

Rapport de contrat de professionnalisation
Encadré par M. Yann Gloriau
De Septembre 2016 à Septembre 2017

Bruno Trinta

Année scolaire 2016-2017



**sopra
steria**

Acronymes

- AIFE** : Agence pour l'Informatique Financière de l'État. 1
- API** : Application Programming Interface. 9
- BU** : Business Unit. 7
- CPU** : Central Processing Unit. 14
- CSS** : Cascading Style Sheets. 1
- DGFIP** : Direction Générale des Finances Publiques. 10
- EPN** : Établissements Publics Nationaux. 11
- ESN** : Entreprise de Services du Numérique. 6
- ETI** : Entreprises de Taille Intermédiaire. 10
- HTML** : HyperText Markup Language - Langage de balisage web. 1
- ISTY** : Institut des Sciences et Techniques des Yvelines. 5, 6
- J2EE** : Java 2 Enterprise Edition. 1, 2, 14
- LAD** : Lecture Automatique de Document. 21
- MA** : Module Applicatif. 21
- MAP** : Module Applicatif de Pilotage. 21, 22, 26
- MAS** : Modules Applicatifs de Services. 21, 22
- PME** : Petites et Moyennes Entreprises. 10
- PRA** : Plan de Reprise d'Activité. 14
- RAD** : Reconnaissance Automatique de Document. 21
- RAE** : Reste A Engager. 28
- RAM** : Random Access Memory. 14
- REST** : REpresentational State Transfer. 14
- ROC** : Reconnaissance Optique des Caractères. 21
- SI** : Système d'informations. 9, 19, 21, 23
- SOAP** : Simple Object Access Protocol. 14
- SQL** : Structured Query Langage. 1, 2, 25, 31
- XML** : Extensible Markup Language. 9

Résumé

L'entreprise Sopra Steria, leader européen de la transformation numérique, m'a accueilli pour mon alternance au cours de laquelle j'ai intégré un projet mobilisant près d'une centaine de personnes.

Le groupement Sopra Steria - Capgemini a pour objectif de permettre l'émission de factures par voie électronique pour tous les fournisseurs de factures à destination de l'État, des collectivités locales et de leurs établissements publics respectifs. Cette solution technique mutualisée, Chorus Pro 2017, sera mise gratuitement à la disposition des fournisseurs. Sa construction est confiée à l'Agence pour l'Informatique Financière de l'État (AIFE), qui assure l'urbanisation du Système d'Information Financière de l'État. Les technologies utilisées pour développer cette solution technique sont :

- Java 2 Enterprise Edition (J2EE),
- Framework¹ Spring,
- HyperText Markup Language - Langage de balisage web (HTML) 5,
- Cascading Style Sheets (CSS) 3,
- JavaScript,
- Structured Query Language (SQL).

J'ai débuté sur ce projet le 23 Mai 2016 au cours de mon stage. Puis, j'ai continué mon insertion professionnelle à partir de Septembre 2016 en tant qu'alternant.

Dans ce cadre, j'ai pu prendre des responsabilités et appréhender les notions globales d'un projet. Ces aspects concernent la gestion d'équipe, la planification, la gestion des risques ainsi que d'autres points techniques et seront abordés dans ce rapport.

1. Ensemble de composants logiciels constituant un socle applicatif cohérent pour des besoins donnés.

Abstract

During my study training program at Sopra Steria, I took part in a project involving around a hundred people. Sopra Steria company is the digital transformation European leader whose goal, along with Capgemini company, is to enable the issuing of invoices in an electronic way for every State, local community and their public establishment's invoices emitter. The technical solution, Chorus Pro 2017, will be given to suppliers for free. The AIFE (Agence pour l'Informatique Financière de l'État) is the agency that handles the construction of this solution. Sopra Steria is a major actor in the development of this web application. The technologies used to elaborate this solution are :

- J2EE,
- Spring Web Flow,
- HTML 5,
- CSS 3,
- JavaScript,
- SQL.

I joined the project on May, 23rd 2016 as an intern and I continued my professional integration in September 2016 when I started my study program. As part of my study program, I was able to take on responsibilities and to comprehend the global notions of a project. The different aspects that I will address in this report are various : team managing, planning, risk management and other technical aspects for which I will go into details later on.

Table des matières

1 Remerciements

Tout d'abord, je tiens à remercier l'Institut des Sciences et Techniques des Yvelines (ISTY) qui m'a permis d'effectuer un stage professionnalisant dans le cadre de ma formation d'ingénieur ainsi que pour sa formation théorique me permettant d'être opérationnel sur le terrain et de comprendre les enjeux des tâches qui me sont affectées. J'adresse également mes remerciements au groupe Sopra Steria qui m'a accueilli au sein de son entreprise pour ma formation professionnelle.

Cette expérience correspondait à mes attentes et les conditions dans lesquelles j'ai travaillé ont renforcé ma motivation et mon investissement. Ainsi, je remercie particulièrement Julie Thorel (Chef de projet) et Yann Gloriau (Architecte et tuteur) pour m'avoir fait confiance lors de la réalisation de mes tâches. Leur écoute et leur disponibilité ont facilité mon intégration dans l'entreprise. Je souhaite également souligner l'aide précieuse que m'ont offert Jason Boulard, Gilles Bouvet, Raphaël Blaise et Alan Mazier. Ils m'ont soutenu sur le plan technique et ont participé au bon déroulement de mes missions.

Je remercie Céline Duvernell et Adeline Lereverend pour leur soutien et leur aide lors de la rédaction de ce rapport.

Enfin, je souhaite remercier mon tuteur pédagogique, M. Sayous Jean-Guy, qui m'a conseillé et a facilité mon intégration à l'équipe de travail.

2 Introduction

2.1 Objectif du document

L'objectif de ce rapport de contrat de professionnalisation est de rendre compte de mes pratiques professionnelles. Il permet de mettre en avant ma capacité à identifier et analyser des problèmes rencontrés lors de la réalisation de mes missions. La résolution de ces problèmes contribue fortement à l'aboutissement de mon cycle ingénieur.

Enfin, ce rapport présente la réflexion portée sur mon apprentissage personnel en prenant du recul sur les tâches que j'ai réalisées pendant cette période. Ainsi, il constitue une synthèse des connaissances que j'ai acquises au cours de mon contrat de professionnalisation et me permettant de prétendre au titre d'ingénieur.

2.2 Destinataires

Ce document est destiné à toute personne de l'établissement ISTY participant à mon évaluation ainsi qu'à toutes les personnes m'ayant encadré à Sopra Steria.

2.3 Confidentialité

Ce rapport n'est soumis à aucune forme de confidentialité. Le projet réalisé par Sopra Steria relève du domaine public et aucune information divulguée dans ce rapport n'est confidentielle.

3 Contexte de l'alternance

Créées respectivement en 1968 et 1969, Sopra et Steria figuraient parmi les plus anciennes Entreprise de Services du Numérique (ESN) européennes. Au 31 décembre 2014, une opération de fusion-absorption a donné naissance à un nouveau leader européen de la transformation numérique : Sopra Steria.

3.1 Présentation de Sopra Steria

Sopra Steria propose l'un des portefeuilles d'offres les plus complets du marché :

- conseil et intégration des systèmes,
- solutions métiers,
- gestion d'infrastructure,
- cybersécurité,
- Business Process Services.

Le groupe compte plus de 40 000 collaborateurs à travers le monde et a réalisé un chiffre d'affaires de 3,7 milliards d'euros en 2016 grâce à ses différents domaines que l'on retrouve dans la figure ??.

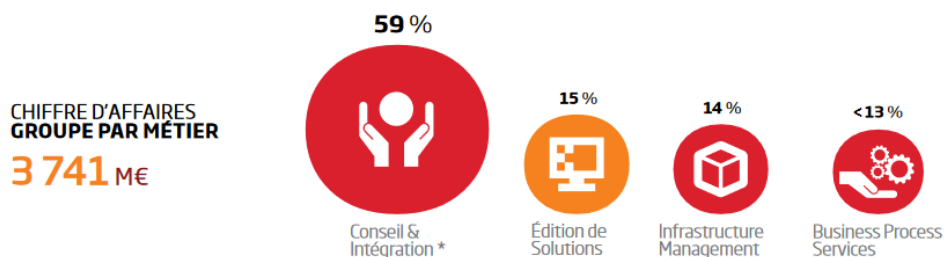


FIGURE 1 : Chiffres clefs de l'entreprise.

Sopra Steria accompagne les entreprises depuis la définition des stratégies, jusqu'à la réalisation de travaux de consulting en passant par l'intégration de systèmes, le développement de solutions applicatives. Elle combine valeur ajoutée, innovation dans les solutions apportées, qualité industrielle et performance des services délivrés. De cette façon, elle est le partenaire de référence des grandes entreprises et organisations qui recherchent le meilleur usage du numérique pour assurer leur développement et leur compétitivité.

Le groupe apporte une réponse globale aux enjeux de développement et de compétitivité des grandes entreprises et organisations.

3.2 Diversité des secteurs

Sopra Steria intervient sur plusieurs secteurs d'activités qui sont matérialisés en Business Unit (BU) :

- aéronautique et spatial,
- assurance, santé sociale,
- banque,
- défense et sécurité,
- distribution,
- énergie,
- secteur public,
- télécoms et médias,
- transport.

Nous nous intéresserons particulièrement au secteur public qui est celui dans lequel j'ai pu réalisé mon stage et mon apprentissage.

3.3 Le secteur public

Le secteur public est subdivisé en quatre agences dont les différents acteurs sont basés dans de grandes villes françaises et étrangères. Ces agences représentent l'identité du secteur public et possèdent leurs propres clients comme le montre la figure ??.

