

Rapport de stage de fin de Licence

Assistant chef de Projet



Réalisé par :

PIGNATONE Hugo

Licence Informatique 2022-2025

Encadré par :

PIGNATONE Frédéric

Sommaire

Remerciements	3
Introduction.....	4
I. Présentation générale	5
A. SIS au sein du groupe SAFIBRI.....	5
1. SAFIBRI.....	5
2. SIS.....	5
B. Contexte.....	5
C. Objectifs	6
II. Les projets	6
A. Organisation.....	6
B. Refonte des exports PDF/DOCX.....	7
1. Etat de l'art.....	7
2. Contrainte	7
3. Problèmes rencontrés.....	8
4. Réalisation	9
C. Documentation et amélioration des webservices	9
1. Etat de l'art.....	9
2. Contrainte	10
3. Problèmes rencontrés.....	10
4. Réalisation	11
D. Création et optimisation des interfaces et des indicateurs de performance	12
1. Etat de l'art.....	12
2. Contrainte	13
3. Problèmes rencontrés.....	14
4. Réalisation	16
III. Conclusion	17
A. Bilan de mon travail.....	17
B. Bilan personnel	19
Résumé	20
IV. Annexes.....	21
A. Fonctionnement PRAXEDO.....	21
B. Fonctionnement de l'organisation.....	21
C. Planning du stage	22
D. Code FreeMarker pour l'automatisation de l'export.....	23
E. Schéma relationnel avant modification	25
F. Fichier EXCEL de vérification.....	25
G. Schéma relationnel après modification	26
H. Script de certaines Vues.....	27
I. Excel gestion des CESSIONS	29
J. Test réalisé dans SQUASH TEST	30

Remerciements

Je tiens à remercier chaleureusement le PDG du groupe SAFIBRI, Laurent BARBIERI, pour sa confiance et pour m'avoir offert l'opportunité de travailler sur un projet de cette ampleur.

Je souhaite également exprimer ma reconnaissance à Frédéric PIGNATONE qui m'a accompagné tout au long de mon stage durant ces 8 dernières semaines. Son mentorat et ses conseils ont participé à mon développement professionnel.

Je remercie également mon tuteur pédagogique Giorgio LUCARELLI pour sa disponibilité et son accompagnement académique. Il a été constant pendant toute la période du stage.

Enfin, je remercie les développeurs d'OPEN INFORMATIQUE pour leur aide et leurs conseils tout au long de ce projet. Leur dévouement a été essentiel pour surmonter les défis rencontrés.

Introduction

Dans un monde où la technologie et l'innovation progressent à un rythme effréné, les entreprises sont confrontées à la nécessité constante de s'adapter pour rester compétitives. Les évolutions en matière de numérique transforment profondément les méthodes de gestion des entreprises. Ces avancées rendent l'agilité et la réactivité indispensables pour répondre aux attentes croissantes de digitalisation. L'innovation n'est plus seulement un avantage concurrentiel mais une exigence pour assurer sa pérennité.

Le secteur du service, caractérisé par l'environnement, l'assainissement, la maintenance industrielle et l'hygiène immobilière, a lui aussi connu des transformations majeures avec l'évolution numérique. Aujourd'hui, les entreprises de service veulent travailler avec des solutions digitales pour gérer leurs opérations, de l'intervention chez le client à la facturation. L'évolution des attentes pousse les acteurs de services à adopter des outils modernes. La création de solutions numériques devient primordiale pour répondre aux exigences d'un marché de plus en plus connecté.

Dans cette dynamique, il est essentiel pour l'entreprise de pouvoir anticiper les besoins futurs de leurs clients. La capacité à intégrer des solutions évolutives et à réagir rapidement aux nouvelles tendances technologiques devient un facteur clé de succès. Cette démarche permet non seulement de renforcer la fidélité des clients existants mais aussi d'en attirer de nouveaux dans un marché de plus en plus concurrentiel.

Consciente de ces défis, le groupe SAFIBRI a décidé de réagir en lançant un projet de modernisation. Elle ambitionne de rendre automatique l'ensemble de la facturation pour l'ensemble du groupe d'ici 2026 afin de respecter l'article 26¹ de la loi de finances rectificative pour 2022. Mais également d'avoir un suivi constant de l'ensemble des interventions du groupe au travers de PRAXEDO².

Dans le cadre de mon stage de fin de licence, j'ai eu la responsabilité de contribuer à l'amélioration et la documentation des Webservices, la création et l'optimisation des interfaces de données et des indicateurs de performance, ainsi que la normalisation de l'ensemble des exports PDF/DOCX. Mon rôle a été de mettre en œuvre les différentes phases du projet, de l'analyse du besoin à la mise en œuvre des solutions techniques. J'ai également veillé à la bonne intégration des nouvelles technologies dans l'écosystème existant.

Tout au long du projet, j'ai porté une attention particulière à ce que chaque étape soit alignée avec les objectifs stratégiques de l'entreprise en tenant compte des contraintes techniques et des attentes des utilisateurs finaux.

