouvré suivant chaque intervention :



- génération d'un ou plusieurs faits techniques ;
- rédaction d'un rapport (faits et analyse) pour les interventions à caractère critique (stabilité du système, sécurité des usagers, etc.) nécessitant des mesures correctives urgentes.

Le service doit être disponible par un numéro de téléphone unique mis à disposition par l'entreprise.

8.4 Périodes probatoires

Deux périodes probatoires (également appelées périodes de Vérification de Service Régulier / VSR) de l'installation en service (sous trafic) sont programmées à l'issue de l'étape 5 (migration de toutes les sections) et à l'issue de l'étape 6 (basculement de l'exploitation sur l'UeLS-CH UT II).

Leur but est de vérifier le bon fonctionnement des systèmes dans des conditions normales d'exploitation, supposant leur prise en main par tous les utilisateurs concernés. Elles permettent de découvrir et de corriger des anomalies et des non-conformités non mises en évidence lors des tests et recettes ("erreurs de jeunesse") et d'évaluer les performances globales des systèmes.

Durant les périodes probatoires :

- les exploitants renseignent l'outil de suivi des faits techniques avec anomalies et non-conformité qu'ils observent ;
- les éléments présentant des défauts répétitifs, ou dont les performances n'atteignent pas les seuils définis dans l'appel d'offre, sont réputés défectueux et doivent être modifiés ou remplacés afin de satisfaire à leurs obligations ;
- en cas de nécessité de modifications importantes nécessitant des reprises majeures des versions, les périodes probatoires pourront être prolongées pour obtenir l'assurance de la stabilité du système (*) ;
- les services de piquet et d'assistance à l'exploitation sont actifs ;
- les entreprises peuvent intervenir sur site pour effectuer des tests ou des modifications uniquement avec l'accord du groupe de projet.

(*) Si les performances ou la disponibilité du système ne sont pas conformes aux exigences, une nouvelle période probatoire de même durée peut être initialisée à la date du constat de carence dressé contradictoirement par le groupe de projet et les entreprises concernées.

Une prolongation de la période probatoire au-delà de la période initiale à la suite :

- d'anomalies ou d'indisponibilités durables ou répétées ;
- de la non-exécution ou mauvaise exécution des corrections ;

entraîne la reprise du processus complet de qualification après remise en ordre par l'entreprise ainsi que l'application des pénalités définies dans le contrat.



8.5 Garantie

8.5.1 Définition

La période de garantie correspond au délai de dénonciation des défauts et a pour objet de maintenir les matériels, logiciels / applications / systèmes en conditions opérationnelles. La période de garantie démarre à la réception des lots (selon contrat - pièce P1).

Le maintien en conditions opérationnelles concerne les matériels et logiciels déployés sur les plateformes intégration, production et formation. L'entreprise garantit les matériels, logiciels / applications / systèmes livrés contre la survenance de tout incident, anomalie, erreur ou défaut de fonctionnement par rapport aux spécifications du marché et la documentation issue des études ainsi que l'ensemble des travaux contre tout vice d'exécution.

Les prestations de maintien en conditions opérationnelles d'un lot comprennent :

- une assistance technique (hotline, télémaintenance) pendant toute la période de garantie. Le personnel entreprise composant l'assistance dispose d'un profil technicien ou cadre d'exploitation et de maintenance ayant fait l'objet d'une formation dispensée par l'entreprise sur le lot ;
- la maintenance matérielle préventive (*), curative et corrective (**) sur l'ensemble des matériels livrés par le lot. Durant toute la durée de garantie, la maintenance matérielle de niveau 1 (***) est réalisée par l'UT II-GE ;
- la maintenance logicielle préventive, curative et corrective sur l'ensemble des logiciels, applications, systèmes, bases de données informatiques, etc. fournis dans le cadre du lot. En particulier, les prestations liées aux mises à jour et gestion des patches logiciels doivent être assurées conformément aux exigences du DSC-22.