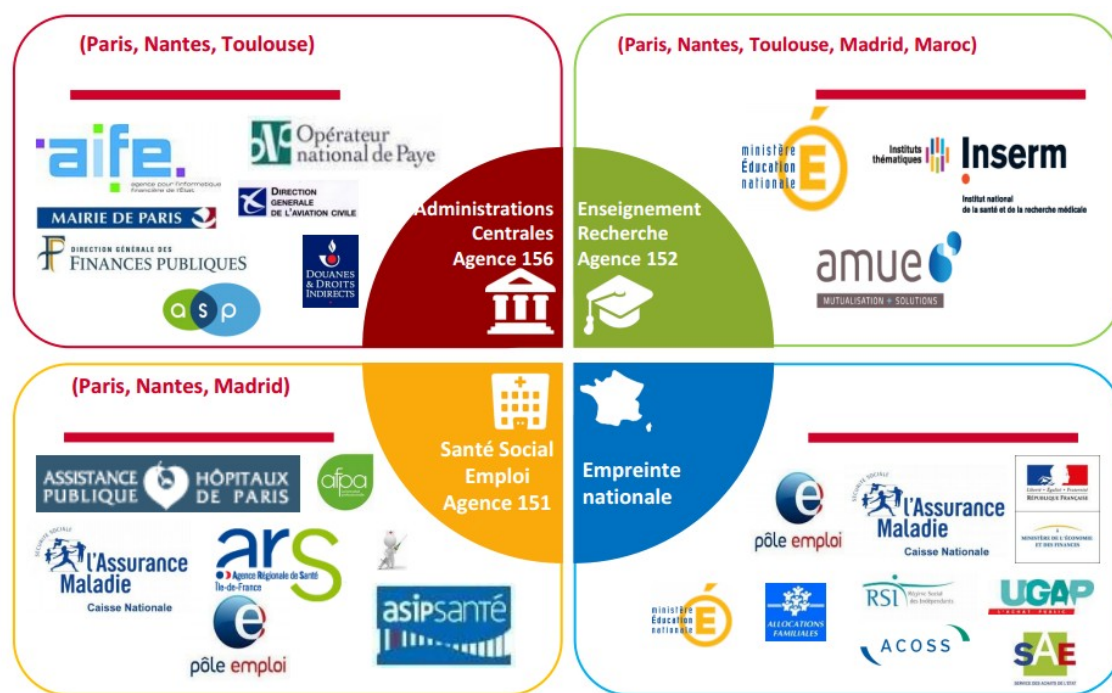


FIGURE 2 : Identité du secteur public.

J'effectue mon contrat de professionnalisation au sein de l'agence 156, dans une équipe déployée chez le client pour le compte de l'AIFE à Noisy-le-Grand (93160 – Seine Saint Denis – France).

4 Contexte du projet Chorus Pro 2017

Chorus Pro 2017, dont le logo apparaît sur la figure ??, est une solution permettant la dématérialisation fiscale des factures. Elle accessible par :

- un portail web accessible depuis internet,
- des flux de données en envoyant et en recevant des fichiers de données structurées grâce au format Extensible Markup Language (XML),
- des appels de service web grâce aux Application Programming Interface (API).

Plus d'un million d'entreprise sont concernées et devront obligatoirement adresser leur facture à Chorus Pro.



FIGURE 3 : Logo de la solution Chorus Portail Pro 2017.

4.1 Présentation du client

L'AIFE dont le logo est visible sur la figure ?? est un service à compétence nationale créé par le décret du 11 Février 2005, dont les missions majeures sont :

- piloter l'urbanisation du Système d'informations (SI) ² financière de l'État ;
- maintenir en condition opérationnelle le système d'informations Chorus, de gestion de la dépense, de la recette non fiscale et de la comptabilité de l'État ;
- piloter de nouveaux projets interministériels ou ministériels et leur intégration dans le système d'information Chorus ;
- accompagner le changement dans les ministères et auprès des utilisateurs.



FIGURE 4 : Logo de l'AIFE.

2. Un SI représente tous les éléments participant à la gestion et à la diffusion de l'information dans une organisation.

4.2 Besoin adressé

En France, c'est la loi n°2008-776 du 4 août 2008 de modernisation de l'économie qui a introduit la facture au format dématérialisé. Sa mise en œuvre a été fixée au 1er janvier 2012 et cette dématérialisation s'inscrit dans une démarche de rationalisation et de simplification de l'action publique. Mise dans l'obligation de recevoir les factures électroniques de ses fournisseurs, l'AIFE a déployé le portail "Chorus Factures". Ce dernier assure une transmission normalisée des factures en mode manuel ou en mode flux de données pour les émetteurs déposant un volume de factures important. Ces saisies représentent respectivement des émissions de factures que l'on appellera unitaires et en masse.

Parallèlement, des chantiers de dématérialisation ont été menés par la Direction Générale des Finances Publiques (DGFIP) dans le cadre de la modernisation de son système de gestion informatique. L'ordonnance n°2014-697 du 26 juin 2014 fixe le point de départ d'une nouvelle étape. En effet, elle instaure d'une part, une obligation de dématérialisation des factures pour les fournisseurs et l'obligation de réception pour les administrations. Elle s'imposera aussi bien à l'État qu'aux collectivités et aux établissements publics, selon des modalités et un calendrier défini.

Le périmètre total, évalué à 95 millions de factures à l'année, confère au projet un impact réel sur la dépense des entreprises. En vue du nombre élevé de factures à traiter, l'utilisation de Chorus Pro permettra un gain considérable de temps sur toute la chaîne de production.

Cette même ordonnance prévoit, pour les entreprises fournisseurs de l'État, des collectivités locales et des établissements publics, l'obligation d'adresser leurs factures sous format dématérialisé à partir de 2017. La voie d'un étalement progressif a été préférée à une bascule applicable en une seule fois à toutes les entreprises. Ce choix assure une transition plus aisée, côté fournisseurs, mais aussi une mise en œuvre opérationnelle dès le démarrage pour les administrations. Ainsi, l'engagement des entreprises s'appliquera de manière successive en fonction de leur taille : les plus importantes en 2017, les Entreprises de Taille Intermédiaire (ETI) en 2018, les Petites et Moyennes Entreprises (PME) en 2019 et les micro-entreprises en 2020.

Si le bénéfice sera sans doute important pour les entreprises du système, à terme, l'opération devrait être également bénéfique pour les entités publiques. Ces dernières pourront profiter d'un système automatisé de bout en bout, jusqu'à la transmission des mandats et des pièces justificatives.

Le choix retenu par l'État va au-delà des orientations fixées par l'Union Européenne. La solution mutualisée Chorus Factures Pro 2017 concerne la facturation des marchés mais également l'ensemble des autres factures fournisseurs de la sphère publique.

4.3 Champ d'application du système

Le système s'adresse aux fournisseurs de l'État qui sont identifiés comme étant les entreprises dont le siège social est établi :

- en France,
- en Union Européenne (hors France),
- hors Union Européenne et hors France,
- en Polynésie française,
- en Nouvelle Calédonie,
- par les fournisseurs en cours d'immatriculation,
- par les particuliers.

Il est demandé que les factures soient soumises à des destinataires actuellement représentés uniquement par l'État. L'État est représenté sous formes de différentes composantes, à savoir :

- les Établissements Publics Nationaux (EPN) : Centre National de la Recherche Scientifique, Pôle Emploi, Chambre de Commerce et d'Industrie ;
- les collectivités territoriales et leurs groupements : villes, métropoles, conseils régionaux, conseils départementaux ;
- les établissements publics de santé : centres hospitaliers, établissements d'hébergement pour personnes âgées dépendantes ;
- les établissements publics locaux :
 - établissements publics de coopération intercommunale,
 - établissements publics locaux d'enseignement,
 - syndicats mixtes,
 - établissements publics sociaux et médico-sociaux,
 - régies dotées de la personnalité morale, c'est-à-dire les régies personnalisées,
 - autres catégories d'établissements publics locaux.

L'application Chorus Pro 2017 comprend les fonctionnalités suivantes :

- la gestion des factures permettant la saisie des factures, leur consultation et le suivi de leur traitement,
- la consultation des engagements et des bons de commandes émis par les services de l'État,
- la conservation de l'ensemble des factures et des pièces jointes pendant 10 ans,
- la gestion des utilisateurs et l'administration des structures,
- la gestion des sollicitations apportant de l'aide en cas de difficulté,
- la mise à disposition d'un portail permettant de tester les interfaces avec Chorus Pro avant leur mise en production, appelé portail de Qualification.

Elles sont traduites par des interactions utilisateurs/solution dans la figure ??.

