

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

Office fédéral des routes (OFROU)

Division infrastructure routière

Filiale d'Estavayer-le-Lac

02U Bernex - Ferney

UPlaNS Bernex-Ferney

Document de Standardisation Conceptuelle (DSC)

DSC-23 : Gestion de projet



OFROU

02U Bernex-Ferney

Document de Standardisation Conceptuelle

DSC-23 : Gestion de projet

Version	V1.0	V1.1	
Document	U0220RA193	U0220RA193	
Date	11.05.2020	21.08.2020	

© BG

Table des matières		Page
1.	Introduction	1
2.	Documents de référence	1
3.	Glossaire	1
4.	Organisation projet	2
4.1	Organigramme	2
4.2	Rôles	3
4.3	Interfaces	5
4.4	Séances	13
5.	Méthodologie	22
5.1	Principe méthodologique projet retenu	22
5.2	Principe d'application de la méthodologie projet	22
5.3	Méthodologie de développement DUeLS	24
6.	Cycle de vie du projet	27
6.1	Principe	27
6.2	Détail du cycle de vie du projet	28
7.	Procédures de vérification et de validation	29
7.1	Objectif	29
7.2	Validation de la réalisation	30
8.	Gestion des faits techniques	40
8.1	Outil de suivi	40
8.2	Caractérisation des faits techniques	40
8.3	Traitement des faits techniques en phase de test	41
9.	Maîtrise du cadre contractuel et des délais	43
9.1	Maîtrise du cadre contractuel d'un contrat entreprise	43
9.2	Maîtrise des délais	44
10.	Principe de contrôle	46
10.1	Contrôle des métrés	46
10.2	Contrôle de la production entreprise	47
11.	Annexes	49

1. Introduction

Le présent document DSC-23 traite de la gestion de projet mise en œuvre sur l'UeLS-CH UT II pour garantir et homogénéiser la qualité des prestations des entreprises d'une part et pour faciliter les échanges avec le groupe de projet d'autre part.

Les points abordés sont :

- l'organisation projet ;
- la méthodologie projet ;
- le cycle de vie logiciel et son déroulement temporel ;
- les procédures de vérification et de validation ;
- la gestion des faits techniques ;
- les outils de maîtrise du cadre contractuel ;
- le principe du contrôle des prestations de l'entreprise.

Il est attendu de la part des entreprises un devoir de transparence sur l'avancement projet et d'annonce au plus tôt sur les difficultés rencontrées, notamment contractuelles, techniques, organisationnelles, afin de permettre leur traitement au plus tôt et de limiter les conséquences sur le projet (planning, exploitation, finances, dysfonctionnements, impact sur autres entreprises, etc.).

D'une façon générale, tout travail de l'entreprise dans les phases SIA 51 à SIA-53 est soumis à approbation du groupe de projet avant sa réalisation. Tout développement ou travail hors contrat ne peut être effectué que dans le cadre du devoir d'annonce de l'entreprise et nécessite une approbation explicite de la part du groupe de projet.

2. Documents de référence

Se reporter au DSC-00.

3. Glossaire

Se reporter au DSC-00.

4. Organisation projet

4.1 Organigramme

L'organigramme projet (cf. Figure 1) vise à permettre un travail collaboratif et réactif entre les entreprises et l'organisation MO, notamment sur les points sensibles suivants :

- assurer la convergence des visions techniques et organisationnelles ;
- extraire et suivre les exigences projet tout au long du cycle de vie logiciel ;
- assurer des prises de décisions rapides ;
- faciliter les suivis d'avancement ;
- faciliter les suivis administratifs et contractuels ;
- anticiper toute dérive projet (gestion des jalons, budgets, avenants, retards, pénalités) ;
- identifier et suivre les points techniques sensibles et les anomalies ;
- gérer la phase de travaux et de mise en service site.

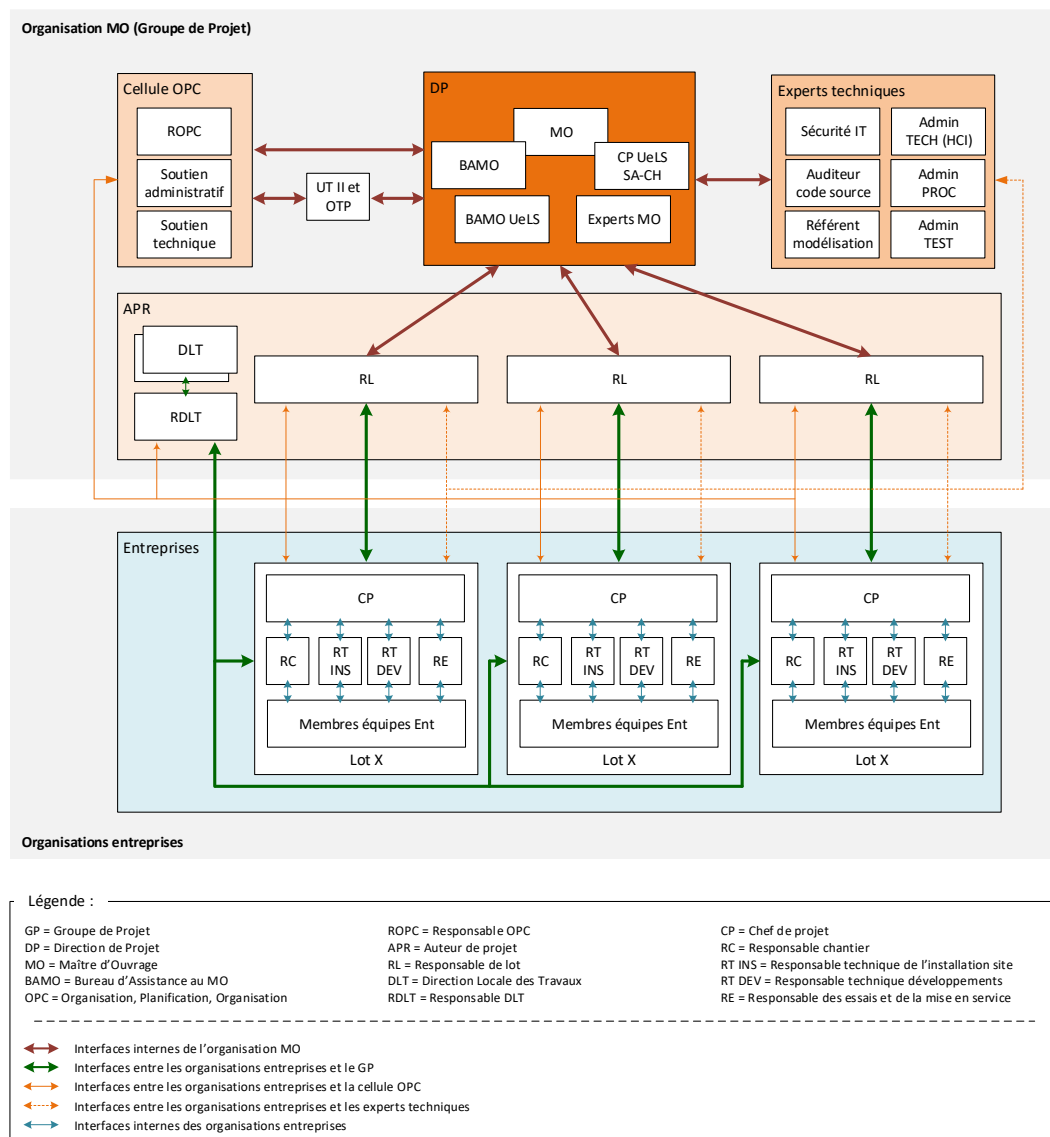


Figure 1. Organigramme projet

4.2 Rôles

D'un point de vue macroscopique, l'organigramme fait intervenir :

- l'organisation MO dénommée "groupe de projet", structurée et dimensionnée pour assumer les objectifs d'appui aux entreprises et de contrôle ;
- l'organisation entreprise dont les interfaces avec l'organisation MO sont le chef de projet et le responsable chantier.

4.2.1 Groupe de projet

Le groupe de projet constitue la cellule organisationnelle centrale du MO. Il est composé de :

DP – Intervention au niveau stratégique et décisionnaire, composé des intervenants :

- MO : finance et réceptionne les installations ;
- CP UeLS SA-CH : référent technique SA-CH (s'assure de la conformité à SA-CH) ;
- BAMO : appui au MO sur les aspects financiers et contractuels ;
- BAMO UeLS : appui au MO sur les aspects techniques et opérationnels ;
- experts MO : experts sur les aspects fonctionnels, conceptuels, opérationnels et soutien au suivi APR.

APR – Suivi technique, opérationnel, chantier et contractuel des lots, composé des intervenants :

- RL : assure le suivi détaillé du travail des entreprises (technique, opérationnel et financier) durant les phases SIA-51 à SIA-53 ;
- RDLT : détermine la stratégie DLT des travaux sur site (application de la méthodologie du travail sur site, gestion des créneaux horaires, etc.) et en informe l'entreprise ;
- DLT : assure la DLT informatique et installation site.

Experts techniques – Appui technique, process et qualité métier au groupe de projet et aux entreprises, composé des intervenants. Renforce le groupe de projet pour accompagner les entreprises dans la mise en œuvre des procédures et exigences qualité définies dans les cahiers des charges (codes sources, process de développement, modélisation, génération des versions, infrastructure HCI, sécurité IT). Les experts techniques ont un rôle de cadrage, de conseil et de contrôle :

- expert sécurité IT : expertise technique aux niveaux sécurité IT, réseau, applicative ;
- auditeur de code source : s'assure du respect par les entreprises de la qualité du code informatique requise sur l'UeLS-CH ;
- référent modélisation : s'assure du respect par les entreprises du processus de modélisation défini sur l'UeLS-CH ;

- administrateur TECH (HCI) : expertise technique de l'infrastructure HCI ;
- administrateur PROC : s'assure du respect par les entreprises de la bonne utilisation des plateformes informatiques aux niveaux des processus métiers de développement, compilation, tests, mises en service, nommage de versions, etc.
- administrateur TEST : gestion globale et coordination des tests d'intégration, des tests site et des tests de mise en service.

Cellule OPC – Renforce le groupe de projet sur les aspects d'organisation, de planification et de coordination des travaux des entreprises. La cellule OPC est en charge de la planification générale et détaillée des travaux tout au long du projet, du contrôle du respect des jalons, du recalage des plannings. Elle comporte un responsable ROPC, un soutien administratif et un soutien technique.

Au niveau planification / avancement des tâches :

- les entreprises fournissent chaque semaine le planning détaillé de leur lot avec les contraintes associées ;
- la cellule OPC contrôle l'avancement des tâches en cours, analyse les rapports de chantier et identifie les contraintes (soutien des RL et RDLT) ;
- la cellule OPC détermine les causes de retard et établit les nouvelles échéances sur la base des éléments issues des concertations entreprises ;
- la cellule OPC consolide ces informations, met à jour le planning général et définit au besoin les périodes d'intervention site et de fermeture des ouvrages.

Au niveau contrôle des jalons :

- la cellule OPC vérifie que chaque entreprise respecte les jalons d'un point de vue calendaire et s'assure auprès des RL et RDLT de la bonne facture des prestations associées. Un jalon est considéré comme atteint si les prestations associées sont validées par l'organisation MO ;
- la cellule OPC tient pour chaque lot un tableau des pénalités de retard associées.

UT II / OTP – Apport d'une expertise terrain et d'exploitation, utilisateur final.

L'UT II intervient sur tous les aspects opérationnels sur site et est sollicitée en tant que représentant des exploitants. Son expertise renforce également l'organisation MO sur les problématiques IHM et de maintenance.

L'OTP intervient sur les problématiques IHM et de mise en sécurité des usagers de la route.

4.2.2 Organisation entreprise

Interfaces avec l'organisation MO – Assument la responsabilité des études, travaux, tests, réceptions, dépenses, etc. effectués par le lot :

- chef de projet (CP) : répondant technique, financier et organisationnel du lot ;
- responsable chantier (RC) : responsable entreprise pour tous les travaux du lot.

Appui au CP et RC – Interviennent au besoin en soutien du chef de projet lors des séances avec l'organisation MO :





- responsable technique installation (RT INS) : responsable technique du lot pour les travaux d'exécution (installation électrique, matériel, câblage, etc.) ;
- responsable technique développements (RT DEV) : responsable technique du lot pour les développements informatiques et automates ;
- responsable essais et mise en service (RE) : responsable de la bonne facture et du bon déroulement des procédures d'essais et de mise en service par le lot.


Équipe projet – L'équipe projet (autre que les intervenants cités plus haut) assume la réalisation du lot et n'intervient pas dans les relations avec l'organisation MO sauf situations spécifiques (audit du code source, process de développement, audit sécurité, etc.).

4.3 Interfaces

4.3.1 Vue globale

Comme schématisé Figure 1, les liens de l'entreprise avec le groupe de projet sont de deux types :

- **suivi du lot** (flèches vertes ) assuré côté entreprise :
 - par le CP, en interface avec le RL* (cf. § 4.3.2), appuyé par les RT INS, RT DEV et RC (flèches bleues ) ;
 - par le RC* (cf. § 4.3.3), en interface avec le RDLT.
- **suivi de la qualité des prestations et de planification** (flèches orange) assuré côté entreprise par le CP en interface avec :
 - les experts techniques (cf. § 4.3.4), pour tout ce qui concerne les problématiques de qualité informatique, modélisation, respect des process, travail au sein de l'infrastructure HCI, sécurité IT (flèches orange en traitillés ) ;
 - la cellule OPC (cf. § 4.3.5), pour tout ce qui concerne l'organisation, la planification des travaux et la gestion des retards (flèches orange en trait plein ) .

* Les RL et RC s'appuient sur le reste du groupe de projet pour certaines séances ou pour traiter des processus, à savoir : la DP, les experts techniques et la cellule OPC (flèches rouges ) .

4.3.2 Interface du CP entreprise avec le RL

L'interface consiste à garantir la bonne réalisation du lot dans le respect du budget et de la planification (les séances en lien avec cette interface sont listées au § 4.4.).