() Maintenance préventive : opérations d'inspection, de nettoyage, de vérification du bon fonctionnement, d'étalonnage, etc. Dans le cas particulier des systèmes informatiques et des logiciels et/ou applications, cette maintenance préventive inclut des opérations telles que l'examen des fichiers de logs / traces permettant de surveiller les différents processus du système / logiciel / application, le nettoyage / la purge des bases de données, les éventuels tests unitaires de vérification du bon fonctionnement (comme le basculement des applications entre deux machines redondantes), etc.*

*(**) Maintenance curative et corrective : opérations de remise en état de bon fonctionnement des installations signalées défectueuses.*

*(***) Maintenance de Niveau 1 : nettoyage courant sans ouverture d'équipement ou démontage de module ou commandes simples permettant de rendre opérationnel un équipement (reset, opérations de redondance, etc..). En pratique, cela correspond à des opérations de nettoyage, de surveillance ou de simple utilisation qui permettent de détecter une anomalie ou les premiers signes de dégradation. Ces opérations doivent être simples et réalisées en totale sécurité pendant l'exploitation du système, sans équipements ou outils spécifiques (examens de routine).*

La garantie implique le remplacement ou la remise en état de tout ou partie des matériels ou installations reconnues défectueuses aux frais de l'entreprise (pièces de rechange, frais de logistique, frais de déplacement y compris le déplacement sur site et de main d'œuvre compris).



Les matériels et logiciels / applications / systèmes livrés doivent être conçus pour fonctionner dans les conditions d'exploitation et d'environnement propres aux routes nationales de l'UT II. En conséquence, aucune demande de dérogation aux exigences de l'appel d'offres, basée sur ce motif, n'est acceptée. Il appartient à l'entreprise de faire à cet effet tous les essais qu'elle juge nécessaires et d'en tirer les conclusions adéquates sous sa seule responsabilité.

En cas de modification logicielle / applicative / système, l'entreprise procède, avant déploiement d'une nouvelle version sur les plateformes intégration et production, aux tests préalables nécessaires sur la plateforme usine précédemment utilisée lors des tests FAT.

En cas d'utilisation d'une pièce du stock des pièces de rechange, celui-ci devra être entièrement reconstitué (y compris les pièces consommables) par l'entreprise au fur et à mesure de sa consommation et au plus tard à la fin du délai de garantie. Les frais de reconstitution du lot de pièces de rechange sont à la charge de l'entreprise.

8.5.2 Modalités d'exécution des prestations liées à la garantie

Les interventions des entreprises donnent lieu à l'établissement d'un rapport d'intervention, établi contradictoirement par l'entreprise et l'exploitant et signé par les deux parties, mentionnant :

- la date, l'heure et la durée de l'intervention ;
- le nom et la qualité du personnel de l'entreprise ayant effectué cette opération ;
- la nature de l'intervention : intervention de maintenance préventive ou intervention de maintenance curative ;
- dans le cas d'une intervention de maintenance curative, la description de l'anomalie, de la panne ou de l'incident ;
- le détail des opérations réalisées ;
- le cas échéant, les pièces et / ou composants changés ;
- le cas échéant, les adaptations / modifications apportées au niveau des logiciels / applications / systèmes ;
- le constat de fonctionnement après l'intervention.

L'entreprise dispose pendant tout le délai de garantie du lot de pièces de rechange qu'elle aura préalablement fourni à l'UT II. L'entreprise doit alors fournir à posteriori la pièce de rechange utilisée.

Le non-respect des modalités et exigences décrites dans ce document est considéré comme un défaut du service.

8.5.3 Fin de la période de garantie

Un mois avant l'expiration de la période de garantie, une visite contradictoire détaillée des matériels et installations est effectuée par l'exploitant et l'entreprise afin de juger de leur comportement. Les travaux éventuellement reconnus nécessaires sont exécutés aux frais de l'entreprise dans un délai convenu entre les deux parties (avant la fin de l'expiration du délai de garantie).



L'expiration de la période de garantie prend acte un mois après la date de cette visite contradictoire. La convocation du groupe de projet pour la visite contradictoire est à la charge de l'entreprise.

Remarque : si l'entreprise oublie la convocation, alors le délai de garantie est automatiquement prolongé.