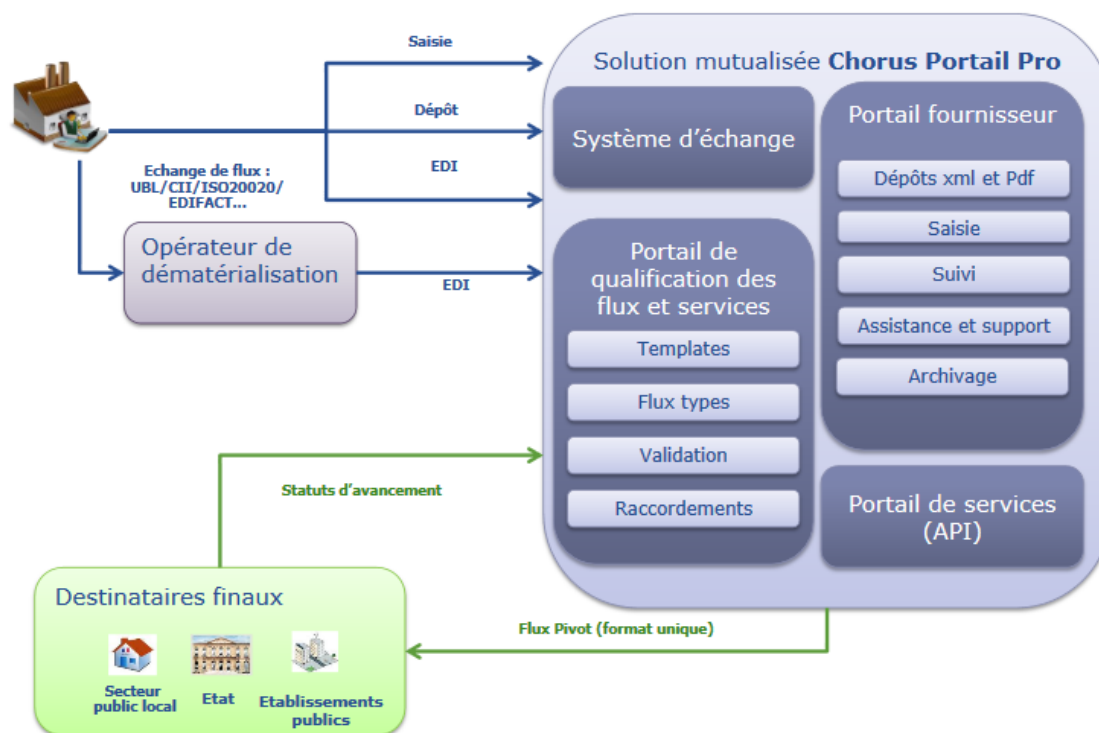


FIGURE 5 : Schématisation de l'application Chorus Pro.

Ces fonctionnalités sont accessibles par divers moyens pour les émetteurs et les récepteurs de factures. Les fonctionnalités accessibles, en fonction du moyen d'interaction avec Chorus Pro, sont synthétisées dans le tableau de la figure ??.

Fonctionnalités \ Mode de transmission d'informations	Saisie/ dépôt via le Portail CPP 2017	Saisie/ dépôt via un Portail tiers (ou un SI tiers)	Envoi de flux EDI depuis le SI de son choix
Gestion des demandes de paiement (suivi et réception)	✓	✓	✓
Gestion des utilisateurs et des structures	✓	✓	✗
Assistance aux utilisateurs	✓	✓	✗
Qualification des flux	✓	✓	✗
Gestion des engagements juridiques	✓	✓	✗

✓ Disponible ✗ Non disponible

FIGURE 6 : Moyens d'interaction avec l'application Chorus Pro.

Mode EDI

Ce canal permet d'échanger de manière automatisée et standardisée des flux de tous les types de factures autrement appelées demandes de paiement. Deux modes d'accès sont possibles sur le canal EDI :

- Le dépôt en direct : le fournisseur émet lui-même les flux EDI à destination de Chorus Pro 2017,
- Le dépôt via un concentrateur technique : les demandes de paiement ne sont pas transmises directement par le fournisseur, mais par un tiers dont le rôle est de prendre en charge la construction et la gestion des flux EDI.

Mode service

Ce canal permet aux fournisseurs de soumettre des factures et de suivre leur évolution au travers de l'appel de services. Ces services peuvent être consommés par un portail tiers par exemple mis en place par une administration partenaire. Les fonctionnalités offertes par les appels de services sont similaires à celles de la solution web.

Mode portail web

Le portail fournisseur et le portail de qualification : ils offrent aux fournisseurs un site web leur permettant de soumettre des demandes de paiement et de suivre leur évolution. Il offre également aux fournisseurs des fonctionnalités de création et gestion de comptes utilisateurs pour identifier les salariés ou agents du fournisseur à même d'utiliser le système Chorus Pro 2017.

4.4 Contraintes

La solution du système Chorus Pro est construite de manière à assurer sa pérennité ainsi que sa maintenabilité. Sopra Steria s'est donc engagé à respecter les normes et standards ouverts du marché, de l'AIFE et de l'interministériel. L'architecture applicative et technique du système s'inscrit dans le respect :

- des normes et standards : IP, HTTP, SSL/TLS, XML, Services Web Simple Object Access Protocol (SOAP) et REpresentational State Transfer (REST),
- des référentiels généraux assurant la sécurité et l'interopérabilité avec les applicatifs des autres Ministères et partenaires,
- des principes et des outils du cadre de cohérence technique.

Chorus Pro 2017 propose une architecture applicative et évolutive basée sur les standards technologiques J2EE. Cela permet d'homogénéiser et de minimiser le nombre de technologies utilisées. Les développements reposent sur un socle applicatif qui couvre les phases allant du développement à la production et s'inscrit dans la mouvance de DevOps³. Les logiciels libres⁴ sont privilégiés dans la définition de la solution. Il est essentiel de s'assurer qu'ils restent compatibles avec le socle technique et qu'ils s'accordent avec notre conception. Le respect de ces différents éléments permet de faciliter la mise en œuvre et de réduire la complexité et les coûts.

La qualité de service doit être maintenue au fur et à mesure de l'évolution du système. La solution ne doit pas posséder de point de défaillance ou de goulot d'étranglement. Ces contraintes doivent être respectées pendant toute la durée de disponibilité du système soit 99,5% du temps. Pour répondre à ces problématiques, l'architecture du système est extensible, élastique et performante. L'amélioration des performances du système est assurée par l'ajout de serveurs virtuels et/ou physiques (Random Access Memory (RAM), Central Processing Unit (CPU), disques). On parle alors de scalabilité horizontale et verticale correspondant respectivement à la possibilité d'ajouter des serveurs et d'upgrader ces derniers.

De plus, tous les éléments logiciels, infrastructures matérielles et réseaux sont redondés et résiliants. Pour assurer la capacité de traitement la solution offre des mécanismes de répartition de charge sur les composants redondés du système. Elle utilise aussi la synchronisation et la réplication des données entre les sites d'exploitation. En cas de dysfonctionnement majeur du site principal de production, ce système autorise un redémarrage intégral en quelques jours grâce à un Plan de Reprise d'Activité (PRA).

3. Mouvement dans lequel les équipes de réalisation et d'exploitation travaillent ensemble.

4. Logiciel dont l'utilisation, la modification ou sa duplication sont permises sans obligations légales.

5 Solution proposée par Sopra Stéria

5.1 Périmètre du projet

Nous sommes plus de cent collaborateurs à travailler sur le projet Chorus Pro. Nous sommes répartis en sept pôles comme le montre l'organigramme en figure ???. J'ai intégré le pôle build en réalisant des tâches transverses (communes à plusieurs pôles) pendant la durée de ma formation à Sopra Stéria.

Les missions indiquées sur l'organigramme constituent le périmètre du projet couvert par chacun des pôles. Ils assurent le bon déroulement des montées de version et des corrections applicatives de Chorus Pro sur les environnements de production.

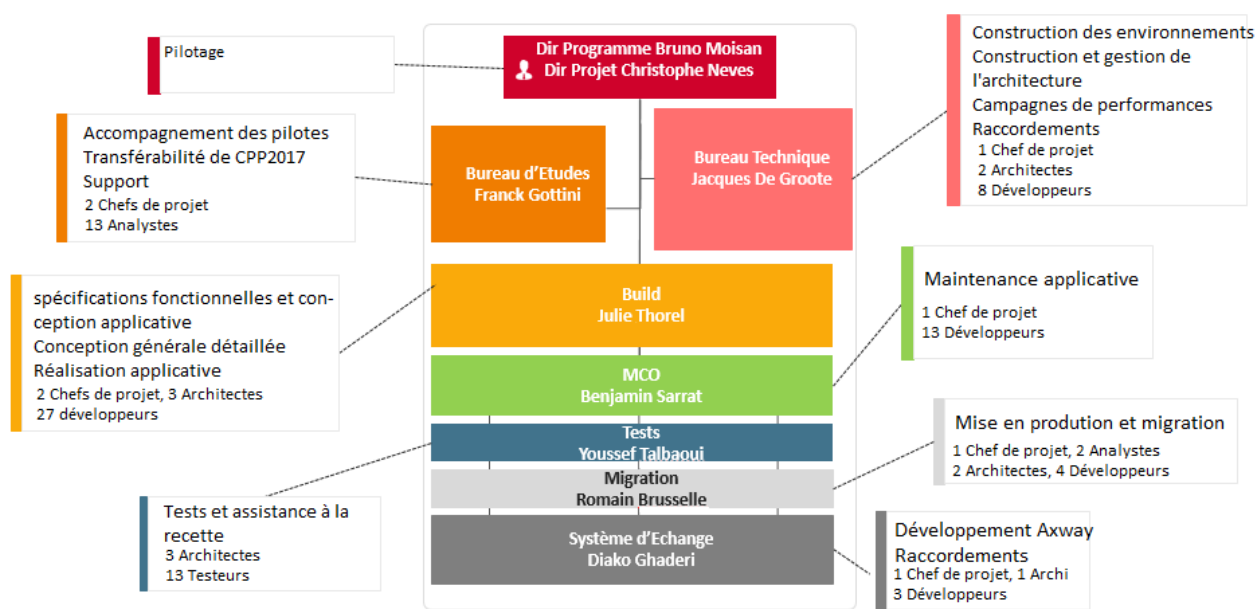


FIGURE 7 : Organigramme des pôles du projet Chorus Pro 2017.