Thème	Tâche	Mission CP entreprise	Mission RL
Finances	Suivi financier des prestations de l'entreprise	<ul style="list-style-type: none"> - Établissement des factures aux échéances de paiement définies dans le contrat - Établissement des métrés associés 	<ul style="list-style-type: none"> - Fourniture des modèles des documents de base à l'entreprise pour tout le suivi financier - Contrôle pour validation des éléments remis - Remise au MO des éléments remis pour règlement de la facture
	Suivi des fiches de modification de projet	<ul style="list-style-type: none"> - Identification des modifications de projet pouvant donner lieu à des offres complémentaires et établissement de fiches de demandes de modification projet - Réalisation des FDM demandées par le RL 	<ul style="list-style-type: none"> - Fourniture des modèles des documents de base à l'entreprise - Contrôle des éléments remis pour approbation - Remise au MO des offres complémentaires retenues pour traitement sous forme d'avenant
	Suivi du respect des conditions contractuelles du lot	Application des conditions contractuelles du lot sur l'ensemble des aspects (finances, techniques, planning, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle du respect par l'entreprise des conditions contractuelles - Le cas échéant : application de pénalités financières en lien avec la cellule OPC et sous contrôle du MO
Planning	Planification du lot	Gestion avec mise à jour régulière de 2 plannings : <ul style="list-style-type: none"> - Planning global des prestations du lot (matérialisation des tâches principales par phase SIA avec une granularité mensuelle) - Planning détaillé des prestations du lot (matérialisation de toutes les tâches par phase SIA avec une granularité hebdomadaire) 	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse des plannings remis - Contrôle des jalons - Recalage planning pour l'ensemble des entreprises si nécessaire en collaboration avec la cellule OPC
	Suivi des jalons	<ul style="list-style-type: none"> - Respect des jalons de rendu - Suivi du respect des jalons de validation du RL 	<ul style="list-style-type: none"> - Suivi du respect des jalons de rendu et application de pénalités si nécessaire en collaboration avec la cellule OPC - Respect des jalons de validation
	Suivi de l'avancement des travaux	- Établissement d'un outil de suivi d'avancement des travaux avec	- Approbation de l'outil de suivi en collaboration avec la cellule OPC

Thème	Tâche	Mission CP entreprise	Mission RL
		vision d'ensemble et vision détaillée (par tâche) - Mise à jour des pourcentages d'avancement des tâches	- Contrôle des informations et demande de mesures correctives à l'entreprise le cas échéant en la collaboration avec la cellule OPC
Qualité	Suivi de la matrice de traçabilité des exigences tout au long du projet	- Établissement de la matrice au démarrage de la phase SIA-51. Renseignement initial à partir du cahier des charges - Renseignement tout au long du déroulement du projet, adaptation et ajout de nouvelles exigences lorsque nécessaire	- Validation de la matrice initiale produite par l'entreprise - Validation de l'adaptation et de l'ajout de nouvelles exigences au cours du projet et de l'utilisation de la matrice par l'entreprise dans l'établissement des documents de spécification et des dossiers de tests
	Suivi documentaire	- Rédaction des documents attendus dans le RPH et des dossiers de tests - Référencement des paragraphes au niveau de la matrice de traçabilité des exigences	Contrôle documentaire pour approbation (vérification et validation). L'entreprise reste responsable du contenu des documents suite à leur validation
	Suivi des développements logiciels / automates et des approvisionnements en matériels	- Respect des exigences au niveaux du process de développement et d'utilisation de l'infrastructure HCI - Respect des exigences pour l'approvisionnement du matériel - Respect des exigences de codage informatique - Respect des exigences de modélisation	- Suivi et audits avec le soutien de l'administrateur PROC - Suivi et contrôle de l'adéquation du matériel - Suivi et audits avec le soutien de l'auditeur code source - Suivi et audits avec le soutien du référent modélisation
	Suivi des essais entreprise (plan de tests, contrôle des résultats de tests effectués par les entreprises, échantillonnage lors des réceptions)	- Élaboration d'un canevas de plan de test en collaboration avec les autres entreprises - Fourniture des plans de tests dans le RPH selon exigences - Description détaillée des tests (opérationnel, étapes, résultats attendus, résultats obtenus) - Déroulement des tests et remplissage des dossiers de tests avec description des résultats observés - Demande de recettes pour les réceptions lorsque plus d'anomalie	- Consolidation du canevas des entreprises pour les plans de tests - Validation des documents entreprise - Validation des documents entreprise - Contrôle des dossiers de tests une fois déroulés par l'entreprise - Acceptation du déroulement des recettes sur la PTO. Participation aux recettes et tests par échantillonnage. Établissement des PV de réception
	Traitement des phases de migration et basculement site	- Fourniture détaillée du séquençement envisagé par l'entreprise lors des différentes phases de migration et lors du basculement site - Prise en compte des contraintes des autres lots, de l'exploitant, etc.	- Consolidation du séquençement des différentes entreprises

Thème	Tâche	Mission CP entreprise	Mission RL
		- Participation à l'établissement du séquençement consolidé avec les autres entreprises et l'organisation MO	
	Coordination interlots et avec l'exploitant	- Coordinations à assurer lors des différents types de séances (§ 4.4) - Demandes de séances complémentaires ou spécifiques lorsque jugées nécessaires par l'entreprise	- Suivi des coordinations lors des séances - Établissement ou contrôle des comptes rendus - Définition des actions associées s'il y a lieu
	Suivi des suspens et décisions	- Identification des points en suspens et décisions et inscription dans l'outil de suivi - Prise en charge du suivi - Application des décisions	- Identification des points en suspens et décisions et inscription dans l'outil de suivi - Prise en charge du suivi - Traitement des points en suspens et prises de décisions
	Suivi des faits techniques	- Identification des faits techniques et inscription dans l'outil de suivi - Prise en charge du suivi - Traitement dans le délai imparti	- Identification des faits techniques et inscription dans l'outil de suivi - Prise en charge du suivi - Suivi de leur traitement et application de pénalités le cas échéant
	Suivi du respect de la normalisation OFROU	- Respect des exigences SA-CH issues des documents OFROU et/ou des DSC - Demande de prise de position au groupe de projet si des contradictions apparaissent	- Contrôle de leur respect avec le CP UeLS SA-CH - Prise de décisions et traitement des points en suspens
	Suivi des matrices de risques/opportunités	- Établissement de la matrice au démarrage de la phase SIA-51. Renseignement initial à partir du cahier des charges - Renseignement tout au long du déroulement du projet, adaptation et ajout de nouveaux risques lorsque nécessaire	- Validation initiale de la matrice - Identification des risques tout au long du projet - Prise en compte des risques et opportunités recensées
	Suivi des accès site	Établissement des demandes d'accès (tout type d'accès : site, informatique, sécurité, PTO, badges, clés, horaires permis, demandes d'intervention etc.) selon les modalités établies	Suivi et traitement des demandes entreprises en collaboration avec la cellule OPC
	Suivi du respect des calendriers et contenus des formations	- Transmission des calendriers et documents de formations	- Suivi et validation des documents transmis en collaboration avec la cellule OPC - Organisation des formations
	Suivi du respect des exigences Digiplan et BSA-Web	Prise en compte des exigences	Validation du respect des exigences par l'entreprise en collaboration avec la cellule OPC

Tableau 1. Coordinations entre le CP entreprise et le RL

4.3.3 Interface du RC entreprise avec le RDLT

L'interface concerne tous les sujets relatifs au chantier. Elle consiste à garantir la bonne exécution des travaux sur site et à assurer la coordination et la sécurité du chantier :

Thème	Tâche	Mission Entreprise	Mission RDLT
Chantier	Demandes d'interventions site	- Établissement des demandes d'interventions site dans le délai imparti et attente de leur validation	- Analyse des demandes d'intervention site en collaboration avec la cellule OPC - Transmission de la décision à l'entreprise
	Gestion de la liste des sous-traitants autorisés à entrer sur le chantier (obtenue via RL)	- Annonce de chaque sous-traitant et attente de validation avant exécution des travaux - Respect de l'application stricte des entrées de sous-traitants sur le chantier	- Validation des sous-traitants en collaboration avec la cellule OPC - Pointage des personnels de l'entreprise sur les chantiers et notamment des sous-traitants
	Respect des consignes et procédures DLT notamment de sécurité	- Application stricte des consignes et procédures définies dans le GUC	- Transmission des consignes - Contrôle de leur application par l'entreprise
	Respect des contraintes horaires de chantier	- Application stricte - Prise en compte des contraintes horaires pour établir le programmes des travaux lors de chaque intervention - Rendu propre des installations suite aux interventions, vérification du bon état de fonctionnement des installations pour notamment tout ce qui touche à la sécurité des usagers	- Vérification du respect des contraintes horaires en collaboration avec la cellule OPC - Vérification que le délai de fin de chantier est bien respecté chaque jour pour réouvrir dans les délais au trafic en collaboration avec la cellule OPC - Vérification que l'entreprise a appliqué les conditions de fin de chantier en collaboration avec la cellule OPC
	Respect de la planification chantier	- Transmission régulière de la planification chantier - Respect de la planification chantier consolidée avec les informations des autres entreprises	- Consolidation des planifications chantiers de chaque entreprise en collaboration avec la cellule OPC - Vérification du respect de la planification chantier par les entreprises en collaboration avec la cellule OPC
Qualité	Respect de la réalisation de l'installation prévue conformément aux études	- Application de la matrice de traçabilité des exigences sur toutes les phases du projet - Réalisation conforme documents produits par l'entreprise	- Vérification de l'application de la matrice de traçabilité des exigences - Vérification de la conformité de la réalisation de l'entreprise et information à la cellule OPC
	Respect de la qualité des prestations fournies	- Réalisation conforme aux process de développement, de génération de versions, de tests et de migrations / basculement définis sur le projet	- Contrôle du respect des process mis en œuvre par l'entreprise pour tous les éléments

		- Réalisation validées lors des recettes	- Vérification de la conformité et de la bonne facture des prestations de réalisation de l'entreprise et information à la cellule OPC
Coordination	Coordinations externes	- Fourniture des informations demandées - Demande d'informations proactive - Application des consignes	- Transmission des informations et suivi - Traitement, suivi et transfert des informations
	Information des activités et problématiques chantier	- Fourniture des informations demandées - Recensement des problématiques chantier et proposition de solutions	- Consolidation des remontées des différentes entreprises - Consolidation des problématiques chantier et proposition de solutions sur la base des propositions entreprises

Tableau 2. Coordinations entre le RC entreprise et le RDLT

Le RDLT encadre les membres DLT qui sont garants du bon déroulement du chantier conformément aux directives transmises et qui suivent sur le terrain les équipes chantier des entreprises. Les séances en lien avec cette interface sont listées au § 4.4.

4.3.4 Interface du CP entreprise avec les experts techniques

Interface avec l'administrateur process

L'interface consiste à garantir la bonne application des process définis au niveau de l'UeLS-CH UT II dans l'utilisation des plateformes informatiques, la méthodologie de conception des entreprises et l'utilisation des outils de suivi.

Pour cela, l'administrateur process s'assure que les entreprises comprennent et respectent les exigences exprimées dans les cahiers des charges au niveau :

- des processus normalisés de développement, de compilation, de livraison inter-plateformes et de numérotation des versions (DSC-12) ;
- de la génération des rapports de tests de développement et de non-régression sur les versions en sortie de la plateforme de développement (DSC-23) ;
- du suivi et de la gestion des patches logiciels (DSC-22) ;
- de l'utilisation des outils de suivi : GED, faits techniques, tests intégration (DSC-23).

Interface avec l'expert technique HCI

L'interface est complémentaire à celle définie avec l'administrateur process. Elle consiste à apporter un appui technique aux entreprises qui utilisent l'infrastructure HCI et à valider les modalités techniques d'accès distant aux plateformes informatiques (DSC-12).

Interface avec l'auditeur de code source

L'interface consiste à garantir que les entreprises respectent les règles de codage imposées sur l'UeLS-CH UT II (DSC-24), dans un but de qualité informatique et de facilitation de reprise du code source par une entreprise tierce.

Interface avec l'expert modélisation

L'interface consiste à garantir que le travail de modélisation défini dans les DSC-09 et DSC-20 est correctement implémenté par les entreprises et coordonné pour tous les niveaux d'architecture et sections informatiques.

Pour cela, l'expert modélisation intervient pour :

- guider et coordonner les entreprises dans leur travail de modélisation des organes, types organes et points de données ainsi que dans leur travail de spécification / conception des échanges de données entre sous-systèmes ;
- participer au travail de consolidation par itérations du référentiel des données (fichiers MODO de modélisation et catalogue des libellés) ;
- participer au travail de définition des interfaces entre ordinateurs ;
- veiller à la bonne utilisation par les entreprises de la modélisation aux niveaux de la conception informatique et de la génération des bases de données.

Interface avec l'expert sécurité IT

L'interface consiste à garantir que les applications développées par les entreprises présentent toutes les garanties de sécurité IT et réseau définies dans le concept du réseau de communication mis en place sur tout le territoire de l'UT II. Le dossier d'ouvrage réalisé sera mis à disposition de l'entreprise.

Interface avec l'administrateur test

L'interface consiste à garantir la synchronisation entre les entreprises lors des phases de tests, de migrations site et de basculement. Le RE entreprise est sollicité au besoin.

L'objet de l'interface concerne notamment la compilation des cahiers de tests issus des différentes entreprises, le déroulement des tests d'intégration sur les PF intégration et production, la consignation des résultats observés dans les cahiers de tests d'intégration et site.