¹ Article de la loi de finances rectificative pour 2022
(https://www.legifrance.gouv.fr/loda/article_lc/LEGIARTI000046188381?isSuggest=true)

² Logiciel de gestion d'interventions propulsé par l'IA.
(<https://www.praxedo.fr/>)

I. Présentation générale

A. SIS au sein du groupe SAFIBRI

1. SAFIBRI

SAFIBRI est un groupe français, composé de 92 entités, créé en 1954. Il est présent dans de nombreux secteurs tels que l'environnement ainsi que gestion de biens mobiliers et immobiliers. Le pôle environnement composé de 12 sociétés (MALEZIEUX, INERA, ASPIRTEC, LAVAUX, ...) situés un peu partout en France notamment dans le Grand Est mais également au Luxembourg. Il est composé d'environ 700 collaborateurs ce pôle est le plus important avec ces 80 millions d'euro de chiffre d'affaires sur l'année 2024.

2. SIS

SIS est une entreprise de conseil, assistance opérationnelle à toutes entreprises et sociétés du groupe SAFIBRI notamment au sein du pôle environnement. Située à Woippy, dans la région Grand-Est en France, Créée en 2012, elle comporte aujourd'hui 50 collaborateurs. Elle est spécialisée dans **des prestations administratives, comptables, juridiques, informatiques, qualité, sécurité et environnement.**

B. Contexte

Depuis sa création, l'ensemble des interventions des sociétés du groupe, ont toujours été réalisé au travers de moyen papier c'est plus de 1000 interventions quotidiennes qui étaient rédigées puis retranscrites manuellement sur ordinateur afin d'avoir un suivi des opérations. Les interventions réalisées au sein du groupe sont variées et couvrent un large domaine d'activités techniques. Elles incluent des opérations d'assainissement domestique et industriel (curage de canalisations, vidange de fosses septiques, entretien d'avaloir, ...), de débouchage d'urgence à la suite d'engorgements ou inondations, de collecte et de transport sécurisé de produits chimiques ou de déchets dangereux, ainsi que des prestations de désinfection et de nettoyage (locaux médicaux, écoles, industries agroalimentaires, ...). Dans un but de simplification et de modernisation, l'ensemble du groupe a décidé de tout dématérialisé en plusieurs échéances (dématérialisation des comptes rendu d'interventions, suivi des déchets et des produits chimiques, gestion des attachements et de la facturation, ...). Cette dématérialisation a commencé dès 2023 à la suite du projet de loi « n°2022-1157 du 19 août 2022 » obligeant l'ensemble des entreprises à avoir une facturation électronique pour toutes les factures possibles.

Dans cette démarche de dématérialisation, le groupe a décidé d'utiliser le logiciel d'intervention PRAXEDO c'est un logiciel français de gestion des interventions et de la maintenance propulsée par l'IA permettant d'avoir un suivi constant des opérateurs, des machines ainsi que des interventions (Durée, cout, compte rendu, ...) (*Annexe A*). De plus, un serveur SQL³ a été mis en place afin de sortir l'ensemble des informations des interventions. Pour comprendre, analyser et améliorer les interventions ainsi que permettre la gestion de la facturation électronique (*Annexe B*). La mise en place de PRAXEDO auprès des opérateurs date de janvier 2023 tandis que le serveur lui date de février 2025.

³ « Structured Query Language » est un langage informatique normalisé servant à exploiter des bases de données relationnelles.

C. Objectifs

SAFIBRI s'est créé une solide réputation et a démontré son expertise dans le domaine de l'environnement depuis plus de 70 ans. Il est essentiel de poursuivre dans cette direction avec des objectifs clairs et ambitieux. Dans cette dynamique de transformation numérique et de montée en qualité des services, mon stage s'est inscrit dans une logique de structuration, d'optimisation et d'industrialisation des processus existants. Il s'est articulé autour de trois grands objectifs, visant à améliorer les outils, les flux de données et les supports utilisés au sein du groupe.

Refonte des exports PDF/DOCX

L'objectif est de normaliser et d'améliorer les exports de documents grâce au langage FreeMarker, tout en refondant complètement les douze modèles de documents actuels en un modèle unique, adaptatif et capable de répondre à différents cas d'usage.

Documentation et amélioration des webservice

L'objectif est d'optimiser les webservice internes afin de garantir leur performance et leur fiabilité, au travers de la mise en adéquations des mises en place et des corrections techniques avec les différents fournisseurs. Enfin, la rédaction de l'ensemble des documentations techniques.

Création et optimisation des interfaces de données et des indicateurs de performance

L'objectif est la mise en place de tableaux de contrôle pour les cessions⁴ comptables et les livraisons permettant un suivi précis et rigoureux au niveau de chaque agence en améliorant les procédés au travers des tests réalisés par les équipes concernées, mais également la création des états de contrôle et des modèles d'import de l'ensemble de la facturation dans l'environnement comptable Sage X3⁵ ainsi que la réalisation des tests des interfaces via l'outil Squash Test et enfin, la rédaction complète de la documentation technique associée.

En poursuivant ces objectifs, SIS pourra non seulement répondre aux attentes actuelles du marché mais aussi se préparer au mieux à ses futurs défis.

II. Les projets

A. Organisation

Afin de mener à bien mes missions, j'ai suivi un planning structuré défini dès le départ (*Annexe C*) qui m'a permis de structurer mes journées et d'optimiser mon temps de travail. Mon emploi du temps a été ponctué de réunions régulières, de points de suivi avec les différents intervenants, ainsi que 3 split⁶ dédiées à la réalisation des tâches techniques.

⁴ Transfert interne de prestations, de biens ou de temps de travail entre entités d'une même organisation.

⁵ ERP (progiciel de gestion intégré) permettant de centraliser la gestion comptable, financière, commerciale et logistique d'une entreprise.

⁶ Période de travail délimitée durant laquelle un ensemble de tâches spécifiques est planifié et réalisé.