La solution Chorus Pro doit assurer la continuité avec une solution existante CPPv1. Il s'agit d'un système de facturation utilisé par le ministère de la justice et le ministère de l'agriculture, qui est amené à être englobé par Chorus Pro. A la date du 11 novembre 2017, les utilisateurs de cette plateforme utiliseront Chorus Pro. La figure ?? explicite le planning de mise en production de Chorus Pro 2017 avec la prise en charge de la migration des données de CPPv1.

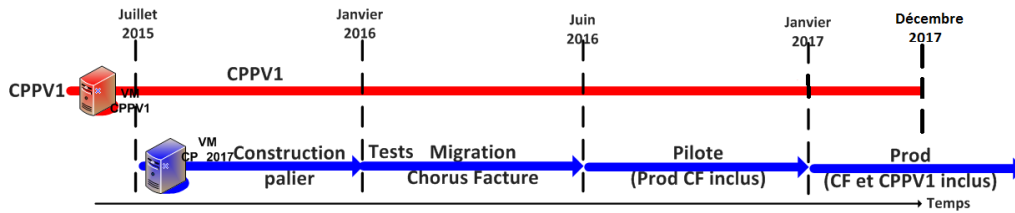


FIGURE 8 : Planning de mise en production et de migration.

5.2 Limites et perspectives

Chorus Pro s'inscrit dans un contexte novateur dans lequel le système doit évoluer selon les retours des utilisateurs-partenaires de la solution. Chaque évolution est analysée afin d'en mesurer les impacts fonctionnels puis évaluée techniquement par les équipes de réalisation. Cela permet à nos équipes de proposer une solution technico-fonctionnelle chiffrée en jour-homme⁵ (interne) qui sera facturée en unité d'œuvre⁶.

A travers leur rôle de conseiller, le groupement Sopra Stéria - Capgemini présente des évolutions⁷ à forte valeur ajoutée au client. Notre devoir de conseil impose nos équipes à une analyse spécialiste quant à la faisabilité de ces nouveaux développements. Le nombre d'évolutions envisagées ne permet pas de réaliser des ateliers de validation⁸ dans les temps imposés et leur réalisation ne peut pas être prise en compte au même moment. Il est donc important d'avoir une bonne planification pour ne pas impacter toute la chaîne de réalisation. Par ailleurs, il faut que les équipes de pilotage s'assurent d'obtenir une charge constante afin de la répartir sur les développeurs dont le nombre ne doit pas fluctuer et en fonction d'un pic de charge.

5. Unité de mesure correspondant au travail d'une personne pendant une journée. [wikipédia - 2017]

6. Répartition des charges en fonction d'un volume et d'un coût.

7. Nouveaux développements non prévus dans la tranche ferme de réalisation de la solution.

8. Validation client/titulaire de la réalisation d'une évolution.

5.3 Solution fonctionnelle

Les sociétés Sopra Stéria Group et Capgemini s'associent sous la forme d'un groupement solidaire pour présenter une offre à l'AIFE. Elles sont soutenues dans cette démarche par la société Axway qui interviendra en sous-traitance dans l'exécution de l'opération.

Ce groupement apporte à l'AIFE son excellente connaissance du contexte et des méthodes de travail. En effet, il montre une présence continue et historique aux côtés de l'AIFE à travers de nombreuses opérations de construction et de maintenance récentes et actuelles.

Les deux principes directeurs que nous avons retenus dans la constitution de ce groupement sont les suivants :

- quel que soit le champ d'activité, les équipes sont intégrées et constituées en tant compte des meilleures compétences mobilisées par les membres du groupement,
- aucun mécanisme de client/fournisseur n'est mis en place au sein du groupement, c'est-à-dire qu'aucune des deux sociétés n'est engagée vis-à-vis de l'autre sur un livrable⁹ quel qu'il soit.

Le planning du projet est ambitieux mais réalisable. Le groupement a ainsi conçu un plan de développement en phase avec cette ambition. Au-delà de la capacité à délivrer, la maîtrise du délai passe par :

- une capacité commune à décider dans les instances et à faire appliquer les décisions,
- une anticipation des moyens et une maîtrise des processus.

9. Un livrable représente le résultat d'une prestation.

6 Architecture du système

6.1 Architecture conceptuelle

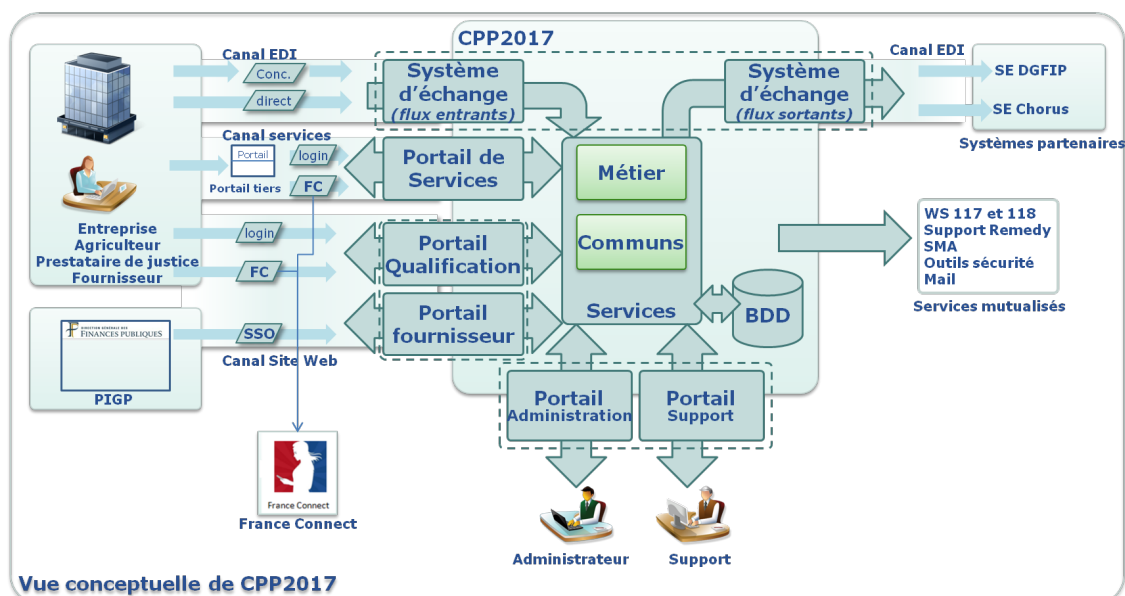


FIGURE 9 : Architecture conceptuelle de Chorus Pro.

Le système Chorus Pro 2017 est mis à la disposition de l'ensemble des fournisseurs et des entités administratives récipiendaires de demandes de paiement. Les fournisseurs peuvent aussi bien être des entreprises privées que des établissements publics. Ce sont des agriculteurs, des prestataires de justice qui effectuent des demandes de paiement au travers de Chorus Pro 2017.

6.1.1 Les agents administrateurs et le service support

La gestion opérationnelle du système Chorus Pro 2017 (administration, pilotage et suivi de l'activité, support pour les utilisateurs) est réalisée par des agents ou prestataires de service. Ils se répartissent sur deux types d'activité :

- les administrateurs : ils prennent en charge les tâches d'administration applicative et fonctionnelle du système (gestion du contenu éditorial, gestion des référentiels, modification du paramétrage, etc.) ainsi que les tâches liées au pilotage et au suivi de l'activité du système (gestion des alertes et incidents, analyse et suivi statistiques de l'activité),

- Le service de support : il prend en charge le suivi ainsi que la gestion des demandes d'assistance et des signalements effectués par les utilisateurs du système.

6.1.2 Les systèmes partenaires

Les systèmes partenaires prennent en charge l'acheminement des demandes de paiement reçues par Chorus Pro 2017 jusqu'aux bénéficiaires des demandes de paiement. Deux systèmes partenaires sont identifiés :

- Le système d'échange Chorus SE2016¹⁰,
- Le système d'échange DGFIP.

6.1.3 Les services mutualisés

Les services identifiés sont divers, les services WS 117 et 118 servent à obtenir des informations de référentiels telles que les numéros de SIREN/SIRET de l'INSEE. Les fonctions du module SMA permettent de réaliser l'archivage et la consultation des documents, les fonctions des outils sécurité contrôlent notamment les signatures électroniques des documents. Les fonctions de mail sont utilisées pour les envois des notifications tandis que la gestion de demandes de support ne pouvant être traitées par Chorus Pro, est supportée par remedy.

6.2 Architecture applicative

Ce chapitre décrit les principes et règles mis en œuvre sur le système pour identifier et organiser les différents modules applicatifs qui le composent. Au fur et à mesure de l'avancée des spécifications fonctionnelles détaillées, ils constitueront un élément de base pour convertir les fonctions en services et en composants logiciels et pour les répartir dans les modules applicatifs. L'architecture de la solution doit être conçue de manière cohérente et dans la continuité des travaux d'urbanisation. Les travaux existants doivent être complétés avec une structuration de la vue applicative du SI. Elle permet de rationaliser les composants applicatifs et les référentiels par une urbanisation des services.

10. Plateforme applicative et technique multiservices.

Il est nécessaire de structurer les domaines applicatifs suivants :

- demandes de paiement,
- portail,
- échanges,
- administration,
- utilitaire,
- sécurité.

Pour mettre en œuvre de manière pérenne la construction de la solution, une cartographie applicative a été réalisée. Elle est représentée en détails sur la figure ??.