4.3.5 Interface du CP entreprise avec la cellule OPC

L'interface concerne tous les sujets relatifs au suivi des travaux entreprises : moyens mis en œuvre, planification, respect des plannings, détermination des retards, etc. La cellule OPC est en appui du RL et de la RDLT avec des tâches déléguées spécifiques :

Thème	Tâche	Mission Entreprise	Mission OPC (*) Avec organisation MO
Ordonnancement et planification	Planning général et détaillé	<ul style="list-style-type: none"> - Établissement de l'ordonnancement des tâches de l'entreprise avec indication des prérequis - Après validation de l'ordonnancement, établissement du planning général et détaillé 	<ul style="list-style-type: none"> - Contrôle et consolidation des éléments reçus du RL (synthèse des organisations de toutes les entreprises) - Contrôle et consolidation des éléments reçus du RL (synthèse des organisations de toutes les entreprises)
	Affectation de délais relatifs aux différentes tâches	Processus de traitement défini au § 4.2.1	Processus de traitement défini au § 4.2.1
Pilotage	Contrôle de l'adéquation des méthodes et moyens mis en œuvre pour assurer les travaux	Fourniture d'un document actualisé hebdomadairement sur les moyens mis en œuvre	Contrôle et demande d'un ajustement selon analyse, en soutien du responsable de lot
	Suivi de l'avancement des tâches	Processus de traitement défini au § 4.2.1	Processus de traitement défini au § 4.2.1
	Situations de travaux	<ul style="list-style-type: none"> - Fourniture d'un document de suivi (planning et finances) - Réponse aux craintes de la cellule OPC (le cas échéant) 	<ul style="list-style-type: none"> - Analyse et identification des dérives possibles, en soutien du RL - Annonce à l'entreprise des craintes de dérives, en soutien du RL
	Gestion des retards et des mesures correctives	<ul style="list-style-type: none"> - Fourniture d'un document d'annonce et d'explication des causes de retard - Proposition de mesures correctives 	<ul style="list-style-type: none"> - Approbation des mesures correctives et calage planning des mesures correctives en collaboration avec le RL et le MO si nécessaire - Gestion des pénalités de retard en collaboration avec le RL et le MO
	Détermination des responsabilités concernant les retards constatés	<ul style="list-style-type: none"> - Argumentation des retards - Prise en compte des décisions de la cellule OPC 	Gestion et justification des pénalités en collaboration avec le RL et le MO
	Application des pénalités de retard	Prise en compte de la liste des pénalités	Tenue d'une liste à jour des pénalités appliquées
Coordination	Recalage des plannings lié au retard d'une entreprise tierce ou par décision du MO	<ul style="list-style-type: none"> - Arrêt des travaux de l'entreprise le cas échéant 	<ul style="list-style-type: none"> - Gestion du planning général suite à l'arrêt des travaux de l'entreprise sur information du RL / RDLT - Gestion des retards associés en collaboration avec les RL, la RDLT et le MO si nécessaire
	Gestion d'un planning de levée de réserves	Proposition d'un planning et d'une méthodologie de levée des réserves	Analyse pour approbation et consolidation avec les autres entreprises en collaboration avec le RL, la RDLT et le MO si nécessaire

Tableau 3. Coordinations entre les entreprises et la cellule OPC

Les points sont traités dans les séances listées au § 4.4.3.

4.4 Séances

4.4.1 Comptes rendus

La rédaction des comptes rendus de séance est réalisée selon les modalités définies pour chaque type de séance (délai de diffusion, rédacteur, contrôleur, etc.).

Les remarques sur les comptes-rendus sont à retourner au rédacteur dans un délai dépendant du rythme des séances :

- séances mensuelles : sous les 7 jours ouvrés ;
- séances bi mensuelles : sous les 5 jours ouvrés ;
- séances hebdomadaires : sous les 2 jours ouvrés ;
- en deçà d'un rythme hebdomadaire : dans la journée qui suit la diffusion du compte rendu

4.4.2 Séances de suivi de lot

4.4.2.1 Types de séances

Le suivi des lots est assuré par plusieurs types de séances :

Séances	Fréquence minimale	Organisateur	Présents
Démarrage	SIA-51 : une seule séance	DP	DP / RL CP / RT INS / RT DEV / RC / RE
Gestion du lot	<u>SIA-51</u> : bimensuelle <u>SIA-52</u> : mensuelle <u>SIA-53</u> : bimensuelle	Entreprise	<u>SIA-51</u> : DP / RL / OPC CP / RT INS* / RT DEV* <u>SIA-52</u> : DP / RL / RDLT* / OPC CP / RT INS* / RT DEV* / RC / RE* <u>SIA-53</u> : DP / RL / RDLT* / OPC CP / RC* / RE
Suivi entreprise	<u>SIA-51 à 53</u> : hebdomadaire	Entreprise	<u>SIA-51</u> : RL CP / RT INS* / RT DEV* <u>SIA-52</u> : RL / RDLT* CP / RT INS* / RT DEV* / RC / RE* <u>SIA-53</u> : RL / RDLT* CP / RC* / RE
Technique détaillée	<u>SIA-51</u> : hebdomadaire <u>SIA-52</u> : au besoin <u>SIA-53</u> : au besoin	Entreprise	RL CP / RT INS* / RT DEV*

Tableau 4. Types de séances dédiées au suivi de lot

(*) Selon besoin

4.4.2.2 Séance de démarrage du lot

Une fois l'adjudication entrée en force, le responsable de lot en présence du groupe de projet et de son assistance organise la séance de démarrage du lot. Cette séance a principalement pour objet de clarifier les sujets suivants :

- points généraux :
 - présentation des intervenants et définition de leur rôle ;
 - organisation de l'entreprise ;
 - clauses contractuelles ;
 - facturation et paiement ;
- organisation du suivi de l'entreprise
 - démarche qualité ;
 - exécution et coordination des études et travaux ;
 - marche à suivre et plannings ;
 - planification des diverses séances récurrentes ;
 - questions diverses.

Cette séance est essentielle afin de rappeler à l'entreprise, dès le début du projet, les éléments attendus par le groupe de projet sur des sujets organisationnels, contractuels, de gestion de la qualité et éventuellement techniques.

Elle est pilotée par le responsable de lot. Le compte rendu est réalisé sous 7 jours par le responsable de lot et contrôlé par l'entreprise (amendé si nécessaire). Elle se déroule dans un lieu défini par le groupe de projet, sur le territoire de la filiale F1 de l'OFROU.

4.4.2.3 Séances de gestion du lot

Objet

Ces séances permettent d'assurer une vision synthétique cohérente et partagée de l'état d'avancement du lot. Les objectifs visés sont :

- informer et échanger ;
- se synchroniser et se coordonner ;
- assurer la sécurité ;
- assurer la planification ;
- assurer la maîtrise des coûts ;
- anticiper tout besoin ;
- décider.

Durée et lieu

- durée : minimum de 3 heures selon la fréquence donnée dans le Tableau 4 ;
- lieu : défini par le groupe de projet avant séance, sur le territoire de la filiale F1 de l'OFROU.

D'autres séances complémentaires à caractère exceptionnel peuvent être prévues si jugées nécessaire par les entreprises, le responsable de lot ou le groupe de projet.

Le responsable de lot ou le groupe de projet se réservent le droit d'annuler à tout moment une séance (annonce > 24 heures) moyennant un justificatif. Les éléments prévus d'être échangés sont alors traités lors de la séance suivante.

Contenu

Les thèmes suivants sont traités :

- validation du compte rendu précédent (remarques déjà transmises au préalable) ;
- avancement (tâches terminées / en cours / à venir) ;
- points techniques majeurs ;
- organisation (*) ;
- planning (*) ;
- administratif et contractuel (*) ;
- retard et pénalités (*) ;
- suspens et décisions ;
- divers.

() Ces éléments ne sont pas discutés dans le détail ni traités mais transmis à titre informatif pour disposer d'une vision d'ensemble.*

Si l'un des thèmes ne présente pas de sujet à traiter, alors il est mentionné comme "Sans objet" dans le compte rendu de séance.

Ordre du jour

L'ordre du jour est établi par le responsable de lot en collaboration avec l'entreprise (l'entreprise doit mentionner les attentes à obtenir). Le groupe de projet est consulté avant son envoi pour d'éventuels ajouts / compléments. Il est transmis à minima 3 jours ouvrés avant la séance.

L'ordre du jour doit reprendre l'ensemble des thèmes décrits plus haut avec les éléments à traiter pour chacun d'eux.

Compte-rendu

Suite à chaque séance, le responsable de lot rédige puis diffuse le compte-rendu sous un délai de trois jours.

4.4.2.4 Séances de suivi entreprise

Objet

Ces séances permettent d'assurer le bon déroulement du marché. Les objectifs visés sont :

- informer et échanger ;
- se synchroniser et se coordonner ;
- assurer la sécurité ;

- assurer la planification ;
- assurer la maîtrise des coûts ;
- anticiper tout besoin.

Durée et lieu

- durée : minimum de 4 heures selon la fréquence donnée dans le Tableau 4 ;
- lieu : défini par le responsable de lot avant séance, sur le territoire de la filiale F1 de l'OFROU.

D'autres séances complémentaires à caractère exceptionnel peuvent être prévues si jugées nécessaire par les entreprises ou le responsable de lot.

Le responsable de lot se réserve le droit d'annuler à tout moment une séance (annonce > 24 heures) moyennant un justificatif. Les éléments prévus d'être échangés sont alors traités lors de la séance suivante.

Contenu

Les thèmes suivants sont traités :

- validation du compte rendu précédent ;
- avancement (tâches terminées / en cours / à venir) ;
- point technique global (avancement global) ;
- chantier et sécurité ;
- organisation ;
- planning détaillé ;
- administratif et contractuel détaillé ;
- retard et pénalités ;
- divers.

Si l'un des thèmes ne présente pas de sujet à traiter, alors il est mentionné comme "Sans objet" dans le compte rendu suivant la séance.

Ordre du jour

L'ordre du jour est établi par l'entreprise (chef de projet). Il est transmis a minima le mercredi qui précède la semaine de la séance. Le responsable de lot peut compléter cet ordre du jour s'il le juge nécessaire.

L'ordre du jour doit reprendre l'ensemble des thèmes décrits plus haut avec les éléments à traiter pour chacun d'eux.

Compte-rendu

Suite à chaque séance, l'entreprise transmet par mail ses notes au responsable de lot sous un délai d'un jour. Le responsable de lot s'occupe alors de consolider ses notes de séance avec celles de l'entreprise et rédige puis diffuse le compte-rendu sous un délai de trois jours.

4.4.2.5 Séances techniques détaillées

Objet

Ces séances permettent d'assurer la bonne facture de la réalisation technique. Les objectifs visés sont :

- informer et échanger ;
- se synchroniser et se coordonner ;
- suivre la matrice des exigences dans le détail ;
- préciser les points fonctionnels et conceptuels ;
- définir la modélisation ;
- s'assurer de la bonne utilisation des plateformes informatiques par l'entreprise ;
- s'assurer de la bonne utilisation de l'infrastructure HCI par l'entreprise ;
- s'assurer des concepts de sécurité IT
- procéder à des audits de code source ;
- suivre les documents produits par l'entreprise lors des différentes phases SIA ;
- parcourir en détail la liste des faits techniques ;
- anticiper tout besoin.

Durée et lieu

- durée : minimum de 3 heures selon la fréquence donnée dans le Tableau 4 ;
- lieu : défini par le responsable de lot avant séance, sur le territoire de la filiale F1 de l'OFROU.

D'autres séances complémentaires à caractère exceptionnel peuvent être prévues si jugées nécessaire par les entreprises ou le responsable de lot.

Le responsable de lot se réserve le droit d'annuler à tout moment une séance (annonce > 24 heures) moyennant un justificatif. Les éléments prévus d'être échangés sont alors traités lors de la séance suivante.

Contenu

Les thèmes suivants sont traités :

- validation du compte rendu précédent ;
- avancement (tâches terminées / en cours / à venir) ;
- suivi de la matrice des exigences ;
- point spécification ;
- point conception ;
- point modélisation ;
- point technique détaillé ;
- liste des risques et opportunités ;
- liste des anomalies ;
- divers.

Si l'un des thèmes ne présente pas de sujet à traiter, alors il est mentionné comme "Sans objet" dans le compte rendu de séance.

Ordre du jour

L'ordre du jour est établi par l'entreprise (chef de projet). Il est transmis a minima le mercredi qui précède la semaine de la séance. Le responsable de lot peut compléter cet ordre du jour s'il le juge nécessaire.

L'ordre du jour doit reprendre l'ensemble des thèmes décrits plus haut avec les éléments à traiter pour chacun d'eux.

Compte-rendu

Suite à chaque séance, l'entreprise transmet par mail ses notes au responsable de lot sous un délai d'un jour. Le responsable de lot s'occupe alors de consolider ses notes de séance avec celles de l'entreprise et rédige puis diffuse le compte-rendu sous un délai de trois jours.

4.4.3 Séances de suivi de la qualité des prestations

4.4.3.1 Types de séances

Les séances suivantes sont des séances plénières prévues par le MO afin d'informer les entreprises sur les différentes contraintes à appliquer au projet.

Séances	Quantité	Présents
Sécurité IT	2	Expert sécurité IT / RL / DP* CP / RT-SGE
HCI	2	Administrateur HCI / Administrateur process / RL / DP* CP / RT-SGE
Process	10	Administrateur process / Administrateur HCI / RL / DP* CP / RT-SGE / RE*
Code source	5	Auditeur code source / RL* / DP* CP / RT-SGE
Modélisation	10	Référent modélisation / RL / DP CP / RT-SGE
OPC	22	Cellule OPC / RL* / DP* CP / RT-SGE / RC / RE*

Tableau 5. Types de séances dédiées au suivi de la qualité des prestations

(*) Selon besoin

4.4.3.2 Séances sécurité IT

Une première séance se déroule au début de la phase SIA-51 pour présenter les exigences de sécurité IT, pour répondre aux questions des entreprises sur les problématiques de leur application et pour définir les modalités précises des échanges tout au long du projet.

Elle est pilotée par le responsable de la sécurité IT et réunit toutes les entreprises en charge de la gestion d'un ordinateur. Le compte rendu est réalisé par le groupe de projet et contrôlé par les entreprises (amendé si nécessaire). Elle se déroule sur le territoire de la filiale F1 de l'OFROU.

D'autres séances peuvent avoir lieu selon l'avancement et selon demandes de l'entreprise sur validation du MO, dans les mêmes conditions.

4.4.3.3 Séances HCI

Une première séance se déroule au début de la phase SIA-51 pour présenter l'infrastructure HCI, son architecture informatique et logicielle, les conditions techniques d'accès à distance, l'estimation du nombre de VM à implémenter ainsi que pour répondre aux questions des entreprises et définir les modalités précises des échanges tout au long du projet. Elle est pilotée par l'administrateur TECH (HCI) et l'assistance HCI aux entreprises et réunit toutes les entreprises en charge de la gestion d'un ordinateur. Le compte rendu est réalisé par le groupe de projet et contrôlé par les entreprises (amendé si nécessaire). Elle se déroule sur le territoire de la filiale F1 de l'OFROU.