Au cours du mois d'avril, l'objectif était la refonte de l'entièreté des export PDF ainsi que la documentation et l'amélioration des webservices. Pour cela, j'ai participé à plusieurs réunions de suivi de projet avec l'équipe PRAXEDO et les autres partenaires du projet, ainsi qu'à des points techniques. Ces réunions m'ont permis de faire le point sur l'avancement du projet, de valider les étapes techniques et de recueillir les attentes des utilisateurs finaux.

Ensuite, durant le mois de mai, j'ai pu me concentrer sur un split orienté à la création et à l'optimisation des interfaces de données, en lien avec la mise en place de nouveaux indicateurs de performance. J'ai pu ainsi développer des exports adaptés aux besoins des utilisateurs, tester les interfaces de données avec Squash Test, et documenter l'ensemble des procédures afin de faciliter les évolutions futures.

Ces deux mois m'ont permis de travailler de manière structurée et de collaborer étroitement avec les équipes internes et les partenaires externes pour mener à bien ce projet ambitieux.

J'ai également eu l'opportunité de suivre Monsieur PIGNATONE lors de réunions consacrées à d'autres projets stratégiques pour le groupe, notamment la mise en conformité d'une nouvelle entreprise, AS INDUS en Alsace, afin de répondre à l'appel d'offre de la CTS⁷ de Strasbourg, ainsi qu'un projet majeur pour l'entreprise, la création de la toute première formation dédiée à l'assainissement.

B. Refonte des exports PDF/DOCX

1. Etat de l'art

Les fichiers d'exports PDF/DOCX étaient jusqu'alors les fichiers par défaut fournis par PRAXEDO au début de la mise en place du logiciel, qui sont utilisés quotidiennement par l'ensemble du groupe pour l'envoi des avenants.

Les fichiers étaient aux nombres de douze modèles de documents distincts, chacun conçu pour s'adapter à un contexte particulier : une agence et/ou un type d'intervention spécifique. Bien que le corps de ses modèles repose sur un seul et même code, chaque modèle intègre des éléments graphiques et textuels propres aux agences, tels que les logos, les pieds de page et les conditions générales de vente (CGV). Ces éléments distinctifs garantissent la personnalisation des exports en respectant les chartes des différentes entités du groupe. Concernant les tournées, aucun fichier d'export n'existait donc il était impossible de retracer les interventions planifiées et de dresser un bilan des opérations réalisées sur le terrain.

De plus, l'ensemble des documents étaient statiques c'est-à-dire que chaque document représenté une seule et unique situation. Il était impossible d'utiliser un document dans plusieurs situations. Chaque situation avait son propre export.

2. Contrainte

La réalisation de cette refonte s'est heurtée à plusieurs contraintes majeures qui ont fortement influencé le déroulement du projet. Tout d'abord, le logiciel PRAXEDO étant un outil propriétaire, il ne fournit aucune information détaillée sur la structure des données qu'il utilise pour générer les exports. Cette absence totale de documentation technique a rendu particulièrement complexe l'analyse et la compréhension des données qui composent les

⁷ Compagnie des transports strasbourgeois est une société publique locale

exports, forçant à des démarches exploratoires et à de nombreux tests pour reconstituer les informations à partir des fichiers existants.

Une autre contrainte importante résidait dans la technologie imposée pour la création des exports. En effet, les modèles de documents étaient conçus exclusivement avec FreeMarker, mais uniquement dans sa version intégrée à Microsoft Word. Cette restriction limitait les possibilités d'utilisation de FreeMarker et ne permettait pas de recourir à certaines fonctionnalités avancées de la solution, disponibles par exemple dans des environnements plus complets comme les serveurs Java. La version Word de FreeMarker offrait donc des capacités limitées, ce qui a imposé un travail de contournement pour parvenir à un résultat satisfaisant.

De plus, l'harmonisation de tous les types d'interventions et de toutes les agences en un seul modèle de document constituait un défi majeur, car elle nécessitait de concilier les différences entre les interventions, les mentions spécifiques des agences et les contraintes légales ou commerciales propres à chacune.

De plus, d'après PRAXEDO, Il n'était pas possible d'introduire des conditions dynamiques ou des variations automatiques dans les contenus générés, ce qui restreignait la capacité des documents à refléter pleinement la réalité opérationnelle du terrain et à s'adapter aux demandes particulières des utilisateurs.

3. Problèmes rencontrés

Au cours de la refonte des exports, plusieurs problèmes ont considérablement freiné la progression du projet et nécessité des ajustements. Tout d'abord, les échanges avec les équipes techniques de PRAXEDO n'ont pas permis d'obtenir de réponses claires sur la manière de récupérer certaines informations des interventions. Par exemple, les interlocuteurs eux-mêmes ne savaient pas toujours comment extraire ces données, ce qui a obligé à multiplier les tests et les vérifications pour tenter de reconstituer les éléments manquants dans les exports.

Un autre problème majeur a été l'absence totale de documentation sur la version de FreeMarker implémentée dans Word. Cette absence a constitué un frein important, car il a fallu procéder par tâtonnements pour identifier les balises réellement prises en compte, ainsi que les fonctionnalités supportées ou non par l'outil. Les recherches se sont donc appuyées exclusivement sur des expérimentations et l'analyse des exports produits, ce qui a allongé considérablement les délais de mise au point. Tout cela, nous a permis de créer notre propre documentation à dès fin interne.