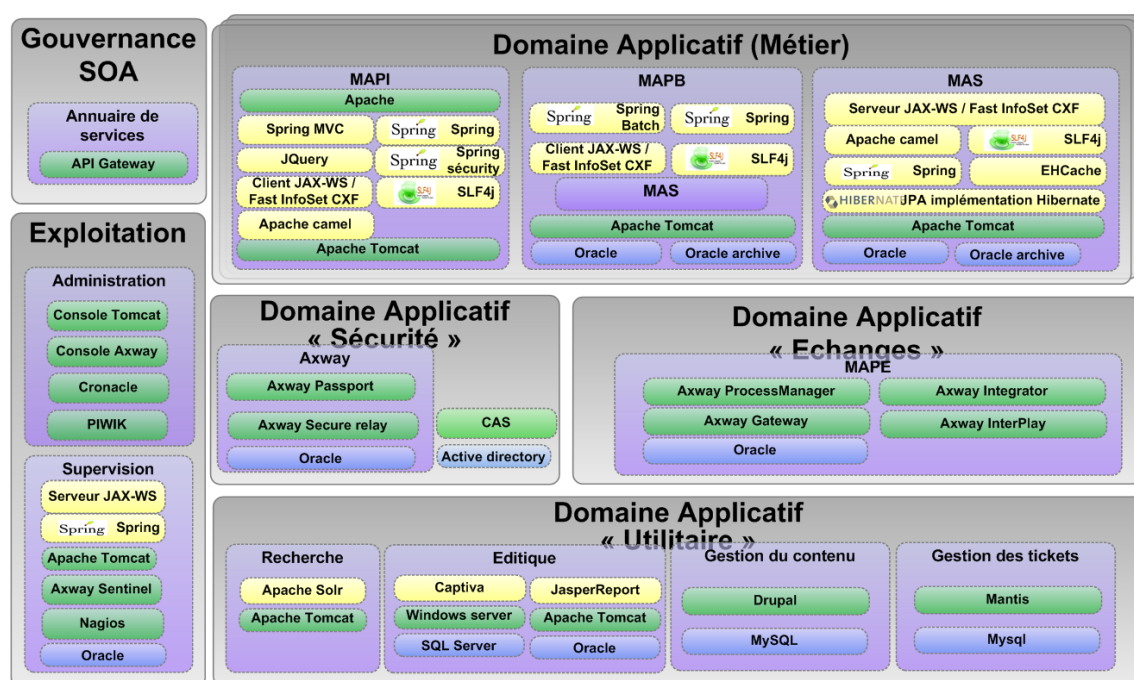


FIGURE 10 : Cartographie applicative du système Chorus Pro.

Cette structuration met le domaine applicatif Demandes de paiement au centre du SI. Celui-ci s'appuie sur le domaine Utilitaire qui fournit les services mutualisés et transverses suivants :

- service de recherche,
- notification et émission de courriels,
- services d'édition,
- données référentielles externes (WS117 et WS118 évoqués précédemment),
- service de reconnaissance de caractères : Lecture Automatique de Document (LAD), Reconnaissance Automatique de Document (RAD) et Reconnaissance Optique des Caractères (ROC).

Le domaine « échanges » permet d'isoler et de rationaliser les échanges avec les SI externes :

- le portail de services,
- le portail EDI entrant et sortant.

Cette première structuration de la vue applicative permet d'analyser et de cadrer l'ensemble des applications à construire. D'autre part, elle doit garantir la complétude de la structuration des fonctions du SI issues de la vue fonctionnelle. Cela doit se traduire par l'identification de liens entre les fonctions de la vue fonctionnelle et des modules développés.

Un Module Applicatif (MA) est un regroupement de traitements, il en existe deux types :

- les Module Applicatif de Pilotage (MAP) implantent un ou plusieurs Cas d'Utilisation de la vue fonctionnelle. Ils pilotent les interactions avec les Modules Applicatifs de Services (MAS),
- les MAS encapsulent un ensemble cohérent de données métier et fournissent les services de ces données en appliquant les règles associées.

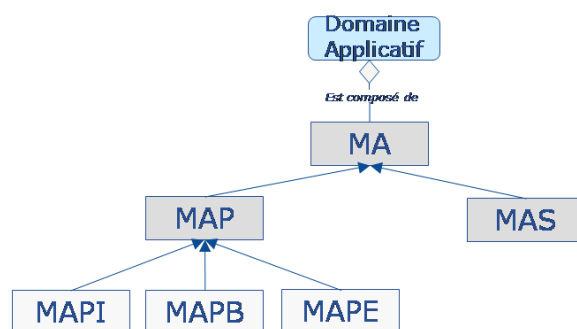


FIGURE 11 : Architecture applicative du système Chorus Pro.

6.3 Architecture technique

Les développements spécifiques réalisés dans le cadre du projet seront structurés selon le modèle de développement en couches. Le besoin de concevoir le système ainsi découle de la nécessité de structuration pour maîtriser les développements. Cette structuration illustrée en figure ?? s'applique aux MAP et aux MAS :

- les MAP implémentent généralement la couche présentation (ou vue dynamique) mais peuvent aussi utiliser les autres couches pour des services locaux
- les MAS utilisent les couches Services, Métier (ou logique métier) et Persistance (Accès aux données) pour implémenter un service

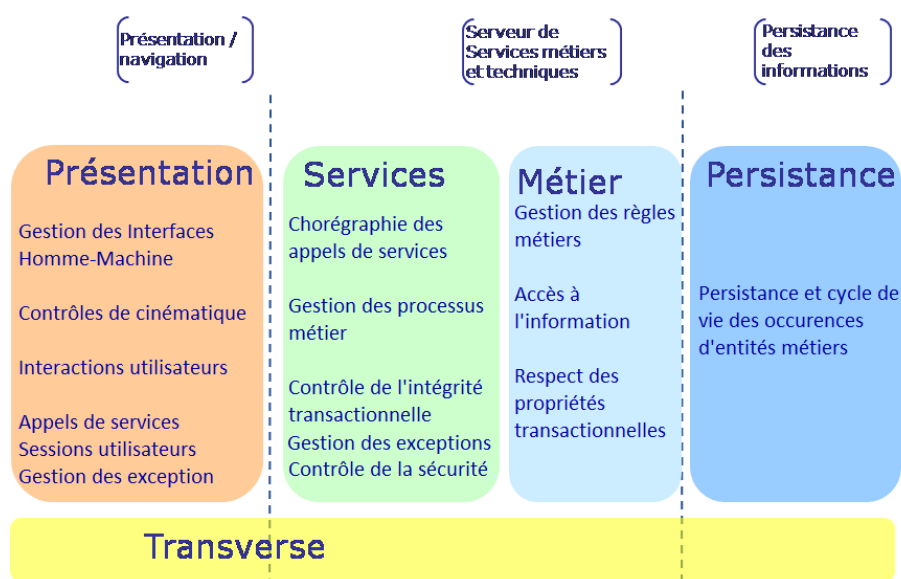


FIGURE 12 : Simplification schématique de l'architecture en couches.

Chaque couche a ses propres responsabilités et utilise la couche située en dessous d'elle. Cette structuration permet :

- de maîtriser la complexité des applications,
- d'améliorer le découplage entre composants de l'application. Chaque couche peut être développée et testée de manière individuelle,
- d'optimiser les temps de développement, par factorisation ,
- de normaliser les points d'interaction. Les points d'entrée dans cette architecture sont la couche Présentation (accès Web) et la couche Services (accès via les Services Web).

Le passage d'une couche vers une autre doit impérativement se faire via des interfaces qui représentent chacune un service d'accès. La communication s'effectue directement entre les couches adjacentes. Une couche d'un niveau donné ne peut solliciter les services des couches éloignées. La cohérence entre l'urbanisme (qui conçoit les plans des SI dans une perspective de fonctionnement rationnel et d'évolutivité) et l'architecture d'un projet (qui en construit les blocs applicatifs), est d'autant plus aisée à assurer si l'on parvient à découper les blocs applicatifs selon les couches du modèle de l'architecture applicative logique.

Le fait d'avoir une interface standardisée et normalisée permet de remplacer un composant sans impacter le reste de l'ensemble. L'impact des évolutions futures de l'application est minimisé par son découplage (réutilisation plus aisée des méthodes existantes, une modification sur une couche ne nécessite généralement que la modification de la couche supérieure).

6.4 Environnements

Les composants et fonctionnalités décrits dans les chapitres précédents sont instanciés dans différents environnements dits de « production » ou « projet ». Les environnements « production » concernent l'environnement productif ainsi que tous les environnements générés à partir de celui-ci (environnement de support, de reprise d'activité).

La liste des environnements de production, ainsi qu'une description des responsabilités est décrite ci-dessous :

- PROD : environnement PRODuctif, sur lesquels les utilisateurs CPP sont connectés (portail de service, portail EDI, portail web utilisateur et administrateur),
- PRA : environnement de secours Plan de Reprise d'Activité, permettant la restauration des éléments de PROD en cas d'incident majeur,
- PPRD : environnement de PRé-PRoduction, permettant de qualifier les mises en production avant l'exécution en PROD,
- SUPP : environnement de SUPPort, copie de la production permettant aux équipes de support de qualifier et reproduire les incidents avec des jeux de données les plus récentes,
- SUPPRA : environnement de secours Plan de Reprise d'Activité, permettant la restauration des éléments de SUP en cas d'incident majeur,
- QLF : environnement de QuaLiFication en self-service de la solution et des flux partenaires,
- PERF : environnement d'exécution pour les tests de PERFormances.