D'autres séances pourront avoir lieu selon l'avancement et selon demandes de l'entreprise sur validation du MO, dans les mêmes conditions.

4.4.3.4 Séances process

Une première séance se déroule au début de la phase SIA-51 pour présenter les process de développement à respecter par les entreprises (cf. chapitres 5 et 6) ainsi que pour répondre aux questions des entreprises et définir les modalités précises des échanges tout au long du projet. Elle est pilotée par l'administrateur process et réunit toutes les entreprises en charge de la gestion d'un ordinateur. Le compte rendu est réalisé par le groupe de projet et contrôlé par les entreprises (amendé si nécessaire). Elle se déroule sur le territoire de la filiale F1 de l'OFROU.

Les autres séances ont lieu selon la fréquence définie dans les séries de prix (rédaction du compte-rendu par l'entreprise) et ont pour objet :

- de s'assurer que les entreprises comprennent et appliquent les process de développement, générations de versions, procédures de tests, gestion des sources dans Git, etc.
- de s'assurer que les entreprises utilisent la numérotation de versions requise ;
- de s'assurer que les entreprises utilisent la méthodologie de conception requise ;
- de s'assurer que les entreprises utilisent correctement les outils de suivi mis à disposition ;
- de répondre à tout besoin exprimé par les entreprises.

Des séances d'audit des process appliqués par les entreprises sont également prévues, dans les locaux de l'APR (ou de l'entreprise à titre exceptionnel).

4.4.3.5 Séances audit du code source

Une première séance se déroule au début de la phase SIA-51 pour présenter les règles de codage à appliquer par les entreprises ainsi que pour répondre aux questions des entreprises et définir les modalités précises des échanges tout au long du projet. Elle est pilotée par l'auditeur code source et réunit toutes les entreprises en charge de la gestion d'un ordinateur. Le compte rendu est réalisé par le groupe de projet et contrôlé par les entreprises (amendé si nécessaire). Elle se déroule sur le territoire de la filiale F1 de l'OFROU.

Les autres séances ont lieu selon la fréquence définie dans les séries de prix (rédaction du compte-rendu par l'entreprise) et ont pour objet :

- de s'assurer que les entreprises comprennent et appliquent les règles de codage ;
- de s'assurer que les entreprises appliquent les outils d'évaluation du code qui leur sont demandés ;
- de répondre à tout besoin exprimé par les entreprises.

Des séances d'audit du code source sont également prévues sur le territoire de la filiale F1 de l'OFROU (ou de l'entreprise à titre exceptionnel).

4.4.3.6 Séances modélisation

Une première séance se déroule au début de la phase SIA-51 pour présenter les processus de modélisation à appliquer par les entreprises ainsi que pour répondre aux questions des entreprises et définir les modalités précises des échanges tout au long du projet. Elle est pilotée par le référent modélisation et réunit toutes les entreprises en charge de la gestion d'un ordinateur. Le compte rendu est réalisé par le groupe de projet et contrôlé par les entreprises (amendé si nécessaire). Elle se déroule sur le territoire de la filiale F1 de l'OFROU.

Les autres séances ont lieu selon la fréquence définie dans les séries de prix (rédaction du compte-rendu par l'entreprise) et ont pour objet d'aboutir par itérations à la constitution des référentiels de données en :

- finalisant la structuration des fichiers MODO (attributs) ;
- finalisant les catalogues de libellés ;
- définissant les types organes et leurs points de données ;
- définissant les instances d'organes ;
- définissant les interfaces OPC-UA ;
- s'assurant que la modélisation répond aux besoins de génération des bases de données ainsi qu'aux besoins conceptuels et de spécification.

4.4.3.7 Séances OPC

Une première séance se déroule au début de la phase SIA-51 pour présenter le rôle de la cellule OPC ainsi que pour répondre aux questions des entreprises et définir les modalités précises des échanges tout au long du projet. Elle est pilotée par le ROPC et réunit toutes les entreprises en charge d'un lot du projet. Le compte rendu est réalisé par le groupe de projet. Elle se déroule sur le territoire de la filiale F1 de l'OFROU.

D'autres séances pourront avoir lieu sur demande de la cellule OPC et/ou des entreprises après validation du MO.

5. Méthodologie

5.1 Principe méthodologique projet retenu

Les procédures de vérification et de validation exigées dans le projet s'inscrivent dans une démarche globale de qualité logicielle (cycle de production, vérification et validation).

La méthodologie exigée est le "Cycle en V".

Les conditions générales d'application du cycle en V sont données ci-dessous. Sur cette base, chaque entreprise doit analyser et appliquer ce cycle pour son propre marché.

5.2 Principe d'application de la méthodologie projet

Les activités de vérification et de validation s'intègrent dans un cycle de vie, qui assure le lien entre les différentes tâches unitaires de production logicielle et documentaire et qui définit leur séquençement. Le cycle de vie est fondamental pour assurer la qualité logicielle. Son respect par l'ensemble des acteurs garantit que le travail est effectué méthodiquement dans les règles de l'art.

Dans le cadre du présent projet, le type de cycle de vie applicable est le cycle en V, parfaitement adapté à ses principales caractéristiques :

- maîtrise des exigences attendues ;
- besoins d'intégration de plusieurs systèmes réalisées par différentes entreprises.

Sa déclinaison sur le projet est illustrée dans l'annexe A01-DSC-23 :

- il comporte deux branches, complémentaires l'une de l'autre :
 - une branche descendante : "**Études et réalisation** – SIA-31-32-41-51-52" :
 - les phases SIA-31, SIA-32 et SIA-41 sont purement documentaires et constituent les phases d'études d'ingénierie, basées sur les documents sources de l'OFROU et sur les besoins d'exploitation propres à Genève ;
 - la phase SIA-51 est purement documentaire et correspond à la production du RPH par les entreprises ;
 - la phase SIA 52 comporte un document de conception logicielle sur lequel s'appuie le développement logiciel, à la charge des entreprises et compris dans cette phase ;
 - une branche ascendante : "**Validation de la réalisation** – SIA-52-53" :
 - la branche ascendante correspond à l'activité de validation de la réalisation ;
 - plusieurs étapes sont nécessaires à la validation finale des systèmes logiciels, et interviennent individuellement sur chaque sous-système ou globalement sur l'ensemble des sous-systèmes, sur différentes plateformes ;

- chaque étape du cycle en V (production documentaire, logicielle ou de validation) est directement issue d'une étape précédente. L'ensemble des vérifications à effectuer à chaque étape sont symbolisées à l'intérieur du cycle au niveau de la figure ci-dessous (et de l'annexe A01.DSC-23). Il existe deux types de vérifications :
 - les vérifications des documents de spécification (flèches parallèles à la branche descendante du cycle en V) ;
 - les vérifications des documents de tests (flèches joignant les deux branches du cycle en V).

Il est important de noter que l'ensemble des documents officiels de tests (documents contractuels) est issu du RPH. **Le RPH doit ainsi être constitué et renseigné de telle façon que chaque point de description fonctionnelle soit simplement et directement testable dans les cahiers de tests, facilitant la couverture et la description des tests.**

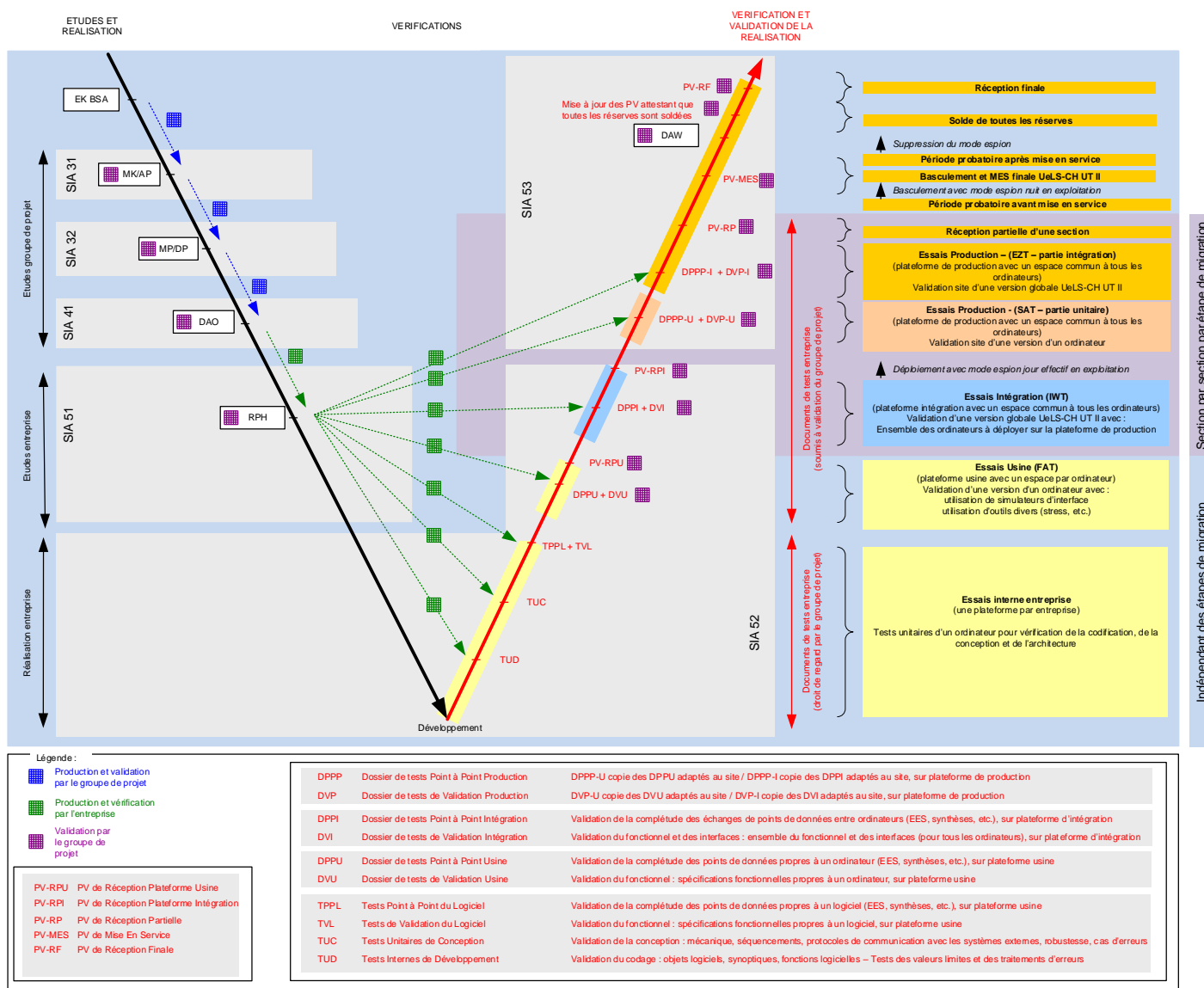


Figure 2. Cycle en V applicable globalement au développement de l'UeLS-CH UT II

5.3 Méthodologie de développement DUeLS

5.3.1 Définition et objectifs

Le présent paragraphe traite de la méthodologie de développement logiciel d'un ordinateur. Ce standard méthodologique est dénommé DUeLS (Développement UeLS).

Les exigences présentées dans le présent paragraphe pour un ordinateur s'appliquent également pour un système logiciel qui n'est pas un ordinateur au sens du DSC-00 (dans ce cas le terme d'ordinateur signifie également système dans la suite de ce paragraphe).

Les objectifs de la méthodologie DUeLS sont :

- de s'assurer de la bonne compréhension des exigences exprimées au DAO et leurs prises en compte sur toute la durée de vie du projet ;
- de partager une méthodologie commune entre tous les acteurs en charge de développement logiciel permettant :
 - de faciliter la compréhension et les échanges ;
 - de faciliter la reprise de n'importe quel logiciel par toute entreprise de développement logiciel ;
- de garantir le respect des délais ;
- de garantir la maîtrise des coûts ;
- d'assurer la pérennisation des investissements ;
- de faciliter les activités de maintenance.

5.3.2 Application de la méthodologie de développement DUeLS

Cette méthodologie de développement s'inscrit au sein de la méthodologie projet et plus exactement au niveau des phases SIA-51 et 52 :

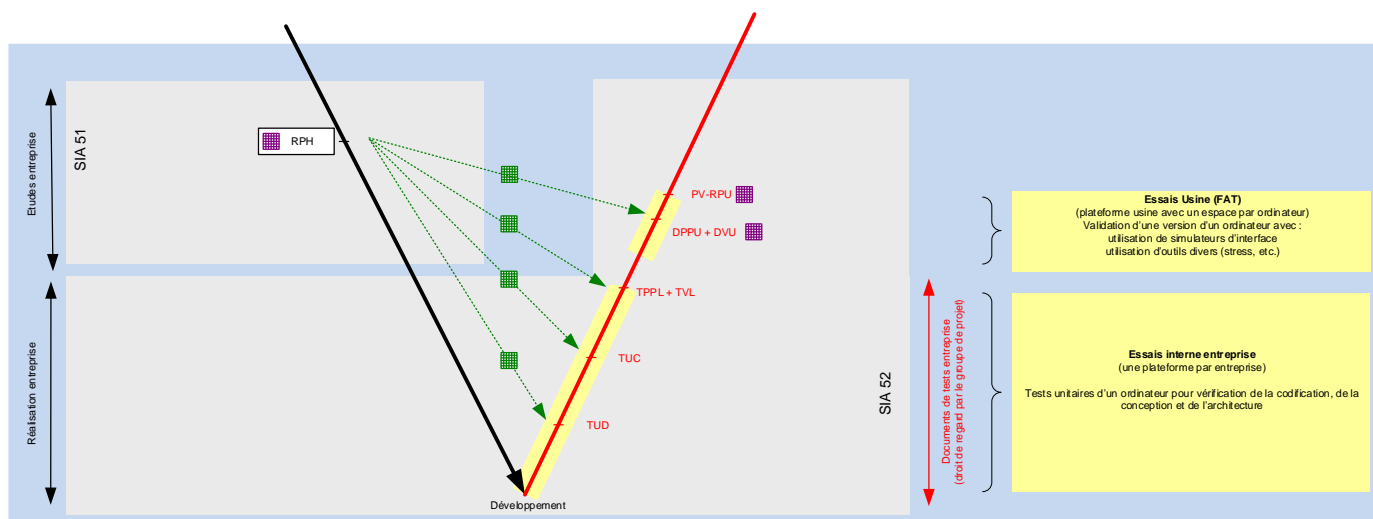


Figure 3. Champ d'application de la méthodologie de développement DUeLS (phases SIA-51 et 52)

La présente méthodologie DUeLS vient définir et préciser les attendus pour les deux phases SIA.