De plus, la particularité même de FreeMarker dans Word a également représenté une contrainte technique inattendue. En effet, chaque élément d'un document Word (pied de page, en-tête, corps du texte, zones de texte) est considéré comme un bloc indépendant et cloisonné. Cela signifie que les informations contenues dans l'entête, par exemple, ne sont accessibles que depuis cet entête et ne peuvent pas être intégrées dans le corps du texte ou dans d'autres sections du document. Cette organisation en compartiments indépendants a nécessité de repenser l'agencement des données dans les modèles pour s'assurer que chaque information apparaisse bien au bon endroit provoquant la multiplication des données dans chaque compartiment de l'export.

Enfin, un problème très particulier a été l'incompatibilité de certains ordinateurs à créer son propre fichier d'export. Même si aucune modification était réalisée sur le modèle juste la sauvegarde sur certains ordinateurs rendait le fichier inutilisable sur tous les postes, tout en restant parfaitement fonctionnel sur d'autres. Cette instabilité a compliqué la validation finale des exports, car elle a nécessité de tester sur plusieurs machines pour s'assurer de la compatibilité et de la fiabilité des documents.

4. Réalisation

La phase de réalisation a débuté par une étape essentielle : la compréhension du langage FreeMarker tel qu'implémenté dans Microsoft Word. J'ai donc entrepris un travail approfondi de recherche et d'expérimentation pour identifier les fonctionnalités disponibles et les balises supportées dans cet environnement particulier. Cette exploration m'a permis de consigner un maximum d'informations sur les données accessibles dans les exports, dans le but de constituer une documentation complète et de faciliter les évolutions futures des modèles.

Une fois cette première phase de compréhension technique achevée, j'ai pu produire un premier rendu des exports harmonisant l'ensemble des modèles. Cette version initiale a permis de regrouper les douze modèles existants en un seul fichier consolidé, tout en maintenant la cohérence des logos, des pieds de page et des éléments graphiques spécifiques à chaque agence. Des tests approfondis ont ensuite été réalisés pour vérifier la qualité des exports et s'assurer qu'ils répondaient aux besoins des utilisateurs finaux. Après validation, cette première version a été mise en production le 3 juin 2025, marquant une étape importante dans la normalisation des documents car elle est utilisée plus de huit cent fois par jour par toutes les entités.

Parallèlement à ce travail d'harmonisation, j'ai développé un export spécifique dédié aux tournées, qui permet de rassembler l'ensemble des données liées aux déplacements et à l'organisation des interventions sur le terrain. Cet export répondait à un besoin précis des clients pour le suivi des activités et a également été mis en production le 3 juin 2025, après des tests rigoureux pour valider son fonctionnement.

Enfin, j'ai pu répondre à une problématique historique qui mobilisait quotidiennement un temps considérable pour les équipes : la suppression manuelle des prix dans les avenants PDF. Jusqu'à présent, cette tâche chronophage était réalisée manuellement et représentait un investissement de temps conséquent depuis plusieurs années. En analysant les possibilités offertes par FreeMarker, j'ai conçu une note d'intervention permettant de masquer automatiquement les prix dans les exports, une fonctionnalité qui avait pourtant été déclarée impossible par les équipes techniques de PRAXEDO. Cette solution a permis de simplifier considérablement le processus de production des documents, en offrant un gain de temps significatif pour les utilisateurs et en améliorant la confidentialité des informations partagées avec les clients (*Annexe D*).

C. Documentation et amélioration des webservices

1. Etat de l'art

Depuis février 2025, un serveur SQL a été mis en place pour centraliser et structurer les données des interventions issues de PRAXEDO (*Annexe E*). Ce serveur joue un rôle stratégique, car il permet de consolider toutes les informations collectées sur le terrain et de les exploiter pour la gestion des interventions et la facturation. Pour établir la liaison entre PRAXEDO et ce serveur SQL, un ensemble de webservices a été développé par un prestataire extérieur. Ces webservices assurent l'extraction des données depuis PRAXEDO et leur intégration dans le serveur SQL, garantissant ainsi la continuité et la fiabilité du flux d'informations toutes les heures.

Cependant, malgré leur importance pour le fonctionnement global du système, aucune information précise n'était disponible concernant la manière dont ces webservices ont été conçus ou la logique mise en place sur le serveur. L'absence de documentation technique et de schéma fonctionnel a considérablement limité la compréhension du rôle exact des webservices,

rendant plus complexe toute tentative d'amélioration ou de correction des éventuelles anomalies. De plus, aucun test n'avait été réalisé pour vérifier la cohérence et la complétude des données transférées par ces webservices, ce qui posait un risque important en termes de qualité et de fiabilité des informations exploitées au quotidien.

2. Contrainte

L'amélioration des webservices a été contrainte par le fait de l'absence totale d'accès direct à ces derniers. Étant donné qu'ils sont conçus et gérés par un prestataire extérieur, il n'était pas possible de consulter leur code source ou leur logique de fonctionnement interne. Cette absence d'accès a rendu très difficile toute tentative de diagnostic ou de modification directe des webservices, limitant ainsi les possibilités de correction ou d'amélioration.

À cette contrainte s'ajoute la contrainte des délais de réponse particulièrement longs de la part du prestataire. Chaque demande de clarification ou d'intervention nécessitait un temps d'attente conséquent, ce qui a ralenti de manière significative le processus d'adaptation et d'optimisation des flux de données. La lenteur des échanges a souvent entraîné un décalage entre l'identification des problèmes et leur résolution effective, et donc pendant ce délai l'apparition de nouveau problème.