Il faut noter que les environnements de PRA et PERF partagent les ressources matérielles d'exécution (serveurs) et ne peuvent être instanciés simultanément. Les

environnements projets (cités ci-après) sont liés au développement et aux processus de livraison de la solution par le titulaire :

- DEV : environnement de DEVeloppement et de tests unitaires de la solution,
- TST : environnement de TeSTs et de livraison de la solution,
- REC : environnement de RECette transverse,
- MNT : environnement de MaiNTenance, exécution automatique de tests de non régression ¹¹,
- BAS : environnement Bac A Sable permettant de réaliser de POC et autres.

Chacun de ces environnements possède une version de l'application. De cette manière, des environnements permettent de valider les développements qui monteront en production tandis que d'autres sont réservés aux développeurs, aux tirs de performance ou encore à des tests client. La figure ?? décrit le déploiement des versions sur les différents environnement jusqu'à Décembre 2017.

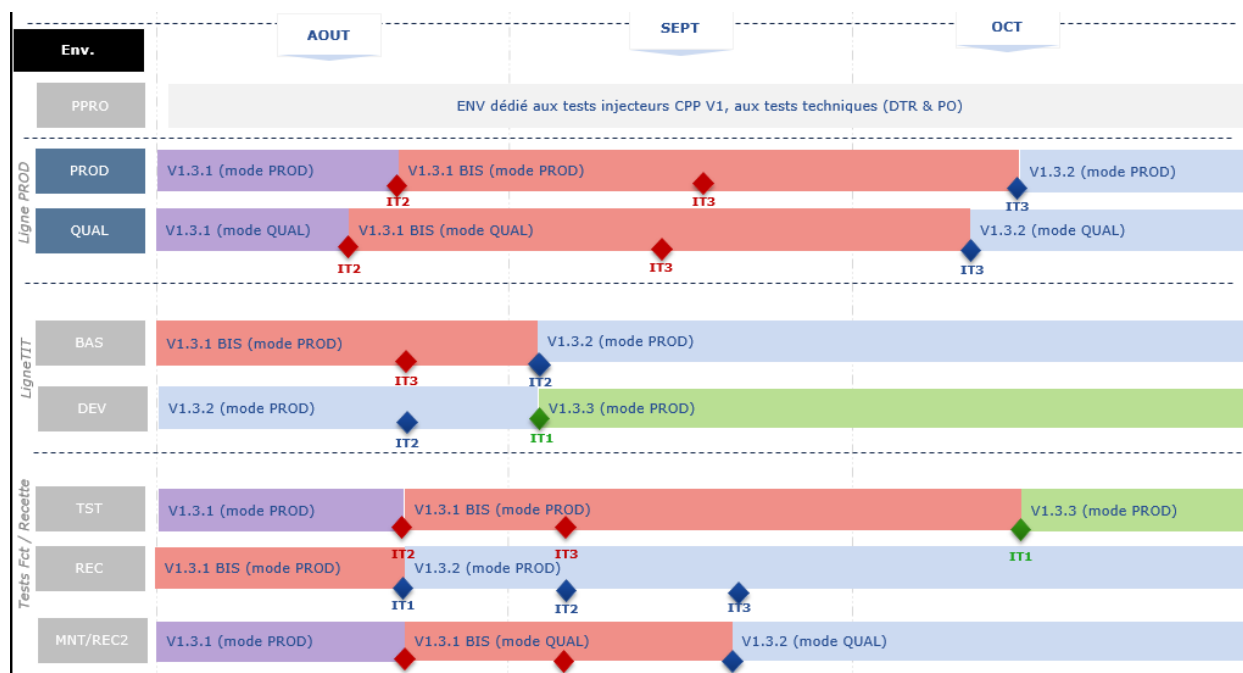


FIGURE 13 : Exemple d'occupation des environnements par les versions.

11. Bug logiciel où une fonctionnalité ne fonctionne plus correctement ou plus du tout.

7 Ingénierie

7.1 Gestion des exigences

Les exigences sont définies lors d'échanges entre le client et les titulaires. Celles de type fonctionnel relèvent du respect de règles de gestion spécifiques ou transverses. Elles orientent notamment les tests qui seront effectués en recette. Les exigences techniques quant à elles ont été définies au commencement du projet et évoluent selon les besoins du client. Elles sont présentées comme des bonnes pratiques et leur but est de produire un code robuste (pas de dérive mémoire, pas de dérive des temps de réponse) et de savoir diagnostiquer les anomalies afin d'être capable de rétablir les services rapidement.

Elles ont été définies par les équipes transverses du projet sur la structuration du code notamment : les patterns à respecter ou à proscrire, les points de contention, la scalabilité de l'application et la volumétrie. L'ensemble de ces exigences sont rappelées aux équipes lors de réunions régulières et sont traçées dans documents accessibles à tous les membres du projet.

Elles concernent :

- l'attendu du contenu des couches présentées précédemment,
- les frameworks (Spring, Hibernate ..) et patterns utilisables (factory, singleton..),
- la dépendance entre les couches : mode de communication, entre chaque couche, responsabilité des couches,
- la réalisation des tests unitaires¹² (doivent couvrir +65% de chaque classe),
- l'utilisation des bons niveaux de log selon le contexte,
- la documentation complète des développements,
- les requêtes SQL performantes testées sur environnement,
- le respect des normes de sécurité.

7.2 Gestion des versions

Les livrables de l'équipe que j'intègre (build) sont des versions de la solution. Chaque version embarque trois types de contenu :

- des anomalies détectées sur les versions précédentes et corrigées pour que l'application fonctionne mieux,
- de la tranche ferme qui correspond à des fonctionnalités définies dans le cahier des charges,

12. Test de la bonne exécution d'une partie d'un composant.

- des évolutions qui sont des fonctionnalités en plus, non prévues dans le cahier des charges.

Une trop grande granularité¹³ au niveau des versions des modules et des services applicatifs entraîne une lourdeur de la gestion de la configuration. Une multiplication des versions au niveau MAS entraîne un impact trop important sur les MAP.

L'évolution du numéro de version suit les règles suivantes :

- La version majeure correspond à des évolutions fonctionnelles principales ou une refonte très importante du code des composants.
- La version mineure est incrémentée lors des intégrations projet ainsi que lors de modification fonctionnelle mineure. A chaque incrémentation de la version majeure, la version mineure est remise à 0.
- La version bugfix est incrémentée uniquement lors de la livraison de corrections d'anomalies détectées en phase de recette, on parle alors d'itération corrective.
- La version release est mise à jour uniquement lors de l'intégration palier. Ce numéro de version est purement technique.

Le fonctionnement des incréments de numéro de versions est explicité dans la figure ??.



FIGURE 14 : Evolution du numéro de versions.

13. La granularité correspond au numéro de version. Il peut varier selon des modifications correctives, évolutives ou autres actions sur le système.

8 Management de projet

Chacun des sept pôles du projet a une équipe de pilotage. L'une de leur mission est le suivi d'activités de tous les membres de leur pôle.

8.1 Planification

Chacun des pôles est partagé en domaines. La figure ?? représente la répartition des acteurs selon les domaines dans le pôle build, que j'ai intégré lors de ma formation à Sopra Stéria. Les responsables sont chargés de la répartition des tâches sur les ressources disponibles. Ils doivent s'assurer que toutes les tâches relatives à leur domaine peuvent être complétées dans les temps impartis.

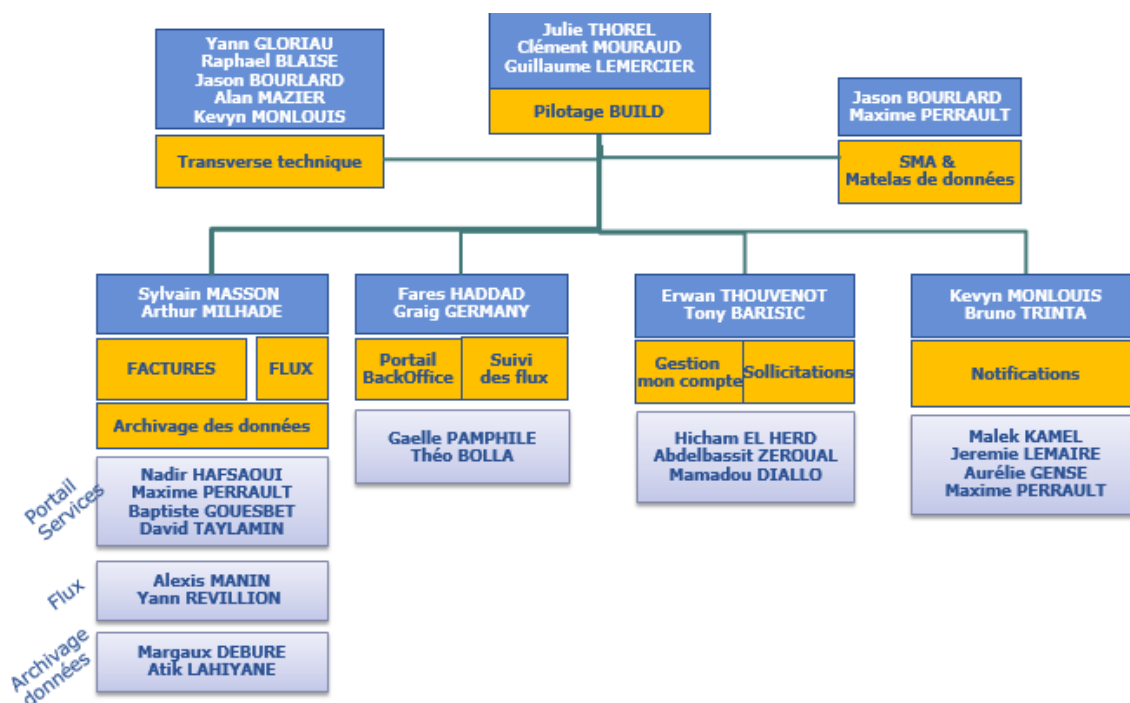


FIGURE 15 : Domaines du pôle build.