À l'expiration de la période de garantie, l'entreprise :

- est dégagée de ses obligations contractuelles si elle a satisfait à toutes les charges et obligations lui incombant, en particulier la visite contradictoire des installations et matériels ;
- fournit une liste détaillée des ensembles, sous-ensembles et composants avec leurs taux de fiabilité respectifs.

8.5.4 Gestion de l'obsolescence

Durant toute la durée de son contrat, l'entreprise doit informer le MO en cas d'obsolescence ou de risque d'obsolescence d'un logiciel, système ou matériel constituant son(ses) système(s).

À la fin du délai de la période de garantie, l'entreprise doit remettre au MO et à l'exploitant un document de traitement de l'obsolescence des technologies, composants matériels et des logiciels constituant son(ses) système(s) :

- il précise les risques d'obsolescence et les dates critiques pour les différents constituants logiciels et matériels de son(ses) système(s).
- en regard des risques et des obsolescences de constituants, l'entreprise précise l'impact sur l'exploitation de son(ses) système(s) et la(les) solution(s) à mettre en œuvre pour traiter cette obsolescence.

Afin de pouvoir garantir au MO et à l'exploitant la pérennité des matériels, logiciels et/ou systèmes livrés au-delà de la durée du son contrat, l'entreprise doit proposer des matériels / logiciels / systèmes pour lesquels elle est en capacité de garantir :

- qu'ils seront toujours maintenus ;
- qu'ils seront fabriqués et/ou remplaçables (fonctionnellement, mécaniquement et électriquement) par un équipement identique ou équivalent, sans remettre en cause l'architecture et les fonctions du(des) matériel(s), logiciel(s) et/ou système(s) livré(s) et ce, pendant la durée.



8.6 Pièces de rechange

Durant toute la durée de la période de garantie, dans le cas où des matériels seraient défectueux et nécessiteraient, pour être remplacés, l'utilisation des pièces du lot de rechange, la reconstitution du stock de pièces de rechange est à la charge intégrale de l'entreprise, cette reconstitution intégrant la fourniture des nouvelles pièces ainsi que l'ensemble des frais et charges liées au conditionnement, au transport, à l'expédition et à l'acheminement de ces pièces depuis les locaux de l'exploitant jusqu'à ceux de l'entreprise pour réparation ou échange, et inversement depuis les locaux de l'entreprise jusqu'à son lieu de stockage sur site.



9. Formations

Chaque entreprise consacre le temps nécessaire pour la formation du personnel désigné par le groupe de projet (selon pièce P9.01).

Chaque entreprise soumet un plan de formation qui identifie tous les programmes de formation nécessaires à la formation du personnel qualifié en vue de l'exploitation de l'ordinateur qu'elle fournit.

Le groupe de projet valide le plan de formation et organise les formations.

Celles-ci sont prévues de se dérouler physiquement sur la PTO, entre les tests d'intégration site et le basculement de l'exploitation sur l'UeLS-CH UT II (DSC-13).

Des sessions de formations complémentaires dites "cours de révision" devront être effectuées **un mois** avant la fin de la seconde période probatoire et éventuellement, sur demande de l'exploitant ou du MO, durant le délai de garantie.

Toutes les sessions de formation et les documents afférents sont à effectuer en langue française.

Les formations dispensées doivent permettre :

- de passer en revue l'ensemble des fonctions nécessaires pour un profil type donné ;
- de fournir aux différents interlocuteurs le niveau de maîtrise minimum requis pour qu'ils puissent effectuer leur tâche correctement.

L'acquisition de ce niveau de connaissance minimum est validée au travers de la fiche d'évaluation renseignée par chaque participant.

L'entreprise lors de la formation met à disposition des stagiaires le matériel pédagogique nécessaire pour le bon déroulement de la formation, au minimum :

- manuels de formation ;
- supports audiovisuels.

Le type de formation, les participants ainsi que la durée potentielle des diverses formations sont présentés dans la pièce P9.01 des lots.



10. Exigences de gestion de projet et de qualité des prestations

10.1 Gestion de projet

Les exigences au niveau de la gestion de projet sont données dans le DSC-23 (organisation entreprise, suivi par le groupe de projet, interlocuteurs, types et fréquences des séances, modalités de rédaction des comptes rendus, nature des échanges, etc.).