Une autre contrainte majeure a été la tarification systématique des demandes et des réponses apportées par le prestataire. Chaque requête technique, qu'elle porte sur des précisions ou sur des modifications concrètes, engendrait des coûts supplémentaires, ce qui a nécessité une priorisation rigoureuse des besoins afin d'évaluer les actions réalisables ou non par nos propres soins afin de limiter les dépenses.

Enfin, toute modification demandée devait impérativement respecter les normes et les standards mis en place par le prestataire. Il était essentiel de veiller à ne pas introduire de changements susceptibles de compromettre la compatibilité des webservices avec l'ensemble du système. Cette exigence de conformité a ajouté un niveau de complexité supplémentaire aux échanges, car il fallait s'assurer que chaque ajustement reste cohérent avec les méthodes et les pratiques imposées par le prestataire. Et s'assurer que les problèmes trouvés ne proviennent pas de nos modifications.

3. Problèmes rencontrés

La phase de documentation et d'amélioration des webservices a permis de ressortir de nombreux problèmes qui empêchent l'utilisation de manière efficace du serveur SQL. L'un des premiers problèmes identifiés concernait des erreurs entre les interventions enregistrées sur PRAXEDO et les données réellement présentes sur le serveur. En effet, une grande partie des interventions n'était tout simplement pas intégrée dans le serveur, ce qui faussait considérablement les indicateurs de performances.

De plus, l'absence de tous les comptes rendus d'interventions a été problématique. Ces comptes rendus sont essentiels pour retracer l'historique des opérations et comprendre les actions menées sur le terrain, et leur absence dans le serveur empêchait fortement la capacité à réaliser des indicateurs de performance pour les agences. À cela s'ajoutait le fait qu'aucune annulation d'intervention n'était prise en compte : les interventions annulées continuaient à apparaître comme actives dans le serveur, ce qui engendrait des incohérences et des confusions au niveau des indicateurs de performances.

Les statuts des interventions n'étaient pas non plus mis à jour correctement. Il était impossible de savoir si une intervention était toujours en cours, terminée ou annulée, ce qui portait atteinte à la fiabilité des indicateurs de performance. Un autre problème majeur a été

l'absence d'une liaison claire entre les employés et les agences, ainsi qu'entre les machines et les agences. Cette absence de connexion logique empêchait de suivre précisément les responsabilités et les ressources mobilisées par agence, réduisant la visibilité sur l'efficacité des indicateurs.

Enfin, il manquait des données essentielles sur la durée des interventions, tant pour les opérateurs que pour les machines utilisées. Cette information est pourtant essentielle pour mesurer l'ensemble des indicateurs de performances. En complément, il a été constaté une absence des prix des cessions au sein du groupe, un élément clé pour un suivi précis de la rentabilité et des coûts liés à chaque intervention.

Ces problèmes cumulés mettaient en avant les limites initiales des webservices fournis par le prestataire et soulignaient la nécessité de renforcer leur fiabilité pour assurer l'utilité et l'efficacité du serveur pour l'ensemble des indicateurs de performance.

4. Réalisation

Pour répondre aux nombreux problèmes identifiés et améliorer la qualité des données, j'ai commencé par mettre en place un système de vérification automatisé au moyen de deux fichiers Excel utilisant des scripts VBA⁸. Le premier fichier Excel avait pour fonction de vérifier quotidiennement les résultats des exports quotidiens « officiel » de PRAXEDO concernant toutes les interventions réalisées la veille. Pour cela, il comparait les données issues des exports « officiel » avec une vue spécifique de la base de données qui regroupait elle aussi toutes les interventions réalisées la veille stockées sur le serveur. Cette comparaison systématique permettait d'identifier immédiatement les interventions manquantes ou les écarts de données entre les deux sources, en mettant en évidence les incohérences (*Annexe F*).

Le second fichier Excel avait le même objectif de vérification mais portait sur les interventions validées par les responsables d'agences. Il confrontait les résultats des exports quotidiens « officiel » de PRAXEDO, qui ressortaient les interventions validées la veille, avec les données de la base de données. Là encore, toutes les incohérences étaient mises en valeur, facilitant ainsi la détection des anomalies. Ces deux outils de contrôle étaient essentiels pour assurer un suivi des modifications apportés au serveur, car ils étaient programmés pour se mettre à jour automatiquement chaque jour. Cette automatisation quotidienne permettait de gagner un temps précieux, d'éviter les erreurs manuelles et d'assurer une fiabilité maximale des informations analysées.

Pour résoudre le premier ensemble de problèmes, notamment les incohérences entre les interventions présentes sur PRAXEDO et celles du serveur SQL, j'ai mis en place un processus de communication structuré avec le prestataire en charge des webservices. De manière hebdomadaire, un mail détaillant l'ensemble des problèmes identifiés au cours des vérifications quotidiennes était envoyé. Ce mail servait de point de départ pour enclencher les corrections nécessaires. Dans certains cas, des réunions avec le prestataire extérieur étaient organisées afin d'échanger plus en détail sur les dysfonctionnements constatés et de trouver des solutions. J'ai également assuré le suivi des modifications demandées au prestataire en mettant en place un tableau Excel. Il centralisait les évolutions garantissant ainsi une transparence complète et facilitant la validation des actions réalisées.