8.1.1 Suivi d'avancement

C'est grâce à un plan de charges que les responsables peuvent assurer le suivi d'avancement. Il se présente sous la forme d'un fichier excel dans lequel apparaissent plusieurs informations clefs. La granularité des tâches présentes dans le fichier dépend de la complexité de sa réalisation. Découper une réalisation longue en plusieurs sous-

tâches permet de diviser le travail sur plusieurs ressources si nécessaire. La figure ?? montre un exemple de plan de charges. On peut y voir :

- la ressource : la personne réalisant la tâche,
- le budget estimé (en jours-hommes) : chiffrage initial de la tâche,
- le consommé (en jours) : jours consommés par la ressource,
- le Reste A Engager (RAE) (en jours) : l'estimation du nombre de jours restant selon la ressource pour compléter la tâche,
- la dérive : différence entre la somme du consommé et du RAE et le budget estimé.

Description	Ressource	Budget estimé (j)	Consommé (j)	RAE (j)	Dérive (j)
#N/A			0,0		0,0
Conception technique					
Général					
Brique de lecture/écriture des fichiers de notification (gestion id structurs sur plusieurs répe	BTR	4,5	3,0	1,0	-0,5
Structure du batch (Avec Gestion de Reprise, Parallélisme, Plage Horaire, Step optionnel de	BTR	2,0	1,0	1,0	0,0
Brique composition par Bloc (Intro, Outro, contenu, configuration, paramètres en base)	BTR	5,0	3,0	1,0	-1,0
Brique composition Assemblage des blocs du contenus (Assemblage pour générer la partie	BTR	4,0	1,5	1,0	-1,5
Brique composition du mail Quotidien/Hebdomadaire (Modèle partagé, remplissage à partir de	BTR	5,0	1,5	1,0	-2,5
Récupérer à partir d'une adresse email de contact : les structures, les services, les types d	BTR	5,0	0,5	4,0	-0,5

FIGURE 16 : Plan de charges du chantier notification.

Il y a plusieurs niveaux de plan de charges. Le plan de charges niveau projet prend en compte tous les domaines de chacun des pôles et les chantiers transverses. Les plans de charge de pôle sont composés des chantiers¹⁴ qui les concernent et d'une décomposition plus précise des tâches de leurs domaines. Certains chantiers transverses ont leur propre plan de charges afin d'assurer un meilleur suivi des acteurs mobilisés pour leur réalisation.

8.1.2 Gestion des risques et de la qualité

Les risques applicatifs sont intrinsèquement liés à la qualité du code. Des standards de qualité du code sont imposés et contrôlés. Une de mes tâches transverses a été de contrôler le bon respect de ces standards. Tous les acteurs du projet sont sensibilisés aux risques et aux engagements pris auprès des clients quant à la qualité du code.

14. Un chantier est un ensemble de tâches à réaliser pour la réalisation d'un nouveau développement.

Les informations sont partagées lors de plusieurs réunions hebdomadaires et mensuelles. Je réalise aussi un point quotidien concernant le domaine duquel je suis responsable afin de déterminer l'avancement des tâches attribuées et celles à prévoir. J'assiste à une réunion hebdomadaire dans laquelle sont conviés les acteurs transverses, les responsables de domaine et l'équipe de pilotage du pôle build. Une réunion mensuelle est organisée avec tous les acteurs du projet afin de donner les grandes directions.

Dépassement des temps

Lorsque le chiffrage est réalisé, il prend en compte la difficulté de la tâche concernée, le contexte dans lequel elle s'inscrit (besoin d'appréhender des notions transverses, aborder des nouvelles technologies) mais aussi une contingence. Ce budget est accordé à une ou plusieurs ressources pour prendre en compte la mise-en-oeuvre complète de la charge : réalisation, test sur un poste local, test sur un environnement projet. Ce budget peut être ré-évalué lors de la réalisation de la tâche. Si une tâche s'avère plus longue ou fastidieuse qu'initialement prévu il est du devoir de la personne qui réalise la tâche de remonter une alerte au responsable de son domaine afin qu'il prenne les décisions nécessaires.

Manipulations manuelles

Les actions manuelles peuvent représenter un risque et sont toujours réalisées avec précaution. Les procédures automatisées sont préférées. L'automatisation peut intervenir sur tous les pôles du projets. Ainsi, des campagnes de tests du portail web ont été entièrement automatisées. Les scénarios automatisés seront réutilisés afin de s'assurer des non-régression¹⁵ sur les nouveaux développements. Ils représenteront un gain de temps considérable en plus de limiter le risque de régression non détectée. Des scripts de déploiement automatique ont aussi été mis en place. Ces derniers permettent de s'assurer du bon déploiement de tous les composants dans les versions correspondantes et assurent un temps d'exécution de la tâche constant et rapide.

Contrôle de la qualité

Des outils open-source sont utilisés pour s'assurer de la qualité du code.

- Jenkins : Outil d'intégration continue,
- Sonar Qube : Outil de mesure de la qualimétrie du code.

Jenkins nous permet d'exécuter des jobs sur des machines distantes. La bonne compilation de chaque développement réalisé est contrôlé grâce à un job maven lancé à intervalles réguliers. Ce même job lance une analyse Sonar Qube du code source.

15. Une régression est une fonctionnalité qui cesse de fonctionner.

Sonar Qube possède des indicateurs représentés par une lettre allant de A à E. Une de mes tâches transverses est de m'assurer du respect des règles définies dans Sonar Qube. Pour réaliser cette tâche, je réalise un support que je présente aux réunions hebdomadaires aux responsables de domaines afin que ceux-ci puissent avoir une vision globale des règles les plus violées. J'ai aussi exposé un support lors d'une réunion mensuelle afin de sensibiliser tous les acteurs du projet à ces règles de bonne conduite applicative.

8.2 Conduite du changement

La conduite du changement est un sujet majeur dans ce projet qui mobilise un grand nombre de collaborateurs. Le changement passe par une bonne communication entre les différentes composantes du projet. Toute démarche d'amélioration constructive est encouragée.

Dans le cadre de mes responsabilités transverses, j'adresse des mails de bonnes pratiques applicatives dans un objectif de meilleures performances, de maintenabilité ou de respect des règles sonar. Des mesures plus légères peuvent améliorer la rigueur dans le code. J'ai notamment pu mettre en place un module sur le Jenkins *Continuous Game* avec l'aide d'un architecte du projet. Ce module est un système à points réalisant un classement. Des points sont marqués en participant à une compilation réussie. En revanche, des points sont retirés aux personnes ayant contribué à une compilation non fonctionnelle.

9 Challenges et accomplissement

Mon expérience de plus d'un an sur le projet m'a permis de monter en compétence sur des sujets fonctionnels et techniques du projet Chorus Pro. Je me suis d'abord positionné en tant que responsable adjoint, puis en tant que responsable. J'ai aussi abordé des notions de gestion d'équipe :

- la répartition des tâches,
- le suivi d'avancement,
- le suivi de la qualité.

De part mon ambition et ma curiosité professionnelle, j'ai pu prendre en charge des tâches transverses concernant la gestion de la qualité du code fourni mais aussi le partage des bonnes pratiques.

Mon implication dans ses tâches m'a permis d'apprendre à communiquer avec nos équipes notamment en réalisant des supports à destination des développeurs. Je travaille régulièrement sur de nouveaux supports dans le but d'améliorer la sécurité applicative et les performances de l'application (respect des standards de sécurité, optimisation des requêtes SQL).

Ces différentes actions m'ont permis d'étendre mon réseau de connaissances au sein de l'entreprise et de m'impliquer davantage dans divers projets de Sopra Stéria, me permettant ainsi, de comprendre l'activité générale et la politique du groupe. Dans cette optique, j'ai participé activement, en interne, à un projet qui propose aujourd'hui aux collaborateurs d'avoir accès à différents retours d'expériences, leur permettant de mieux comprendre les actions, conséquences et erreurs ou réussites à reproduire ou à éviter dans leurs futures missions.

10 Analyse critique

Le bon déroulement du projet est observable grâce aux trois axes suivants :

- le respect des processus,
- la bonne communication,
- le partage d'une même vision.

Beaucoup de processus sont mis en place pour améliorer et optimiser les échanges entre les différents pôles. Ces processus sont essentiels au bon déroulement du projet. Ils permettent d'obtenir plus de clarté, d'organisation et de temps. J'appuierai mon argumentation sur le processus de traitement d'une anomalie décrit sur la figure ??.

Ce processus fait intervenir 3 acteurs différents : le client, le pôle de test, le pôle du build.