L'équipe proposée lors de l'offre par l'entreprise n'est pas modifiable durant toute la durée du projet.

10.2 Méthodologie

La méthodologie projet est basée sur un cycle en V adapté aux spécificités de la migration en plusieurs étapes (DSC-23).

L'entreprise projet établit l'ensemble des exigences projet dans une matrice de traçabilité des exigences et l'enrichit au fur et à mesure de son avancement. La matrice fait le lien entre les différentes prestations de l'entreprise et assure la cohérence du cycle en V : documentation, conception, codage, tests (DSC-23).

10.3 Conception

Un outil de conception du code informatique est exigé pour assurer sa qualité et faciliter son maintien par une entreprise tierce (DSC-24).

10.4 Développement logiciel

Le codage logiciel doit respecter un ensemble de règles de programmation assurant sa qualité et facilitant son maintien par une entreprise tierce (DSC-24).

10.5 Documentation entreprise

La documentation entreprise et les différents jalons de livraison sont détaillés dans :

- le DSC-15 : contenus des dossiers RPH et DAW ;
- le DSC-23 : cohérence de la production documentaire par rapport au cycle en V ;
- le DSC-23 : déroulement des travaux et principe des jalons de livraison et validation ;
- le présent document.

10.6 Vérification et validation

Des procédures strictes de contrôle du travail de l'entreprise (vérification et validation documentaire et logicielle) sont établies dans le DSC-23.



10.7 Visas de contrôle

Tout travail de l'entreprise donne lieu à un visa de contrôle par le groupe de projet (DSC-23).

10.8 Gestion des faits techniques

Les faits techniques (anomalies, non-conformités) sont référencés, expliqués et traités au travers d'un outil dédié (DSC-23). Certains faits techniques peuvent donner lieu à des offres complémentaires.

10.9 Gestion de la qualité

10.9.1 Modalité d'application de la qualité

Se référer au DSC-15.

10.9.2 Suivi de la qualité des prestations

La qualité est atteinte si tous les participants respectent les lois, les normes, les prescriptions en vigueur ainsi que les règles de l'art et de l'état technique.

Pour contrôler ces aspects, un contrôle et un accompagnement de l'entreprise est effectué par le groupe de projet (DSC-23) spécifiquement sur les aspect de qualité des prestations (code source, sécurité IT, process de développement, conception, modélisation) avec pour objectif :

- assurer la bonne facture sur le projet ;
- permettre l'extensibilité sur les cantons de Vaud et Fribourg ;
- permettre la reprise des développements par une entreprise tierce.

L'entreprise doit imposer à l'ensemble de ses fournisseurs, sous-traitants et prestataires de services éventuels les mêmes exigences que celles auxquelles il est soumis, et se substituer à ceux-ci dans le cas de leur défaillance.

En définitive, l'ensemble du code applicatif, des documentations, des outils, des simulateurs, des environnements de développement et de génération des versions, etc. sont livrés au MO. Il sera vérifié que ces outils permettent de générer des versions.

10.10 Gestion documentaire

10.10.1 Plateforme de gestion électronique des documents

Une plateforme de gestion électronique des documents (GED), accessible via internet, est mise à disposition des entreprises par l'administrateur PROC. L'ensemble des documents de l'entreprise doit y être déposés :



- les entrants mis à disposition ;
- tous les documents produits par l'entreprise : plannings, notes, comptes rendus, RPH, fiches de tests, DAW, FMO, etc.

La GED repose sur une solution permettant des performances raisonnables et des accès Web sécurisés (un espace par lot et un espace commun à tous les lots).

L'utilisation de la GED est réputée incluse dans la série de prix des différents lots et ne peut faire l'objet de frais supplémentaires.

10.11 Gestion des faits techniques

Un outil de gestion des faits techniques accessible via internet est mis à disposition des entreprises par l'administrateur PROC. Il permet qualifier, renseigner et suivre le traitement des faits techniques (anomalies et non-conformités). Se référer au DSC-23.

11. Exigences de chantier

Se référer au DSC-25.