En plus des premières modifications, j'ai créé deux tables spécifiques dans la base de données afin de répondre à l'absence des prix des cessions au sein du groupe. La première, intitulée CESSIONPRIXMACHINES, avait pour objectif de répertorier l'ensemble des prix des

⁸ Langage de programmation intégré à Microsoft Office, utilisé pour automatiser des tâches et créer des macros dans des applications comme Excel, Word ou Access.

cessions liés aux machines utilisées lors des interventions. La seconde, nommée CESSIONPRIXOPERATEUR, centralisait les prix des cessions correspondants aux opérateurs. Ces tables ont permis conformiser les informations nécessaires à la facturation qui étaient jusqu'alors absentes.

Une fois ces tables créées, j'ai lié ces nouvelles tables dans la base de données déjà existante. Les opérateurs ont été reliés à la table CESSIONPRIXOPERATEUR, et les machines à la table CESSIONPRIXMACHINES. Cette organisation logique a permis d'intégrer les données de prix directement dans le flux et de les exploiter pour les indicateurs de performances futur.

L'ensemble de ces modifications ont permis d'améliorer de façon significative la fiabilité des données stockées dans le serveur SQL (*Annexe G*). Grâce à ces outils de contrôle quotidiens ainsi que les informations de facturation, j'ai pu poser les bases d'un système plus robuste et adapté aux attentes initiales, tout en assurant une liaison continue avec le prestataire chargé des webservices.

D. Création et optimisation des interfaces et des indicateurs de performance

1. Etat de l'art

Avant le début de ce projet, l'organisation du système d'information autour de la facturation, du suivi de la performance et de la gestion des données présentait de nombreuses lacunes, aussi bien sur le plan technique que fonctionnel. L'un des constats les plus marquants était l'absence totale d'indicateurs de performance automatisés. Aucune donnée issue des interventions n'était exploitée. Chaque indicateur, lorsqu'il était produit, l'était manuellement à partir de tableaux Excel souvent remplis à la main. Cette méthode rendait toutes les étapes longues, imprécises et difficiles de s'y fier à 100%.

De plus, il n'existait aucune interface de données entre les différents outils utilisés par le groupe. Les flux d'informations entre PRAXEDO, l'outil de gestion des interventions, et Sage X3, le logiciel de gestion comptable et commerciale, étaient totalement manuels. Aucune passerelle automatisée n'avait été mise en place pour faire circuler les données d'un outil à l'autre, obligeant les utilisateurs, notamment les services de facturation, à ressaisir l'ensemble des informations à la main. Cette double manipulation générait des risques fréquents d'erreurs de saisie, d'incohérences entre les systèmes, et d'importantes pertes de temps dans le traitement des dossiers.

La gestion des cessions représentait également un point essentiel. Aucune règle de facturation n'était définie dans le système. Les tarifs, qu'ils concernent les opérateurs ou les machines, étaient saisis manuellement, souvent en s'appuyant sur des pratiques informelles transmises oralement ou via des feuilles manuscrites dispersées. Il n'existait ni référentiel centralisé ni logique uniforme. Cette situation posait de sérieux problèmes en termes de fiabilité des calculs, de transparence et de cohérence entre les agences.

Concernant la facturation elle-même, les contraintes étaient tout aussi lourdes. Aucune liaison directe n'était établie entre les interventions enregistrées dans PRAXEDO et les documents de facturation créés dans Sage X3. Ce sont les facturières qui, chaque jour,

reprenaient les comptes rendus d'intervention, les analysaient, en extrayaient manuellement les éléments nécessaires, puis les saisissaient un à un dans Sage X3. Une intervention moyenne pouvait mobiliser de longues minutes, pour la ressaisie complète de toutes les données, ce qui représentait un investissement humain conséquent.

Cette méthode de travail se compliquait encore davantage par l'absence de modèles d'import de facturation généralisés dans Sage X3. Aucune agence ne disposait d'un gabarit commun. Chaque facture était construite de manière artisanale, avec des formats différents, des mentions variables, et une structuration hétérogène des informations.

Enfin, un problème récurrent d'incohérence apparaissait entre PRAXEDO et Sage X3, en lien avec la gestion de la TVA. Les deux outils géraient indépendamment les taux et modalités de TVA, ce qui pouvait entraîner des divergences entre l'avenant généré automatiquement par PRAXEDO à la fin d'une intervention, et la facture finale émise par Sage X3. Une modification du taux, une évolution réglementaire ou une erreur de paramétrage pouvait suffire à créer des écarts entre les montants figurant sur les deux documents. Cette situation était source de confusion pour les clients, et parfois d'irrégularités comptables nécessitant des corrections manuelles postérieures.

Dans ce contexte, la création d'interfaces de données fiables et la mise en place d'indicateurs de performance pertinents étaient une nécessité. Le système devait évoluer vers une organisation plus structurée avant le passage en facturation totalement continue.

2. Contrainte

La mise en place d'interfaces de données et d'outils de suivi performants a nécessité une attention particulière aux contraintes exprimées par les différents utilisateurs finaux, en particulier les services comptables, les facturières et les responsables d'agences. Ces contraintes ont fortement orienté les choix techniques et méthodologiques du projet, dans le but de garantir un système fiable, flexible et durable.