Le processus de production d'un ordinateur se résout à la représentation ci-dessous (cf. annexe A02.DSC-23).

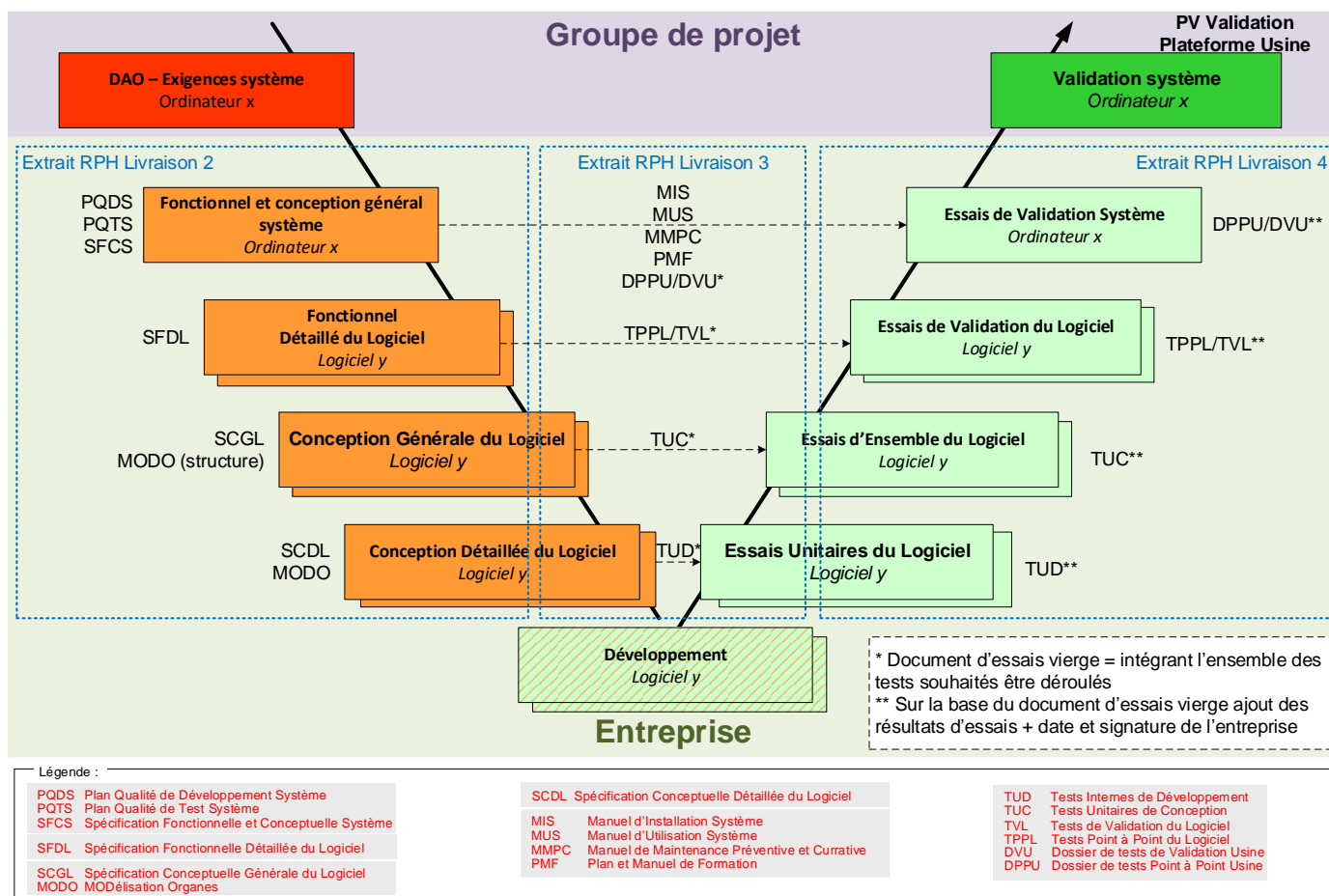


Figure 4. Méthodologie de développement DUeLS applicable en SIA51-52 sur le projet pour chaque ordinateur

Si un lot entreprise intègre plusieurs systèmes ou ordinateurs, alors le cycle ci-dessus doit être réalisé pour chacun d'eux.

À chaque étape (matérialisée ci-dessus par des rectangles de couleur) correspond un ensemble d'études cohérent associé à un lot documentaire. Il n'est possible de passer d'une étape à une autre qu'après validation de l'étape précédente. Aucune étape ne peut démarrer sans la validation de l'étape précédente par le groupe de projet.

La documentation à produire et son séquençement est liée à la production du RPH dont les éléments sont donnés dans le DSC-15.

Il est exigé au sein de la documentation l'utilisation des diagrammes UML (Unified Modelling Language) pour modéliser de manière exhaustive les éléments définis dans les différents documents produits.

Les diagrammes suivants doivent être utilisés :

- diagramme de contexte ;
- diagramme de cas d'utilisation ;
- diagramme d'activité ;
- diagramme de classes ;
- diagramme de séquence ;
- diagramme d'état-transition ;
- diagramme de collaboration.

Les exigences de développement et de conception logicielle sont données dans le DSC-24.

6. Cycle de vie du projet

6.1 Principe

Dans la suite de ce chapitre, une tâche désigne un ensemble cohérent de sous-tâches et/ou d'actions tel que représenté dans l'annexe A03.DSC-23.




Les interfaces et la stratégie du projet nécessitent que chaque entreprise avance en parallèle les unes des autres tout au long du projet. Le respect des jalons par chaque entreprise est donc particulièrement important pour un projet aussi complexe.

C'est pourquoi chaque tâche de projet ne peut pas démarrer avant la finalisation/validation de la tâche précédente par tous les lots. Un recalage temporel est prévu (jalon de recalage planning), si nécessaire, au début de chaque tâche. Toutefois, les délais de traitement alloués initialement dans les documents de soumission restent conservés.

Globalement, le groupe de projet se réserve le droit de pouvoir effectuer un recalage temporel de toutes les tâches non initiées pour tout motif qu'il jugera utile et sans avoir à le justifier.

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).

Il existe trois types de jalons associés à une tâche :

- jalon de recalage planning :
 - sa représentation est la suivante  ;
 - jalon permettant d'effectuer un recalage temporel par le groupe de projet. La date exacte de ce jalon peut être redéfinie à plusieurs reprises au cours du projet du moment que la tâche n'a pas été initiée ;
- jalon de rendu :
 - sa représentation est la suivante  ;
 - jalon de rendu des éléments associés à la tâche. La date précise est fixée au cours du projet en fonction du jalon de recalage planning ;
- jalon de validation :
 - sa représentation est la suivante  ;
 - jalon d'obtention de la validation auprès du groupe de projet des éléments associés à la tâche. L'entreprise est responsable du respect de la date de l'obtention de la validation même si celle-ci est également tributaire du groupe de projet (elle doit anticiper la diffusion et la présentation des éléments afin de pouvoir garantir le respect de la date d'obtention de la validation).

Des pénalités sont appliquées à chaque entreprise n'ayant pas réussi à respecter un jalon d'une tâche dans le délai imparti. Le détail des pénalités sont données dans les conditions particulières avec le non-respect d'un "**jalón de rendu**" et le non-respect d'un "**jalón de validation**".

Ci-dessous un exemple pour un tâche de type 1 (types de tâches définis en annexe A03.DSC-23) :

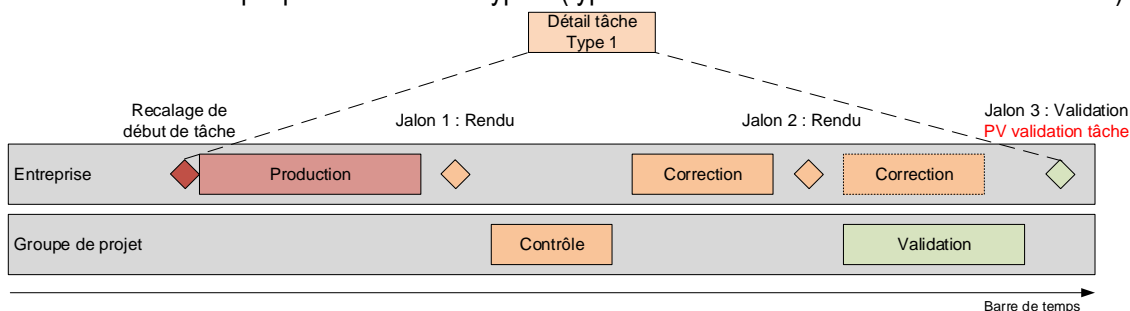


Figure 5. Représentation des différents types de jalons pour une tâche de type 1

6.2 Détail du cycle de vie du projet

Le cycle de vie du projet est donné ci-dessous ou dans l'annexe A03.DSC-23.

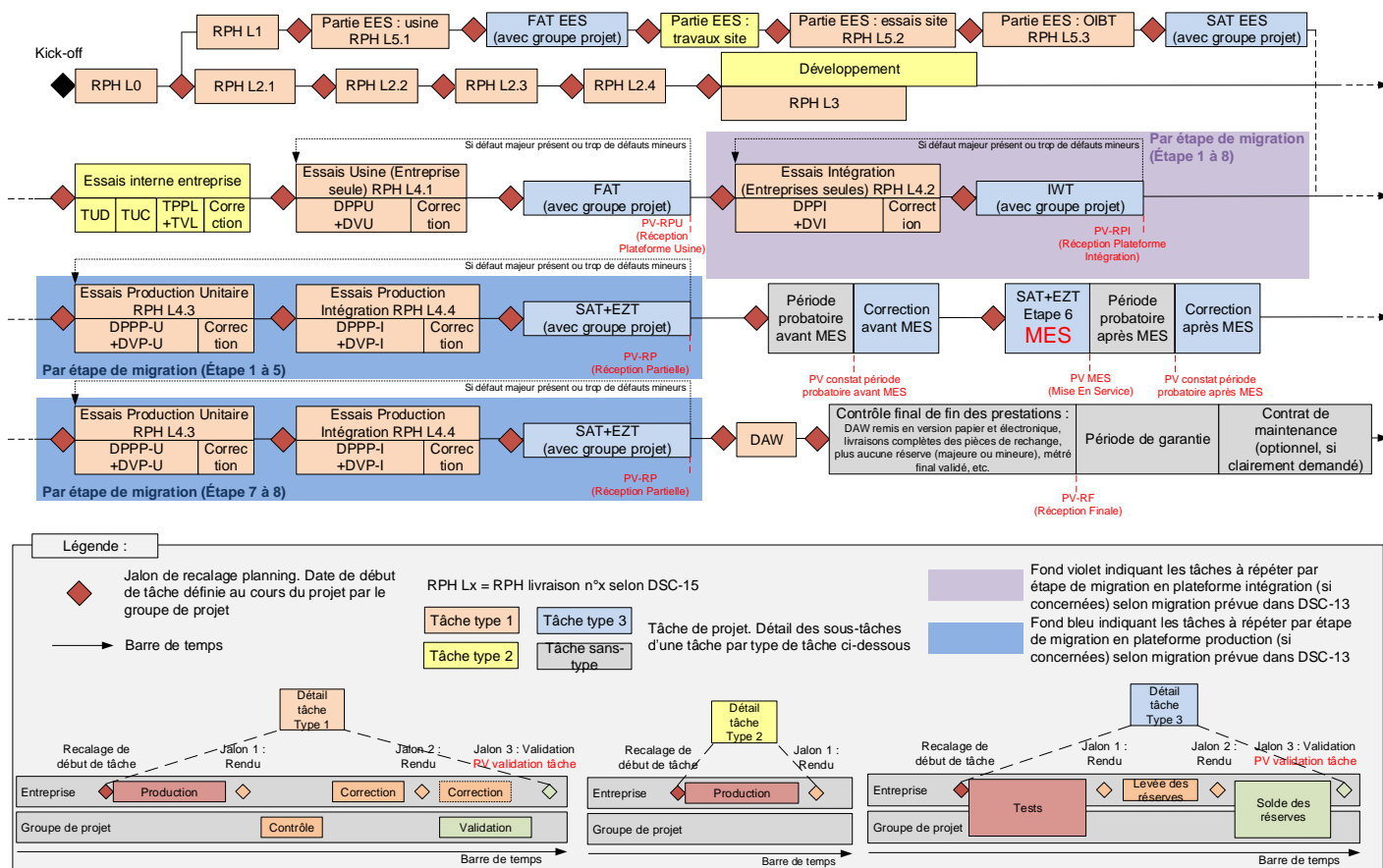


Figure 6. Cycle de vie du projet (déroulement global du projet)

7. Procédures de vérification et de validation

7.1 Objectif

7.1.1 Vérification

L'activité de vérification s'applique à la documentation projet. Elle consiste à s'assurer que chaque besoin défini dans un document fait l'objet d'un traitement dans les documents produits (garantie de la couverture fonctionnelle des exigences).

L'identification, le référencement, le suivi et le traitement des exigences tout au long du projet sont à la charge de l'entreprise. Toute exigence doit être traitée successivement dans chaque document produit par l'entreprise, depuis le RPH jusqu'aux fiches de tests usine, intégration et site. Le suivi du traitement des exigences est effectué au moyen de la matrice de traçabilité des exigences selon les modalités définies dans le DSC-00.

Concernant la matrice de traçabilité des exigences :

- elle est initiée par l'entreprise au tout début de la phase SIA-51 par l'identification des exigences dans les cahiers des charges. L'approbation de cette première version par le groupe de projet (forme + fond) constitue un jalon pour les lots principaux et est nécessaire pour démarrer la phase de production documentaire ;
- lorsque de nouvelles exigences apparaissent à la rédaction du RPH ou en phase de conception, de tests ou en séances, l'entreprise doit les identifier, les référencer et les suivre de la même façon que les exigences identifiées initialement.