12. Dispositions complémentaires

12.1 Détail des prix forfaitaires

L'adjudicataire doit remettre un document présentant les sous-détails de l'ensemble des prix forfaitaires (unité = « bloc ») de la série de prix. Celui-ci doit être remis dans le cadre du RPH livraison 0. **Ce document fait ainsi partie intégrante du RPH livraison 0 et en conséquence intègre les mêmes conditions de délai et de validation.**

Ce document doit contenir les éléments suivants :

- pour tous les prix relatifs à des prestations humaines (études, conception / développement, tests, gestion de projet, travaux, etc.), le sous-détail de prix correspondant doit faire apparaître : le nombre d'heures par catégorie de profil intervenant, la distinction entre les heures de jour et les heures de nuit et week-end ;
- pour tous les prix relatifs à des ensembles complexes (regroupement de fournitures de matériel, de locations de machines, de prestations humaines, etc.), le sous-détail de prix correspondant doit faire apparaître : le prix unitaire de chacun des éléments unitaires composant l'ensemble (chaque élément unitaire se décompose en prestations humaines et en élément de fourniture les plus élémentaires possibles).

12.2 Modification d'un élément validé

Toute prestation ou tout élément de fourniture offert par l'entreprise puis validé par le groupe de projet ne peut être modifié sans l'accord formel de ce dernier.



Les entrepreneurs issus de l'étranger doivent avoir impérativement, durant la réalisation et la période de garantie, une base de maintenance (par ex. une filiale, un sous-traitant, un entrepreneur partenaire) en Suisse. Les éventuels coûts pour les interventions, etc. ne sont rémunérés que dans le rayon de la Suisse.

12.3 Conditions et frais de déplacement

Dans le cas de déplacement nécessitant un trajet supérieur à 4 heures en voiture depuis la Filiale 1 de l'OFROU (Place de la gare, 7 - 1470 Estavayer-le-Lac - Suisse), les frais de déplacement et de séjour du groupe de projet concerné nécessaires sont à la charge de l'Entrepreneur. Cette disposition s'applique à tout événement nécessaire durant toute la durée du projet. Dans tous les cas les déplacements doivent se limiter au sein de la Suisse.

Les charges afférentes doivent être intégrées dans le calcul des prix unitaires de l'offre.

12.4 Circonstances extraordinaires

En complément à l'article 59 de la SIA 118 (version 2013), en fonction de décisions techniques et financières propres au MO, ou suite à la survenance de circonstances extraordinaires rentrant dans l'une des catégories suivantes :

- catastrophe naturelle impactant les ouvrages objet du présent projet ;
- prestations et/ou travaux supplémentaires non identifiées par l'auteur du projet venant renchérir de manière significative le coût du projet ;
- défaillance technique et/ou économique d'une entreprise en interface avec le présent marché rendant impossible ou rendant difficile à l'excès l'exécution du présent marché et/ou du projet ;
- retard dans les travaux suite à un projet tiers ou en interface ;
- pandémie ;

le MO se réserve le droit, pendant l'exécution du contrat, sans que l'entreprise puisse émettre de réclamation pour dédommagement :

- d'annuler le présent marché, après achèvement de la phase SIA en cours ;

OU

- de suspendre l'exécution des travaux jusqu'à nouvel ordre ;

ET/OU

- de raccourcir les limites du périmètre du projet ;

ET/OU

- de recalculer les jalons de planification pour les réadapter à des dates réalistes pour correspondre au déroulement réel du projet ;

ET/OU

- de répartir les travaux par étapes selon un phasage temporel différent de celui initialement prévu au contrat.



12.5 Mesure de protection dans un environnement de conduite sous tension

Des conduites BSA sous tension sont présentes sur l'ensemble de la zone du chantier. En conséquence, des conduites peuvent se trouver dans les murs et/ou sous les faux-planchers. Avant toute intervention, l'entreprise a le devoir et la responsabilité de repérer tous les cheminements BSA et doit sécuriser ses travaux par des protections adéquates.

Les prestations et dispositions correspondantes sont à inclure dans les prix unitaires.

12.6 Équipements PTO

La PTO est équipée de l'éclairage normal de voirie.