La première contrainte majeure imposée par les services comptables et de facturation était l'interdiction de tout calcul automatisé en amont de l'envoi des données vers le système de gestion comptable Sage X3. Il était impératif que toutes les données issues des interventions (quantités, prix unitaire, etc.) soient transmises à l'identique, sans traitement préalable. Cette exigence répondait à un besoin de maîtrise totale de SAGEX3 sur la phase finale de facturation. Si des calculs automatiques étaient réalisés avant transmission, il deviendrait impossible de contrôler si une erreur de facturation provient d'une intervention ou des calculs préalables. Par conséquent, la solution technique développée devait permettre de transmettre des données brutes, exploitables mais non transformées, tout en garantissant leur cohérence et leur lisibilité.

Dans cette continuité, une deuxième contrainte essentielle concernait la possibilité de modifier manuellement le prix des cessions dans Sage X3, même si ces prix ne correspondaient pas nécessairement aux valeurs calculées ou appliquées sur le terrain. Il s'agit là d'un besoin directement exprimé par les responsables d'agences, qui doivent régulièrement ajuster les montants pour répondre à des demandes internes (ex. réduction, régularisation de fin de mois, forfait temporaire, etc.). Le système ne devait donc jamais imposer une valeur figée ou verrouillée : au contraire, il devait permettre une intervention humaine rapide et sans blocage, dans le respect des logiques internes du groupe. Cela impliquait de concevoir les interfaces et les structures de données de façon souple, en laissant les prix modifiables à tout moment.

Une autre contrainte forte portait sur la forme des indicateurs de performance attendus. Il ne s'agissait pas de proposer des tableaux de bord complexes intégrés dans des outils BI (type Power BI ou autres), mais bien de concevoir des documents simples, accessibles, modifiables par tous et rapidement exploitables. Le format Excel a donc été retenu, car il répondait à trois exigences : une simplicité d'utilisation par des utilisateurs non techniques, une compatibilité avec les outils bureautiques déjà en place dans l'entreprise, et une grande souplesse de modification. Chaque responsable devait pouvoir filtrer, trier, ajuster les données ou ajouter ses propres formules, sans dépendre d'un développeur. Cette approche simpliste s'inscrit dans une logique, centrée sur l'autonomie des utilisateurs et la rapidité de mise en œuvre.

En parallèle, il était indispensable que toutes les interfaces développées soient testables très facilement. Le projet s'inscrivait dans un environnement en constante évolution, avec des contraintes légales (comme la facturation électronique obligatoire), des exigences internes, et des attentes de réactivité élevée. Il fallait donc que les outils mis en place puissent être testés au quotidien par l'équipe de gestion de projet, sans connaissance technique particulière. Cela signifie que chaque traitement devait produire des résultats visibles, traçables, et vérifiables à tout moment au travers du logiciel SQUASH TEST.

Enfin, une contrainte technique essentielle s'imposait sur tout le code développé dans le cadre du projet : il devait être simple, lisible, et facilement modifiable. L'objectif était d'assurer une continuité de service, même en cas de changement de développeur ou de montée en version des systèmes. Le code devait donc éviter toute complexité inutile, respecter les bonnes pratiques de nommage et de structuration, et être documenté avec clarté. Cette exigence de simplicité visait à permettre des ajustements rapides en cas d'évolution, que ce soit en réponse à une nouvelle réglementation, une demande métier, ou une refonte de processus.

3. Problèmes rencontrés

La création des interfaces de données et la mise en place d'indicateurs de performance ont mis en lumière un ensemble de dysfonctionnements structurels, nécessitant une révision de certains processus. Ces problèmes ont été discutés, analysés et traités au fil des réunions avec les acteurs clés du groupe, en particulier lors de plusieurs échanges stratégiques avec le directeur financier ainsi que la responsable du contrôle de gestion.

L'un des premiers problèmes majeurs identifiés concernait la gestion incohérente de la TVA. Historiquement, la TVA était renseignée à la fois dans PRAXEDO (au moment de l'intervention) et dans Sage X3 (au moment de la facturation). Ce doublon de traitement, sans aucune synchronisation entre les deux systèmes, générait des écarts. Il arrivait que le taux appliqué dans PRAXEDO diffère de celui utilisé dans Sage X3, créant ainsi des déséquilibres comptables, des erreurs de facturation et parfois même des situations juridiquement risquées. Après analyse, une décision claire a été prise avec la direction financière : la TVA ne serait plus jamais saisie ou gérée dans PRAXEDO, mais uniquement dans Sage X3, seul outil reconnu comme référence comptable du groupe. Cette décision a permis de simplifier les flux, de réduire les erreurs et d'établir un cadre fiscal uniforme.

La même réunion a permis de clarifier un second point crucial : le format attendu pour l'import des factures dans Sage X3. Le format, « Factures de Ventes » (SIH) dans la terminologie comptable, repose sur une structure rigide de colonnes et de champs obligatoires, sans laquelle l'import est systématiquement rejeté si la moindre anomalie est détectée. Avant cette formalisation, les fichiers générés étaient trop variables d'une agence à l'autre, rendant

impossible un traitement fluide. Un important travail d'analyse a donc été réalisé pour adapter la structure des exports au format SIH, garantissant leur compatibilité avec l'outil comptable.

Autre difficulté de taille : la gestion des unités de vente pour un même article. Dans certaines agences, un produit donné pouvait être facturé au mètre linéaire, tandis que dans d'autres, ce même article était facturé au kilogramme. Ces divergences non encadrées provoquaient des erreurs dans les quantités, les montants et les calculs de prix unitaires. En l'absence de système de conversion automatisé ou de règles partagées, le risque d'erreur devenait systématique. La solution retenue a été de créer un article distinct par unité de vente, de manière à éliminer toute ambiguïté. Ainsi, un produit pourra désormais exister sous plusieurs références clairement identifiables selon l'unité concernée, ce qui sécurise le traitement comptable et facilite le suivi des ventes.