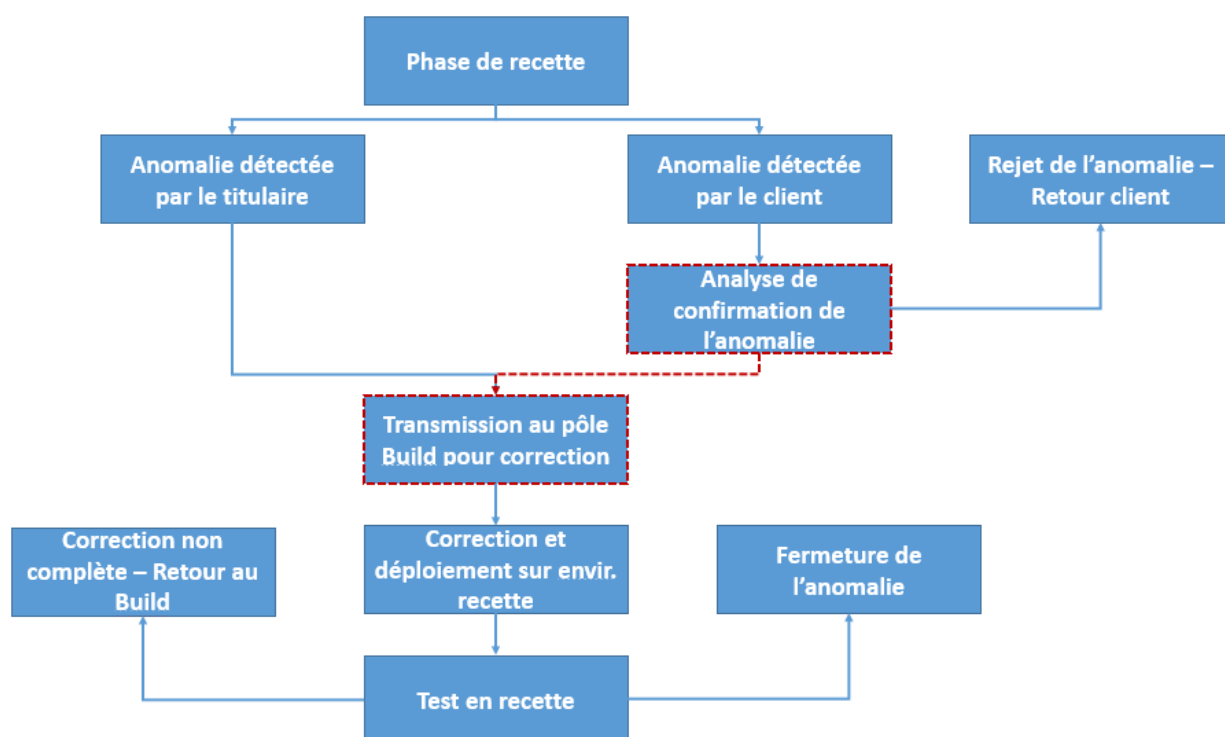


FIGURE 17 : Cycle de vie d'une anomalie.

Ce processus permet de stabiliser des versions en recette avant de les mettre en production et d'organiser le travail des développeurs. Un stock important d'anomalies signifie que des développements correctifs auront lieu dans les versions suivantes de l'application.

En un an, près de 10 000 anomalies ont été identifiées par les titulaires (Groupe Sopra Stéria - Capgemini) ou par le client. Pour chacune d'entre elles, une analyse a eu lieu dans les équipes de tests, à la suite de quoi une majorité des anomalies sont retransmises au build. Je porte mon intérêt à ce moment précis du processus et aux moyens par lesquels une amélioration pourrait y être apportée.

A ce moment-là c'est aux équipes du build d'apporter une analyse du problème applicatif et de la corriger dans le cas nominal.

D'autres cas sont à envisager :

- l'anomalie est un faux positif car elle est issue d'un problème de jeux de données erronées ou n'est pas avérée,
- l'anomalie est une évolution de l'application et doit donc être traitée par le bureau d'études du projet pour validation,
- l'anomalie est un doublon d'une anomalie déjà existante, voire déjà corrigée.

Dans les cas énumérés, l'anomalie est réaffectée aux équipes de tests pour une nouvelle analyse. L'intérêt de la revue de ce processus est de limiter le nombre d'échanges non productifs entre les deux pôles. On peut exploiter les retours d'expérience de testeurs et des développeurs en organisant des réunions permettant un échange sur l'origine des anomalies relatives aux jeux de données. Il est aussi possible de mieux cadrer le processus de renseignement des anomalies lors d'une transmission ou encore de modifier le fonctionnement d'une des briques du processus.

Ces réflexions peuvent être portées sur de nombreux processus. Le projet évolue en ce sens au fil des observations remontées lors des points réguliers entre les différents pôles. Il serait intéressant de considérer les processus les plus lourds pour identifier les bénéfices que cela pourrait apporter au fonctionnement des équipes sur le projet.

11 Bilan

Ce contrat de professionnalisation m'a beaucoup apporté. J'ai pu monter en compétence sur des domaines qui m'étaient jusqu'alors très peu accessibles. Les échanges avec les équipes m'ont aussi formé pour les démarches administratives et le fonctionnement en entreprise. Les responsabilités qui m'ont été confiées par mes différents responsables, que je remercie une fois de plus, m'ont permis de prendre des initiatives avec confiance. Cela m'a amené à faire preuve d'un professionnalisme que je n'avais jamais pu adopter auparavant.

Ce projet ambitieux nécessite une implication sans précédent pour moi et une conscience professionnelle forte. Elles permettent de réaliser les développements nécessaires dans les temps impartis malgré le retard que le projet avait initialement pris. Il est parfois nécessaire de corriger des anomalies bloquantes avant une livraison en production tout en tenant compte des jalons sur des développements correctifs en parallèle.

Le fait d'évoluer dans un environnement aussi riche et diversifié est une chance. L'équipe est composée de nombreux profils : experts, intermédiaires et débutants. Les échanges n'en sont que plus enrichissants, tous les acteurs apprennent des autres et l'entraide est naturelle. L'uniformité du code grâce aux normes de développement que nous respectons permet de s'adapter plus facilement aux tâches qui nous sont confiées. La documentation, les commentaires et la bonne structuration du code est indispensable. Nous devons pouvoir fournir du code maintenable facilement et durablement.

12 Conclusion

Je suis très satisfait d'avoir effectué mon stage ainsi que mon alternance dans l'entreprise Sopra Stéria car cela m'a permis de vivre une forte expérience du travail en entreprise. Grâce à cette formation, j'ai pu m'enrichir énormément autant sur le plan technique que sur le plan humain.

J'ai découvert le travail au sein d'une grande équipe qui est un réel atout et à la fois une contrainte forte. La diversité des profils et la densité des équipes favorisent l'entraide entre les collaborateurs tout en obligeant à obéir à une certaine rigueur dans la mesure où le travail d'une personne importe à de nombreux autres collaborateurs. J'ai donc redoublé de vigilance lors de l'exécution de mes tâches en essayant de me fixer des objectifs Spécifiques, Mesurables, Acceptables, Réalistes et Temporellement définis (SMART).

J'ai réussi à progresser techniquement sur des technologies nouvelles et des frameworks spécifiques me permettant d'accéder à des positions de responsables sur des domaines. J'ai donc pu me familiariser avec les notions de gestion d'équipes notamment concernant la répartition des tâches ou lors de la gestion des risques. Grâce aux conseils de mon tuteur et des autres collaborateurs j'ai pu prendre des initiatives et me positionner sur des tâches représentant un challenge pour moi, comme la réalisation de points technique ou la rédaction d'une conception technique d'un chantier.

La bonne humeur au sein du projet m'a permis de faire de magnifiques rencontres malgré l'urgence des livraisons. Le contexte de mon alternance a largement dépassé mes attentes et a enrichi mes compétences professionnelles. J'ai pu mettre en pratique des aspects de l'informatique dans des situations auxquelles je n'avais jamais été confronté. Cette année, mon stage a confirmé l'importance du travail en équipe et de conditions de travail optimales au profit des objectifs fixés.

Conclusion

Doing my internship and study program at Sopra Stéria was very satisfying for me. I lived a very strong professional experience in this company. Thanks to this training, I improved a lot on a technical level as much as on a human level. I also discovered how to work in a big team : it can be a huge advantage as much as it can be a strong inconvenience.

The diversity in such a big team enables colleagues to actually work together and help each other. This requires a lot of rigor since one person's inexpert modification may affect the work of many co-workers. This is why I was always careful and focused while executing my tasks, especially by following the SMART criterias : the goals that I set for myself were Specific, Measurable, Acceptable, Realistic and Temporally defined (SMART).

I learned how to improve my skills on new technologies and specific frameworks that allowed me to reach positions in which I had a lot of responsibility. Therefore, I familiarized myself with the notion of team management, especially regarding the way tasks were shared and the way we dealt with risks. Thanks to my tutor and other co-workers' advice, I took initiative and started working on tasks that represented a challenge for me like the realization of technical points or the writing of the technical conception of a subproject.

The general good mood that prevailed in the team working on this project allowed me to meet a lot of wonderful people despite the urgency of the deliveries. The outcome of my study training program exceeded all expectations I had and allowed me to gain a lot of professional experience and skills. I was able to apply some aspects of IT to situations I never had to face before. This year, my experience confirmed the importance of team work and optimal work conditions in the quest of achieving set goals.

Résumé des figures.

Références

- Documentation d'harvey mudd college
. <https://mirror.hmc.edu/>.
- Documentation eclipse
. <https://eclipse.org/>.
- Documentation jenkins
. <https://jenkins.io/>.
- Documentation maven
. <https://maven.apache.org/>.
- Documentation sonarqube
. <http://www.sonarqube.org/>.
- Forum latex
. <https://tex.stackexchange.com>.
- Github cnanney
. <https://github.com/cnanney/css-flip-counter>.
- Informations techniques jtips
. <https://www.jtips.info>.
- Presentation aife
. <http://www.economie.gouv.fr/aife/presentation-aife>.
- Sopra stéria en bref
. <http://www.soprasteria.com/fr/groupe/sopra-steria-en-bref>.
- wikimiscs latex
. <https://fr.wikimiscs.org/wiki/LaTeX>.
- Wikipédia
. <https://fr.wikipedia.org/wiki>.