7.1.2 Validation

L'activité de validation s'applique à la documentation projet et à la réalisation :

- la validation documentaire consiste à s'assurer que chaque point fonctionnel ou organisationnel est spécifié de façon pertinente selon les règles de l'art et permet de répondre aux exigences associées. Tout document produit par l'entreprise est visé par le groupe de projet et obtient un statut comme expliqué au chapitre 10 ;
- la validation de la réalisation consiste à attester du bon fonctionnement d'un système logiciel et de s'assurer de sa conformité fonctionnelle en déroulant les cahiers de tests de l'entreprise. Se reporter au § 7.2 (reprise des principes énoncés dans la documentation 83055 en les adaptant au cadre de l'UeLS-CH UT II) ;
- à ces deux premiers points s'ajoute le contrôle continu des travaux sur site par la DLT. En effet, tout au long des travaux, la DLT en collaboration avec le responsable du lot s'assure de la qualité des travaux au fur et à mesure de l'avancement. Elle veille également à ce que les entreprises respectent les règles de sécurité et consignent au plus tôt toute anomalie ou non-conformité en lien avec le chantier et la réalisation des travaux dans la liste des faits techniques (cf. chapitre 10).

7.2 Validation de la réalisation

7.2.1 Étapes de validation de la réalisation

Plusieurs phases de tests sont déroulées par l'entreprise pour valider les systèmes informatiques :

- les tests de développement (DAT) ;
- les tests plateforme (FAT/ IWT) ;
- les tests site (SAT / EZT).

Le déroulement des tests FAT par l'entreprise peut être effectué physiquement depuis les locaux de l'entreprise sous condition d'accord par le groupe de projet. En revanche, la recette usine se déroule obligatoirement physiquement depuis la PTO.

Comme expliqué au chapitres 5 et 6, chaque type de document de conception / spécification produit par l'entreprise donne lieu à un dossier de tests correspondant. Les dossiers de tests sont déroulés de façon à valider, dans l'ordre chronologique, les briques élémentaires purement informatiques avant les aspects conceptuels et fonctionnels de plus haut niveau. La constitution et le déroulement des dossiers de tests sont de la responsabilité du RE.

Chaque élément validé dans une phase de test ne doit pas être retesté dans une phase de test ultérieure, sauf cas particuliers : par exemple pour tester la non-régression des fonctionnalités essentielles d'une plateforme informatique à une autre, ou pour tester les points à points en conditions simulées puis réelles, par échantillonnage, etc. Ces tests redondants doivent être mis en évidence dans les cahiers de tests du RPH.

Chaque fiche de test comporte a minima :

- une entête indiquant :
 - un numéro d'identifiant ;
 - l'exigence ou les exigences couvertes par le test ;
 - l'ordinateur / le module / la fonction testé(e) ;
 - la version logicielle de l'ordinateur / du module / de la fonction testé(e) ;
 - la configuration logicielle de la plateforme (modules activés, configuration réseau, redondance activée ou non, etc.) ;
 - les logiciels automatisés de simulation et sous quelles conditions de tests ;
 - la date, l'heure et le lieu du test ;
 - le nom des collaborateurs qui déroulent les tests de la fiche (et leur fonction dans le cadre des tests de la fiche) ;
- un corps décrivant :
 - la description détaillée du test et de ses séquencements. Les jeux de valeurs testés peuvent être fixes ou aléatoires selon les besoins ;
 - le résultat attendu pour chacune des étapes du test ;

- le résultat obtenu pour chacune des étapes du test (conforme / non conforme) ;
- un commentaire apportant des précisions sur le résultat de chacune des étapes du test ou sur une explication complémentaire ;
- la signature du collaborateur qui a déroulé le test en face de chaque étape du test.

Un modèle unique de fiche de test sera mis en place pour l'ensemble des lots sur proposition des entreprises et en collaboration avec le groupe de projet. Il doit être utilisé pour tous les cahiers de tests.

7.2.2 DAT

La DAT correspond à un ensemble de **tests conceptuels** réalisés sur la plateforme de développement de l'infrastructure HCI. Ils visent à s'assurer que les classes d'objets informatiques, méthodes, fonctions logicielles, etc. sont codées sans erreur et ont un comportement conforme à celui attendu lors de la conception. Ces tests sont menés sans vision fonctionnelle particulière, utilisent possiblement des jeux de tests automatisés et couvrent plusieurs aspects parmi lesquels :

- tests du bon fonctionnement de chaque module logiciel implémenté (par exemple : un jeu de données en entrée d'une fonction produit les résultats attendus en sortie de fonction) ;
- tests des traitements d'erreur ;
- analyse de la conformité des différents niveaux de traces par rapport au DSC-17 ;
- tests des séquences d'échanges de données entre modules logiciels d'un même logiciel et/ou de différents logiciels d'un même ordinateur ;
- tests de robustesse par déroulement de cascades d'événements (conditions limites).

La DAT se compose des cahiers de tests unitaires TUD et de tests conceptuels TUC, basés respectivement sur les dossiers de conception détaillée et sur les dossiers de conception préliminaire. Ils sont soumis au responsable de lot qui valide leur constitution (avant déroulement des tests) et qui analyse les résultats des tests consignés.

Les processus de production des IHM (DSC-05) et de modélisation (DSC-20 et DSC-09) font l'objet de démarches itératives impliquant plusieurs lots, le groupe de projet et les experts techniques concernés qui doit aboutir à une validation (ex : HTML5, animation des symboles graphiques, décomposition des objets en attributs, interfaces, etc.).

En complément des cahiers de tests, l'entreprise doit fournir au groupe de projet les éléments sous forme de rapports garantissant le respect par ses équipes par étape de 10% de l'avancement :

- des règles de codage définies dans le DSC-24 (utilisation d'outils de mesure de qualité du code possible) ;
- de la norme HTML5 (mesure par des outils normatifs) ;
- des processus de développement et de générations de versions définis dans le DSC-12 ;

- des processus d'utilisation de la modélisation (génération des bases de données et bonne utilisation par le code des attributs des points de données, types organes et organes) ;
- de la conception logicielle. Si la conception logicielle doit être adaptée dans le cas où elle apparaît erronée sur un point ou un autre, les documents de conception doivent alors être adaptés et soumis au groupe de projet. Les tests DAT sont alors réitérés pour les modules logiciels adaptés en conséquence.

Ces éléments sont utilisés lors de ses échanges avec les experts techniques process, audit du code source et modélisation.

7.2.3 FAT

L'entreprise peut démarrer la FAT lorsque :

- les TUD et TUC sont validés par l'entreprise et approuvés par le responsable de lot ;
- la qualité des process et du code logiciel est approuvée par les experts techniques ;
- la modélisation et les maquettes IHM sont approuvées par le groupe de projet ;
- tous les autres lots ont terminé leur DAT (recalage planning).

La FAT correspond à un ensemble de **tests fonctionnels, opérationnels et points de données** appliqués à la version logicielle d'un ordinateur sur la plateforme usine de l'infrastructure HCI. Ils visent à s'assurer que les fonctions logicielles et IHM répondent aux exigences des dossiers de spécifications logicielles, que les interfaces sont correctement implémentées et que la génération des bases de données à partir du référentiel des données est valide.

Les tests utilisent des simulateurs des ordinateurs en interface ainsi que possiblement des jeux de tests automatisés. Ils couvrent plusieurs aspects parmi lesquels :

- tests fonctionnels de chaque fonction interne aux ordinateurs : login, vues IHM, menus contextuels, animations IHM, navigation IHM, prise de main, calculs de plans de feux, affichage des listes, archivage, gestion des droits, etc.) ;
- tests fonctionnels de toutes les interfaces avec un ordinateur tiers (utilisation de simulateurs) : réception / émission de points de données de différentes natures (information, dérangement, alarme), traitement des interdomaines, modes d'exploitation, forçages, etc.
- tests opérationnels : démarrage / arrêt de l'ordinateur, redondance à chaud et mode décorrélé simulé, mesures de performances avec une précision à la milliseconde, etc.
- tests de génération des bases de données ;
- tests de la complétude des points de données (tests point-à-point) ;
- tests de charge ;
- tests des modes dégradés ;
- conformité du matériel.

Les dossiers de tests utilisés sont les TVL (logiciels) / DVU (ordinateur) pour les aspects fonctionnels et opérationnels et les TPPL (logiciels) / DPPL (ordinateur) pour ce qui concerne les points de données (selon un format défini lors de la phase SIA-51). Ces dossiers ayant été enrichis depuis l'approbation du RPH doivent être transmis et diffusés avant leur utilisation au responsable de lot pour approbation avec description de tous les tests et les résultats affinés attendus.

La mise en service initiale de l'UeLS-CH UT II sur Genève s'effectue en plusieurs étapes (migration section par section, puis basculement). Cela signifie que certains ordinateurs sont potentiellement déployés avec une version différente pour chaque étape de migration (par exemple BL, SA, rVL, etc.). Dans ce cas, la partie fonctionnelle des ordinateurs concernés ne doit pas être impactée d'une version à une autre, la partie points de données et IHM peut l'être. **L'entreprise doit confirmer dans son offre qu'elle est en capacité d'effectuer les tests usine avec une seule version logicielle et plusieurs jeux de points de données (une seule recette usine).**

Ces deux dossiers de tests sont ensuite déroulés dans leur intégralité :

- dans un premier temps, l'entreprise effectue seule l'ensemble des tests depuis la PTO ou depuis ses locaux selon accord du groupe de projet, en suivant rigoureusement les protocoles de tests décrits. Plusieurs versions de l'ordinateur sont testées jusqu'à ce qu'aucune anomalie majeure ne soit plus notée. Les versions remplies, annotées et signées des cahiers de tests sont diffusés au responsable de lot et les anomalies relevées alimentent la liste des faits techniques selon le processus indiqué au chapitre 8 ;
- l'entreprise approvisionne dans son offre la somme nécessaire pour dérouler **deux fois** une même version d'un ordinateur en plateforme usine (position dans le bordereau de prix). **Si davantage de versions sont nécessaires, l'entreprise devra alors rétribuer directement à ses frais les administrateurs HCI, process, PTO et tout autre intervenant nécessaire à la réalisation des tests et recettes usine supplémentaires (y compris le responsable de lot) aux tarifs horaires indiqués dans leur propre offre (présentations hors contrat avec l'OFROU) ;**
- lorsqu'aucune anomalie n'est plus signalée, les cahiers de tests sont diffusés au responsable de lot. Celui-ci est alors convoqué pour la recette usine qui a obligatoirement lieu physiquement sur la PTO. La recette usine est basée sur des tests par échantillonnage et le responsable de lot se réserve le droit de réaliser des tests complémentaires sur place en fonction de ses observations.

À l'issue de la recette usine, le responsable de lot prononce la validation ou le rejet de la réception usine. Les différents cas de figure sont :

- recette usine validée sans réserve : dans ce cas la version est qualifiée pour passer directement en tests d'intégration sans aucune reprise de code ;
- recette usine validée avec réserve(s) mineure(s) : dans ce cas une nouvelle version est générée avec correction des anomalies mineures et retestée en usine par l'entreprise. Les dossiers de tests usine sont à nouveau déroulés partiellement ou intégralement (en accord avec le responsable de lot) et diffusés au responsable de lot suite à leur validation complète par l'entreprise. La version est alors qualifiée pour passer en tests d'intégration sans nouvelle recette usine ;

- recette usine validée avec réserve(s) majeure(s) : dans ce cas une nouvelle version est générée avec correction des anomalies majeures et retestée en usine par l'entreprise. Les dossiers de tests usine sont à nouveau déroulés partiellement ou intégralement (en accord avec le responsable de lot) et diffusés au responsable de lot suite à leur validation complète par l'entreprise. Le responsable de lot est ensuite convoqué à une nouvelle recette usine et les points bloquants de la version précédente sont testés exhaustivement, ainsi que d'autres points par échantillonnage. La version est alors qualifiée pour passer en tests d'intégration ;
- recette usine rejetée avec réserve(s) bloquante(s) : dans ce cas une nouvelle version est générée avec correction des anomalies bloquantes et **retestée intégralement en usine** par l'entreprise. Les dossiers de tests usine sont diffusés au responsable de lot suite à leur validation complète par l'entreprise. Le responsable de lot est ensuite convoqué à une nouvelle recette usine et les points bloquants de la version précédente sont testés exhaustivement, ainsi que d'autres points par échantillonnage. La version est alors qualifiée pour passer en tests d'intégration.

Toute non validation de la recette usine entraîne un nouveau cycle de correction / validation. Tout retard dans le respect du jalon associé à la validation de la recette usine entraîne des pénalités pour l'entreprise fautive.

7.2.4 IWT

L'entreprise peut démarrer la phase IWT lorsque :

- la recette usine est validée par le responsable de lot ;
- tous les autres lots ont terminé leur FAT (recalage planning).

Les tests IWT correspondent aux **tests fonctionnels, opérationnels, d'interface et points de données** réalisés dans un environnement identique à celui de la plateforme de production (la plateforme d'intégration regroupe tous les ordinateurs d'une version donnée y compris les automates ainsi que les matériels réseau dans leur configuration finale, se reporter au DSC-12).

Les tests IWT visent à s'assurer que les interfaces entre les différents ordinateurs sont correctement implémentées, que les traitements fonctionnels impliquant plusieurs ordinateurs fonctionnent parfaitement (ex : interdomaines, archivage, listes des messages, etc.) ainsi que les aspects robustesse, gestion IT et gestion HA de l'infrastructure HCI.

Les tests utilisent des simulateurs pour certains ordinateurs en interface (ex : les LS) ainsi que possiblement des jeux de tests automatisés. Ils couvrent plusieurs aspects parmi lesquels :

- tests fonctionnels de chaque fonction liée à une interface externe : processus de connexion/déconnexion opérateur, login, SSO, gestion des onglets multi-niveaux et de la navigation entre IHM multi-sections, interdomaines, archivage, mode espion jour/nuit, etc.) ;
- tests opérationnels : démarrage / arrêt de l'ordinateur, redondance à chaud et mode décorrélé en condition réelle, modes dégradés, etc.

- tests de la complétude des types de points de données (point-à-point permettant de balayer l'ensemble des fonctionnalités) ;
- tests de charge impliquant plusieurs ordinateurs ;
- tests des modes dégradés ;
- etc.