Il n'y a aucun point de distribution d'eau potable à disposition. L'approvisionnement et la consommation sont l'affaire des entreprises et sont à inclure dans les prix unitaires de l'offre.

La PTO est équipée d'un local sanitaire (WC + douche). Les coûts de la consommation d'eau liée à cette plateforme incombent au MO.

12.7 Traitement des déchets

L'élimination des éléments doit être discutée au préalable avec le MO, dans le cas où celui-ci souhaiterait en récupérer certains. L'élimination définitive des éléments non récupérés est réalisée par l'entreprise conformément aux normes environnementales en vigueur sur le canton de Genève. Les coûts afférents sont intégrés dans les prix unitaires de l'offre.

12.8 Maîtrise de la langue française

Les personnes clés doivent maîtriser le français à l'oral et à l'écrit (niveau C2 requis).

13. Exigences demandées aux soumissionnaires dans leur offre

13.1 Exigences logicielles de type critère

Les exigences définies dans ce paragraphe sont basées sur des critères.

Chaque soumissionnaire doit apporter la preuve que sa solution logicielle répond aux exigences demandées sur son lot.

Une preuve non établie par l'entreprise ou ne permettant pas d'atteindre l'exigence est considérée comme éliminatoire.



Exigence 01 – Produit logiciel de supervision (CC-C03)

Applicable aux lots 130, 131 et 132

- ☞ Les solutions de supervision des niveaux d'architecture Gestion, Région et Section doivent obligatoirement utiliser un "produit logiciel standard du marché", tel que défini à l'annexe DSC-19 (CC-C03).

Exigence 02 – IHM Web (CC-C04)

Applicable aux lots 130, 131 et 132

- ☞ Les IHM Web doivent respecter les contraintes suivantes :
- les IHM Web synoptiques réalisées aux niveaux Gestion, Région et Section EES doivent obligatoirement utiliser les dernières technologies HTML, obtenues par le produit logiciel de supervision standard du marché tel que défini dans l'exigence précédente ;
 - le produit logiciel de supervision standard du marché est en capacité de répondre aux besoins ergonomiques et fonctionnels IHM définis dans le DSC-05 ;
 - le nombre de connexions d'IHM clientes simultanées possibles défini dans le DSC-05 est possible avec le produit logiciel standard de supervision ;
 - les temps de réaction et de latence de l'UeLS-CH UT II définis dans le DSC-06 sont possibles avec le produit logiciel standard de supervision.

Exigence 03 – OPC-UA (CC-C02)

Applicable aux lots 130, 131, 132 et 134

- ☞ Les interfaces de communication OPC-UA du projet doivent obligatoirement :
- utiliser le protocole OPC-UA en mode binaire comme défini dans le manuel technique EES (pas d'utilisation du mode "service Web – SOAP") ;
 - pouvoir respecter les spécifications OPC-UA définies à l'annexe DSC-20 ;
 - pouvoir atteindre les temps de réaction et de latence de l'UeLS-CH UT II définis dans le DSC-06.

Exigence 04 – Redondance applicative et mode décorrélé (CC-C23)

Applicable aux lots 130, 131 et 132

Les serveurs de niveau Gestion, Région et Section EES implémentent une redondance applicative ainsi qu'un mode décorrélé, utilisé pour dissocier les instances redondées à des fins de tests et de déploiement de nouvelles versions sans perturbation de l'exploitant (fonctionnalités natives au produit logiciels de supervision). Se reporter au DSC-19.



- ☞ Les soumissionnaires doivent indiquer dans leur réponse en quoi leur solution respecte la condition cadre CC-C19 et s'ils l'ont déjà implémentée sur un autre projet avec le produit logiciel proposé dans le cadre de l'UeLS-CH UT II.

13.2 Exigences logicielles de type stratégique

Toute exigence définie dans ce paragraphe nécessite la mise en œuvre d'une stratégie par l'entreprise pour pouvoir la satisfaire. Dans sa réponse à l'appel d'offres, chaque soumissionnaire doit indiquer la stratégie qu'il compte mettre en œuvre pour satisfaire les exigences de ce type demandées sur son lot.