Les dossiers de tests utilisés sont le DVI pour les aspects fonctionnels et opérationnels et le DPPI pour ce qui concerne les points de données. Ils sont successivement :

- rédigés initialement par l'entreprise située au plus haut niveau d'architecture fonctionnelle (par défaut la BL) ;
- soumis aux autres entreprises en interface qui les complètent pour leurs besoins propres ou pour apporter des remarques sur les tests proposés ;
- consolidés par l'administrateur TEST avec les fiches des autres lots ;
- soumis à l'ensemble des responsables de lot pour approbation.

Les responsables de lot peuvent alors demander la réalisation de tests complémentaires ou la modification d'un protocole de test et une nouvelle version des documents est rédigée par l'administrateur TEST.

Contrairement aux tests usine qui se déroulent en une seule fois avec différents jeux de points de données, la phase d'intégration nécessite de tester exhaustivement chaque version à déployer sur site. **Il y a donc autant de recettes d'intégration qu'il y a d'étapes de migration** (réceptions partielles pour chaque étape de migration puis réception finale à l'issue de toutes les étapes).

Les deux dossiers de tests sont ensuite déroulés dans leur intégralité pour chaque recette d'intégration à effectuer. L'administrateur TEST pilote toute la phase de tests d'intégration. Le processus suivant est appliqué successivement à chaque version à déployer sur site :

- dans un premier temps, les entreprises effectuent en coopération l'ensemble des tests obligatoirement depuis la PTO, en suivant rigoureusement les protocoles de tests décrits (présence ponctuelle des administrateurs TEST, HCI, PTO, PROC et de la DLT). Les tests sont déroulés jusqu'à ce qu'aucune anomalie ne soit plus notée. Les versions remplies, annotées et signées des cahiers de tests sont diffusés aux responsables de lot ;
- chaque entreprise approvisionne dans son offre la somme nécessaire pour dérouler **deux fois** une même version d'un ordinateur en plateforme intégration (position dans le bordereau de prix). **Si davantage de versions sont nécessaires, les entreprises en charge des ordinateurs défaillants devront alors rétribuer directement à leurs frais les administrateurs HCI, process, PTO et tout autre intervenant nécessaire à la réalisation des tests et recettes intégration supplémentaires (y compris le groupe de projet et les autres entreprises) aux tarifs horaires indiqués dans les offres (hors OFROU) ;**
- les responsables de lot sont convoqués pour la recette intégration qui a obligatoirement lieu physiquement sur la PTO. La recette intégration est basée sur des tests par échantillonnage et les responsables de lot peuvent réaliser des tests complémentaires.

À l'issue de la recette intégration, les responsables de lot prononcent sa validation ou son rejet. Pour une entreprise donnée, les différents cas de figure sont :

- recette intégration validée sans réserve : dans ce cas la version de l'entreprise est qualifiée pour passer directement en tests d'intégration sans aucune reprise de code ;
- recette intégration validée avec réserve(s) mineure(s) ou majeure(s) : dans ce cas une nouvelle version est générée avec correction des anomalies mineures et retestée en usine puis en intégration avec les autres ordinateurs et les autres entreprises (*). Les responsables de lot sont ensuite convoqués à une nouvelle recette intégration et les points bloquants de la version précédente sont testés exhaustivement, ainsi que d'autres points par échantillonnage. La version est alors qualifiée pour passer en plateforme d'exploitation ;
- recette intégration rejetée avec réserve(s) bloquante(s) : dans ce cas une nouvelle version est générée avec la correction des anomalies bloquantes et **retestée intégralement en usine** par l'entreprise fautive **et en intégration (*)** par toutes les entreprises. Les dossiers de tests intégration sont diffusés à tous les responsables de lot suite à leur validation complète par les entreprises. Tous les responsables de lot sont ensuite convoqués à une nouvelle recette intégration et les points de la version rejetée sont testés exhaustivement, ainsi que d'autres points par échantillonnage. Sans défaut, la version est qualifiée pour passer en plateforme de production.

(*) Les entreprises non responsables de la réitération des tests et de la recette d'intégration qui doivent se déplacer pour les besoins des autres entreprises peuvent se faire rétribuer par la ou les entreprises fautives à partir de la troisième itération.

7.2.5 SAT/EZT

La phase SAT/EZT intervient suite à la validation de toutes les recettes d'intégration (une recette d'intégration pour chacune des versions site). Pour chaque version globale à déployer sur site, le processus qui suit est appliqué.

1. Déploiement site des nouvelles versions

Elle débute par le déploiement site de la nouvelle UeLS-CH UT II, **dont les modalités précises seront définies par les entreprises en phase SIA-51 sous contrôle du groupe de projet**. Pour chacune des versions à déployer, les étapes suivantes sont nécessaires :

- déploiement des nouveaux matériels et logiciels correspondant à l'étape de migration en cours, indépendamment de la plateforme site existante et sans interface avec elle :
 - les automates sont installés dans les armoires définitives, dans leur version correspondant à l'étape de migration ;
 - les VM ordinateurs sont déployées sur la plateforme de production, dans leur version correspondant à l'étape de migration ;

- arrêt des AS en exploitation, démarrage des VM AS Switch en mode espion jour, démarrage des AS existantes et des nouvelles AS. Le mode espion jour permet de prendre en compte uniquement les commandes issues de l'installation existante (uniquement remontée des informations vers la nouvelle UeLS-CH UT II) ;
- validation du bon fonctionnement du mode espion jour ;
- démarrage des autres VM des ordinateurs de la nouvelle UeLS-CH UT II ;
- validation du bon fonctionnement des communications entre ordinateurs de la nouvelle UeLS-CH UT II et des réceptions de points de données du site ;
- passage des AS Switch en mode espion nuit ;
- validation du bon fonctionnement du passage des commandes depuis la nouvelle UeLS-CH UT II ;
- passage des AS Switch en mode espion jour.

Après déroulement de ces étapes, le site comporte deux installations en parallèle et les tests SAT/EZT peuvent démarrer pour la version déployée de la nouvelle UeLS-CH UT II.

Le DSC-13 présente de façon exhaustive les éléments déployés à chaque étape de migration, les durées réservées aux tests site avec fermeture de tube (SFO, mesures compensatoires) et fermeture de chaussées (bidirectionnels) ainsi que les processus à suivre en cas de non validation de tout ou partie d'une version.

2. SAT

La SAT consiste à dérouler les tests de fonctionnalités et constituent essentiellement une répétition échantillonnée du test de réception usine (FAT) dans l'environnement de production. Leur objectif est que chaque entreprise puisse vérifier le bon fonctionnement de l'ordinateur dont elle a la charge avant de réaliser les tests d'ensemble site :

- toutes les fonctions de l'ordinateur doivent être vérifiées ;
- des tests de simulation de charge doivent être effectués ;
- la complétude des points de données doit être vérifiée pour tous les EES. Ce point ayant déjà été réalisé en FAT (tests point à point exhaustifs avec les LS), seuls les tests suivants sur site sont réalisés :
 - tests par échantillonnage (en mode espion nuit) ;
 - traçage des erreurs éventuelles (en mode espion jour).

Les tests SAT sont effectués :

- principalement en mode espion jour ;
- en mode espion nuit lorsqu'il est nécessaire de tester les commandes sur les EES du terrain. Au besoin, le mode MES-SF peut être activé sur les LS et des mesures compensatoires peuvent être mises en place sur le terrain, à coordonner avec le groupe de projet.

Ils sont réalisés à partir des DPPP-U et DVP-U (copie des DVU et DPPU adaptés au site) qui sont déroulés individuellement par chaque entreprise, en parallèle les uns des autres.

Les entreprises déroulent seules l'ensemble des tests, mais en présence de la DLT et du responsable de lot pour coordination générale durant les nuits de fermeture. Lorsqu'aucune anomalie n'est plus signalée, les dossiers de tests remplis et signés par les entreprises sont remis au responsable de lot qui peut alors réaliser les tests site par échantillonnage.

Si un lot n'est pas validé à l'issue de la SAT, les tests EZT doivent être reportés. Une nouvelle version de l'ordinateur défaillant doit impérativement être générée avec correction des anomalies et **retestée intégralement en usine et en intégration**. Les frais liés au décalage planning induit ainsi qu'à la répétition des recettes usine, intégration et SAT sont à la charge de l'entreprise responsable.

3. EZT

Les tests EZT consistent à valider le fonctionnel global de l'ensemble des installations sur site et notamment tous les aspects sécuritaires (gestion des interdomaines). Ils constituent essentiellement une répétition exhaustive du test de réception intégration (IWT) dans l'environnement de production et sur une période restreinte.

Pour effectuer ces tests, les DPPP-I et DVP-I (copie des DVI et DPPI adaptés au site) sont déroulés par les entreprises et le groupe de projet (pilotes par l'administrateur TEST). Ils valident :

- la complétude des échanges des points de données entre sous-systèmes ;
- le fonctionnel global de l'installation, y compris les interdomaines site ;
- en fonction des besoins, les tests peuvent s'effectuer depuis un niveau informatique ou terrain.

Les tests EZT sont effectués en mode espion nuit pour limiter l'impact sur l'utilisateur (DSC-13) :

- avec fermeture complète d'une section pour tester sur site les interdomaines affectant les deux chaussées ;
- avec fermeture d'une seule chaussée pour tester les autres interdomaines affectant cette chaussée.

Si la validation de la version en EZT n'est pas effectuée à l'issue de la nuit (présence d'anomalies), une nouvelle version des ordinateurs défaillants doit impérativement être générée avec correction des anomalies. L'ensemble du processus de tests doit être **réitéré selon le cas de figure (tests usine, intégration et site)**. Les frais liés au décalage planning induit ainsi qu'à la répétition des recettes usine, intégration, SAT et EZT sont à la charge de(s) entreprise(s) responsable(s).

Lorsqu'aucune anomalie n'est plus signalée, les dossiers de tests sont remplis et signés par les entreprises et remis au groupe de projet.

La version validée en EZT est alors passée en mode espion jour durant une période d'environ deux

semaines (se reporter à la planification) afin de s'assurer qu'elle est en mesure de pouvoir interpréter tous les points de données issus du terrain. À l'issue de cette période peut alors débuter :

- la validation site de l'étape suivante de migration ;
- ou le basculement site s'il s'agit de la dernière étape de migration.

Chaque migration site intermédiaire fait l'objet d'un PV de réception partiel.

7.2.6 Basculement site

Le basculement de l'exploitation site avec la nouvelle UeLS-CH UT II intervient après une période probatoire de la version qualifiée en EZT (durée de quelques mois), en présence des entreprises et du groupe de projet.

Il est réalisé en journée sans restriction de la circulation, avec mise en œuvre de mesures compensatoires sur site et consiste :

- à passer les AS Switch en mode espion nuit ;
- à donner accès aux exploitants au nouvel UeLS-CH UT II.

7.2.7 Réception site

Suite au basculement site, l'UeLS-CH UT II entre dans une seconde période probatoire avant d'être successivement :

- interfacée avec l'installation cantonale ;
- passée dans sa configuration définitive avec interface directe AS-LS (démantèlement des AS Switch et démontage de l'ancien système de gestion).

La réception site finale peut alors être prononcée à l'issue de ces deux étapes.

7.2.8 Réception finale (pos. 635.920 des Conditions particulières EES)

La réception finale de l'ouvrage est formalisée par un Procès-Verbal de réception finale (PV-RF). Celle-ci n'a expressément lieu que si les conditions suivantes sont remplies :

- aucune réserve connue (majeure ou mineure) ;
- remise de tous les procès-verbaux d'examen et de mesure (avec interprétation) y compris des rapports OIBT et des certificats de sécurité ;
- DAW validé via PV et remis en version papier et électronique ;
- métré final validé
- livraison complète des pièces de rechange et validée par PV ;
- ensemble des formations délivrées et validée par PV.

8. Gestion des faits techniques

8.1 Outil de suivi

Un outil de suivi des faits techniques de type Mantis, Redmine ou équivalent est mis en place, géré et maintenu par l'administrateur TECH. Il est accessible à l'ensemble des entreprises, au groupe de projet, aux experts, à la cellule OPC et aux exploitants qui recensent, caractérisent et suivent le traitement de chaque fait technique constaté sur l'UeLS-CH UT II et sur les installations en interface.

Les comptes d'accès de chaque entreprise sont créés par une demande adressée au responsable de lot.

Une gestion des droits s'applique sur chaque enregistrement de telle sorte qu'un fait technique est visible uniquement par la ou les entreprises concernées. Le groupe de projet et les exploitants accèdent à l'ensemble des faits techniques et peuvent suivre l'état d'avancement de leur traitement.

8.2 Caractérisation des faits techniques

Un fait technique peut être de type :

- "anomalie" : dysfonctionnement applicatif ou "bug", de nature :
 - mineure : dysfonctionnement qui ne rend pas inopérant un système ou un équipement ;
 - majeure : dysfonctionnement qui rend inopérant un système ou un équipement ou une fonction non essentielle à l'exploitation ;
 - bloquante : dysfonctionnement qui rend inopérant un système, un équipement ou une fonction essentielle à l'exploitation ;
- "non-conformité" : écart de comportement par rapport à une exigence ou à une spécification, de nature :
 - mineure : non-conformité qui ne rend pas inopérant un système ou un équipement ;
 - majeure : non-conformité qui rend inopérant un système ou un équipement ou une fonction non essentielle à l'exploitation ;
 - bloquante : non-conformité qui rend inopérant un système, un équipement ou une fonction essentielle à l'exploitation.

Les faits techniques sont créés lors des phases de spécification, de travaux et de tests par les entreprises, lors des suivis de travaux par la DLT et lors de l'exploitation du système par l'exploitant. Le groupe de projet peut également créer des faits techniques à tout moment et en particulier lors des phases de vérification et de validation documentaire.

8.3 Traitement des faits techniques en phase de test

Étape 1 : les champs descriptifs suivants sont remplis lors de la constatation d'un fait technique avec indication :

- du lot ;
- de la phase SIA du projet, y compris la garantie ;
- de la date ;
- du nom de la personne ayant constaté l'anomalie ;
- du ou des modules concernés (logiciel, matériel, composant informatique, etc.) ;
- de la version d'ordinateur ou d'UeLS-CH UT II concernée ;
- de la référence associée (n° de test, paragraphe d'un document, n° d'exigence, etc.) ;
- de la description du fait technique avec copie d'écran associée le cas échéant ;
- du type présupposé du fait technique (anomalie / non-conformité) ;
- de la nature présupposée du fait technique (bloquante / majeure / mineure) ;
- d'un délai de correction souhaité ou présupposé ;
- de la version présupposée dans laquelle sera traitée la résolution du fait technique ;
- de la possibilité que la résolution du fait technique puisse nécessiter une offre complémentaire (dans le cas où le fait technique résulte d'une erreur dans le cahier des charges) ;
- de la référence de la fiche de traitement du fait technique ;
- de son état de traitement (non traité / en cours / résolu / suspendu / annulé) ;
- date de traitement ;
- version dans laquelle est résolu le fait technique.

La liste des champs ci-dessus n'est en aucun cas exhaustive, des ajouts d'éléments apparaissant pertinents en cours de projet peuvent être ajoutés.

Étape 2 : lors des séances de suivi entreprise avec le responsable de lot et/ou le responsable DLT, la liste des faits techniques du lot est parcourue et les champs type, nature, délai de correction, version et offre complémentaire sont débattus. En cas de désaccord, ces éléments sont traités en séances de direction de projet.

Étape 3 : l'entreprise rédige une fiche de traitement du fait technique (description du test associé, référence du document entreprise qui traite ce point, description de l'offre complémentaire, etc.) et la soumet au responsable de lot pour validation. Le format de cette fiche sera donné aux entreprises lors de la phase SIA-51.

Étape 4 : l'entreprise traite ensuite le fait technique s'il y a lieu, le teste dans une version et renseigne les champs nécessaires dans le suivi.

Étape 5 : l'état de résolution du fait technique est ensuite débattu avec le responsable de lot lors des séances de suivi entreprises et avec la direction de projet si nécessaire.

Le cycle de traitement des faits techniques est hebdomadaire. Il doit cependant être accéléré lors de phases critiques ou pour traiter des faits techniques bloquants sur site. Dans ce cas, il est de la responsabilité des entreprises de solliciter au plus vite le responsable de lot (et inversement) pour traiter ces faits techniques dans un délai et des modalités adéquats.

L'entreprise tient également à jour un tableau de bord des faits techniques offrant une vision synthétique et faisant apparaître :

- le nombre total de faits techniques ;
- le nombre de faits techniques avec leur statut, de manière globale mais aussi pour chacune des origines possibles (tests / recette usine, tests / recette plateforme d'intégration, tests / recette plateforme de production, statut de visa, nature visa (partiel ou global), garantie) ;
- le nombre de faits techniques "en cours", c'est-à-dire le nombre de faits techniques confirmés ou classifiés en tant qu'évolution à l'état "non levé" (faits techniques non corrigés et corrigés), de manière globale mais aussi pour chacune des origines possibles (tests / recette usine, tests / recette plateforme d'intégration, tests / recette plateforme de production, statut de visa, nature visa (partiel ou global), garantie) ;
- le nombre de faits techniques non corrigés / corrigés / levés, de manière globale mais aussi pour chacune des origines possibles (tests / recette usine, tests / recette plateforme d'intégration, tests / recette plateforme de production, statut de visa, nature visa (partiel ou global), garantie) ;
- le nombre de faits techniques bloquants, majeurs et mineurs, de manière globale mais aussi pour chacune des origines possibles (tests / recette usine, tests / recette plateforme d'intégration, tests / recette plateforme de production, statut de visa, nature visa (partiel ou global), garantie) ;
- le nombre de faits techniques liés à une non-conformité ;
- etc.

9. Maîtrise du cadre contractuel et des délais

9.1 Maîtrise du cadre contractuel d'un contrat entreprise

Toute modification non exprimée dans les pièces du DAO (y compris pièces de référence et annexes) et/ou non présentes dans le cadre législatif et normatif en vigueur à la signature du contrat, s'inscrivant dans les conditions ci-dessous donne droit à une modification des conditions d'exécution.

Les conditions sont les suivantes :

- évolutions législatives ou normatives ;
- demandes formelles de modification issues du groupe de projet uniquement (dans un cadre organisationnel, technique, etc.).

Une modification des conditions d'exécution permet à l'entreprise de demander au groupe de projet la modification d'un ou plusieurs paramètres de son contrat (financier, planning, organisation, etc.). Cette demande est formalisée par l'entreprise au travers d'une Demande de Modification des Conditions d'Exécution (DMCE).

La DMCE doit intégrer à minima les points et sous-points suivants :

- partie synthétique, **compréhensible par tout acteur non au fait du détail du projet et non expert technique** :
 - explication de la cause de la modification (maximum 10 lignes) ;
 - motivation et justification des éléments contractuels à modifier (maximum 10 lignes) ;
- partie détaillée :
 - descriptif/justificatif détaillé des éléments de modification : si nécessaire en complément de la partie synthétique pour faciliter la compréhension et appréhender la demande ;
 - proposition de la planification associée : si impact planning, préciser dans le cadre du planning global. Si pas de précision cela signifie qu'il n'y a pas d'impact sur la planification ;
 - proposition financière associée : si impact financier, avec partie à déduire et partie à ajouter sur la base des positions existantes du métré. Si un élément n'est pas présent au travers d'une position existante du métré alors l'entreprise doit en proposer une nouvelle et justifier ce prix unitaire via des références permettant d'apprécier le prix (autres projets par exemple) ou à défaut en apporter une justification précise. Chaque nouvelle position doit être la plus élémentaire possible (pas de bloc de prestation). Dans le cadre d'une validation, les nouvelles positions sont alors à intégrer dans le métré ;
 - proposition des autres éléments contractuels associée : si impact sur d'autres éléments contractuels, préciser les attentes dûment justifiées.

Sur la base de la DMCE, le groupe de projet étudie la demande et peut l'accepter, demander des justifications complémentaires ou la refuser avec justification.

L'acceptation de la DMCE, n'a aucune valeur pour l'entreprise, elle permet uniquement au groupe de projet de pouvoir justifier la demande au travers d'une Offre Complémentaire (OC) qui est alors soumise au MO pour validation.

Sur la base de l'OC, le MO étudie la demande et peut la valider, demander des justifications complémentaires ou la refuser avec justification. Le groupe de projet en informe alors l'entreprise.

Seule une OC validée autorise l'entreprise à pouvoir prendre acte et engager toutes les actions inhérentes.

Une OC doit, à terme, donner lieu à un avenant au contrat tamponné et signé par toutes les parties. **Dans le cas d'impact financier, l'entreprise ne peut facturer les prestations d'une OC validée que si elle est mentionnée formellement dans un avenant au contrat tamponné et signé par toutes les parties.**

Aucune modification n'est effective sans la validation formelle de l'OC. Dans le cas de non-respect de cette consigne, l'entreprise en endosse toutes les responsabilités et conséquences directes et indirectes. De plus, toute prestation effectuée hors cadre d'une OC validée ne donnera lieu à aucune compensation de quelque nature que ce soit.

9.2 Maîtrise des délais

La maîtrise des délais est un des objectifs majeurs de ce projet pour :

- limiter les entraves au trafic ;
- limiter les impacts exploitants ;
- assurer la coordination avec les autres lots et les différents projets tiers.

Il est attendu de la part de chaque entreprise une gestion précise de la planification avec actualisation régulière de la planification. En cas de dérive l'entreprise doit avertir au plus tôt le groupe de projet afin de pouvoir définir un plan d'action en conséquence. L'anticipation de la gestion d'une dérive planning permettra de réduire la conséquence associée et ainsi les impacts financiers à l'entreprise et aux tiers. Le groupe de projet sera plus indulgent sur l'application des pénalités si le devoir d'annonce s'est fait suffisamment en avance (appréciation au libre choix du groupe de projet).

La planification attendue par chaque entreprise est sur deux niveaux de planning :

- planning global :
 - granularité : détail à la semaine ;
 - fréquence de révision : mensuelle ;

- représentation :
 - tâches et sous-tâches du projet (selon chapitre 6) + autres tâches importantes ;
 - jalons projet avec à minima les jalons de recalage planning et les différents jalons de rendu et jalons de validation (selon chapitre 6) ;
- planning sur deux semaines :
 - granularité : détail à la journée ;
 - fréquence de révision : hebdomadaire ;
 - représentation : détails précis des actions à réaliser par jour avec affectation du personnel (type plan de charge détaillé) ;
 - principe d'application :
 - semaine N : programme effectif de la semaine N+1 et prévisionnel de la semaine N+2 + information si avance/retard sur semaine N par rapport au planning transmis en semaine N-1 ;
 - semaine N+1 : programme effectif de la semaine N+2 et prévisionnel de la semaine N+3 + information si avance/retard sur semaine N+1 par rapport au planning transmis en semaine N ;
 - etc.

10. Principe de contrôle

10.1 Contrôle des métrés

Le processus et les modalités de facturation sont définis contractuellement. Le présent chapitre précise les attentes en termes de présentation d'un métré.

Un métré est un élément indispensable au bon suivi financier d'un marché. Celui-ci doit être mis à jour périodiquement (mensuellement) ainsi qu'à chaque traitement financier (à chaque : facture ou DMCE ou retour OC ou retour avenant).

Le métré est établi et mis à jour par l'entreprise qui le signe (**atterrissage financier entreprise**).

Le métré est contrôlé par le groupe de projet au travers du RL qui le signe à son tour s'il l'approuve (**atterrissage financier validé**).

Les colonnes suivantes doivent être, à minima, présentes dans le métré (intégrant les sous colonnes quantité, prix unitaire, total) :

- partie atterrissage financier :
 - **série de prix contrat** : issue du contrat de base (invariable) ;
 - **atterrissage pour facturation** : intégrant les modifications de quantité validées par le groupe de projet + OC contractualisées par avenant (colonne identique à la colonne "Atterrissage accepté MO" au delta des OC non contractualisées par avenant) ;
 - **atterrissage accepté MO** : intégrant les modifications de quantité validées par le groupe de projet + OC contractualisées ou non par avenant (= montant total prévisionnel de fin de contrat pour le groupe de projet, au jour de l'atterrissage) ;
 - **atterrissage entreprise** : intégrant les modifications de quantité + OC contractualisées ou non par avenant + prix nouveaux (= montant total prévisionnel de fin de contrat pour l'entreprise, au jour de l'atterrissage) ;
- partie suivi détaillé facturation :
 - **cumul factures précédentes** ;
 - **présente facture** : colonne remplie que dans le cadre d'un atterrissage financier suite à facturation ;
 - **reste à facturer**.

10.2 Contrôle de la production entreprise

10.2.1 Engagement de l'entreprise

L'entreprise doit :

- accomplir toutes les tâches dévolues par le contrat ;
- assurer la bonne prise en compte de chaque exigence de son contrat ;
- exercer son devoir de conseil ;
- informer de toutes divergences relatives à son contrat et le formaliser explicitement. La validation formelle par le groupe de projet est alors exigée avant toute action divergente au contrat ;
- mener à son terme la bonne réalisation de son contrat. L'entreprise en supporte une obligation de résultat.

10.2.2 Principe de contrôle

Le contrôle de la bienfacture des prestations est une mission essentielle de chaque entreprise et du groupe de projet. Il doit être adapté au domaine d'activité mais comporte systématiquement les activités de vérification et de validation.

Activité de vérification (cf. § 7.1.1)

L'activité de vérification s'applique sur la documentation projet. Elle consiste à s'assurer que chaque besoin défini en amont fait l'objet d'un traitement documentaire dans les documents produits en aval (garantie de la couverture fonctionnelle). La vérification est effectuée au moyen d'une documentation basée sur de simples matrices de recouvrement et ne porte pas sur le contenu.

Elle assure :

- une cohérence forte entre les attentes et exigences du DAO vis-à-vis du RPH (chaque point du DAO doit être référencé par un élément du RPH) ;
- une cohérence forte entre le RPH et les documents de tests associés (chaque point de spécification du RPH doit être couvert par un ou plusieurs tests) ;
- une identification simple et fiable des manques ou oublis entre le DAO, le RPH et les documents d'essais.

Cette documentation est évoquée dans le DSC-15 dont le standard sera transmis par le groupe de projet au démarrage d'un marché avec une entreprise.

Activité de validation (cf. § 7.1.2)

L'activité de validation s'applique à la fois sur la documentation projet et sur la réalisation/exécution :

- la validation documentaire consiste à s'assurer que chaque exigence spécifié dans un document est rédigé de façon pertinente et permet de répondre dans les règles de l'art aux attentes du MO ;
- la validation de la réalisation consiste à s'assurer que les prestations de travaux effectuées par les entreprises sont réalisées conformément aux spécifications. Elle s'appuie sur des principes méthodologiques présentées au chapitre 5.

À ces deux premiers points s'ajoute le contrôle continu des travaux sur site par la DLT. En effet, tout au long des travaux, la DLT s'assure de la qualité des travaux au fur et à mesure de l'avancement. Elle veille également à ce que les entreprises respectent les consignes de sécurité et consigne au plus tôt toute anomalie ou non-conformité dans la liste des points à traiter.

10.2.3 Formalisation du contrôle de production (visa)

Le contrôle de la production d'une entreprise est formalisé par le biais de visa délivré par le groupe de projet. L'objectif étant de pouvoir assurer le MO que les documents établis par l'entreprise respectent les dispositions du projet.

Le délai de délivrance du visa est fixé à quinze jours. Si, dans ce délai, le groupe de projet constate que les documents fournis par l'entreprise ne lui permettent pas de délivrer son visa, il en informe l'entreprise qui doit alors fournir l'ensemble des documents qu'il lui a été demandé de corriger ou de compléter.

Le contrôle du groupe de projet comporte la détection des anomalies, normalement décelables par un homme de l'art. Il ne comprend ni le contrôle ni la vérification intégrale des documents établis par l'entreprise.

La délivrance du visa ne dégage pas l'entreprise de sa propre responsabilité et engagement (cf. § 10.2.1).

11. Annexes

N°	Description	Référence
A01.DSC-23	Cycle en V et application	U0215PG222
A02.DSC-23	Méthodologie DUeLS	U0220PG697
A03.DSC-23	Cycle de vie du projet	U0220PG698

Tableau 6. Liste des annexes