Exigence 05 – Conformisation SA-CH des AS (CC-C05, CC-C06 et CC-C18)

Applicable au lot 134

À l'exception de l'installation S/VL (trafic), les développements automatés prévus sur le projet prévoient de remplacer les AS présentes sur site (chacune étant constituée d'une partie automate et d'une partie informatique) par des AS purement automate.

Pour cela il est prévu de reprendre le code automate AS déjà existant, de le porter sur de nouveaux automatés supportant nativement OPC-UA et de mettre à disposition des AR les points de données nécessaires à la réalisation des vues synoptiques, sur un serveur OPC-UA nativement supporté par l'automate (davantage de points de données à exposer qu'actuellement). Les communications avec les LS sont inchangées.

Les nouvelles AS doivent principalement gérer :

- les fonctionnalités métiers de l'installation ;
- l'exposition des points de données AS sur une interface OPC-UA native, à destination des ordinateurs de l'UeLS-CH UT II ;
- la communication avec les commandes locales (LS) selon les protocoles actuels ;
- une interface IHM locale.

Le matériel automate à remplacer comporte des automatés Siemens de série S7 ainsi que des automatés encore inconnus à ce jour (projets en cours, cf. § 4.5). Les protocoles utilisés pour communiquer avec les LS sont les protocoles S7Comm, Profinet, OPC-UA, auxquels pourront venir s'ajouter des protocoles encore inconnus à ce jour mais non propriétaires.

Le code automate existant à porter est déjà testé et validé. Le portage de ce code dans du nouveau matériel implique que l'entreprise adjudicataire réalisant cette tâche devient responsable du code automate et doit garantir la non-régression. Des adaptations du code automate existant sont nécessaires pour exposer sur le serveur OPC-UA des AS des points de données supplémentaires et éventuellement pour rapatrier au niveau automate des fonctionnalités métiers réalisées dans la partie informatique des AS actuelles.

- ☞ Les soumissionnaires concernés doivent indiquer dans leur réponse leur stratégie de portage des codes automatés existants, leur stratégie de non-régression envisagée et leur stratégie de déploiement site (déploiement des nouvelles AS en parallèle des AS Old).



Exigence 06 – Interfaçage des AS S/VL aux LS S

Applicable au lot 131

- ☞ Les AS S/VL s'interfaçent avec du matériel LS S et LS DFPT déjà existant et qui dispose d'une interface OPC-UA. Les soumissionnaires concernés doivent indiquer dans leur réponse leur stratégie d'interfaçage avec ces LS existantes.

Exigence 07 – Gestion trafic prédictible (CC-C33)

Applicable au lot 131

La gestion trafic repose sur la notion de tronçons fonctionnels de signalisation dont l'indisponibilisation aboutit à un plan de feux prévisionnel à appliquer. Celui-ci est basé sur un calcul de règles trafic propres au projet.

Le système doit être conçu pour être prédictif selon les spécifications de la pièce technique P9.01 du lot 131. Par prédictif, on entend que la résultante des calculs de plans de feux et de leur application sur le terrain aboutit à une situation cohérente du point de vue trafic, c'est-à-dire prévue par les tables combinatoires de l'ingénieur trafic.

- ☞ Sur cette base, les soumissionnaires concernés doivent indiquer dans leur réponse la stratégie de tests qu'ils envisagent pour permettre de s'assurer de la prédictivité de la gestion trafic sans devoir effectuer toutes les combinatoires possibles d'indisponibilisation de tronçons fonctionnels.

Exigence 08 – Estimation des dimensionnements de VM dans l'infrastructure HCI (CC-C36)

Applicable aux lots 130, 131 et 132

- ☞ Les soumissionnaires concernés doivent proposer un dimensionnement des VM dont ils ont besoin (vCPU, RAM, disque) dans leur réponse. Ce dimensionnement est donné à titre d'évaluation et sera ajusté lors de la phase RPH selon la CC-C36.

Exigence 09 – Stratégie de mise à jour des logiciels (DSC-22)

Applicable aux lots 130, 131, 132, 133 et 134

- ☞ Les soumissionnaires doivent proposer une stratégie de mise à jour des différents types de logiciels inclus dans leur offre, selon les conditions et contraintes du DSC-22.