Dans le prolongement de ces problèmes, un besoin fort a émergé côté utilisateurs : accéder rapidement au contenu complet d'une intervention depuis un lien dans la facture, sans avoir à effectuer des recherches dans PRAXEDO. Pour répondre à cette demande, un lien web direct a été intégré, renvoyant vers le détail de l'intervention. Toutefois, pour que ce lien soit généré dynamiquement et sans surcharger les traitements, il a été nécessaire d'ajouter un identifiant unique (UUID) à chaque intervention dans la base. Ce travail a été confié au prestataire chargé de l'infrastructure, qui a intégré cette fonctionnalité en standard. Grâce à cela, chaque ligne de facturation ou chaque analyse peuvent désormais contenir un lien cliquable permettant de consulter immédiatement le détail de l'intervention concernée.

La question des interventions dites « filles » a également soulevé des problèmes de logique métier. Dans de nombreux cas, une intervention principale est suivie de plusieurs visites complémentaires sur le même site client. Ces interventions secondaires étant liées techniquement à la prestation initiale, ce qui engendrait des problèmes factures car uniquement l'intervention mère était facturée, souvent source de confusion pour la facturière. Après analyse, une nouvelle règle a été définie : toutes les interventions filles doivent être rattachées à une « intervention mère », et une facture unique doit être générée regroupant l'ensemble des prestations. Cette règle a nécessité la mise en place d'une hiérarchie dans la structure des interventions et une adaptation des exports pour assurer le regroupement cohérent lors de la facturation.

L'absence de règles communes concernant la facturation des cessions est également apparue comme un frein majeur à la standardisation. Chaque directeur d'agence appliquait ses propres méthodes, ses propres arrondis, ses propres formules. Cette autonomie rendait impossible toute unification au niveau groupe, et compromettrait l'objectif de transparence financière. Une décision stratégique a donc été prise : l'uniformisation des règles de facturation, en particulier avec l'application d'un arrondi systématique des temps passés à 0,25 heure (soit 15 minutes). Cette norme commune permet non seulement une simplification comptable, mais aussi une égalité de traitement entre agences et une meilleure anticipation des résultats financiers.

Un autre projet prévoyait de centraliser les fichiers de gestion des cessions sur SharePoint, afin de partager un référentiel unique et structuré entre les différents services. Toutefois, des problèmes de licence ont bloqué cette initiative. En attendant une solution définitive, il a été décidé de conserver toutes les données sur Excel, dans des fichiers partagés. Bien que moins optimisé qu'une solution collaborative comme SharePoint, Excel reste

aujourd'hui l'outil le plus universel, facilement modifiable et compréhensible par tous, permettant une continuité du travail en attendant la régularisation de la situation logicielle.

Enfin, pour s'assurer de la robustesse de l'ensemble des évolutions mises en place, une campagne de tests approfondie a été conçue via l'outil Squash Test. L'objectif était de couvrir tous les cas d'usage, toutes les situations possibles de facturation, y compris les cas limites. Pour cela, une concertation étroite avec l'équipe projet a été organisée afin d'identifier les états d'intervention les plus fréquents, les plus problématiques ou les plus complexes à traiter. Cette démarche a permis d'élaborer un plan de test structuré, précis et documenté, garantissant ainsi que le système réponde bien aux attentes fonctionnelles avant tout déploiement à l'échelle du groupe.

4. Réalisation

La phase de réalisation a représenté une avancée technique et organisationnelle majeure dans la structuration des données liées aux cessions, à la facturation et aux livraisons. Elle a été pensée pour répondre à des besoins concrets exprimés par les agences tout en anticipant une mise en production généralisée à l'échelle du groupe. Cette étape du projet a combiné des développements SQL, la création d'interfaces utilisateurs simples et pragmatiques, et une collaboration étroite avec les utilisateurs terrain, en particulier les agences.

L'un des chantiers les plus structurants a été la création de nombreuses vues SQL, fonctions et procédures stockées dans la base de données (*Annexe H*). Ces éléments ont permis de trier, filtrer, et transformer les données brutes issues de PRAXEDO, souvent hétérogènes ou incomplètes, en informations exploitables, normalisées et prêtes à l'usage. Ces objets SQL ont notamment permis de calculer automatiquement le temps passé par les opérateurs et les machines, d'appliquer les règles de gestion propres aux agences (comme les arrondis à 0.25 h ou les réductions liées à l'utilisation d'un tracteur), de regrouper les interventions filles avec leurs interventions mères, de classer les prestations par agence, et d'identifier les anomalies ou absences de facturation.

Sur la base de ces données restructurées, des fichiers Excel intelligent de suivi ont été mis en place, contenant les informations relatives aux cessions (*Annexe I*), à la facturation et aux livraisons. Ces fichiers, mis à jour automatiquement à partir des vues SQL, ont été distribués dans un premier temps à deux agences : FORBACH et HEILLECOURT. Le choix de ces agences n'a pas été fait au hasard : elles représentaient l'ensemble des types d'interventions du groupe. L'objectif était de tester le modèle dans des contextes variés, de recueillir les retours utilisateurs, et d'adapter les outils avant un déploiement plus large. Ces fichiers Excel sont rapidement devenus un outil central pour les directeurs d'agence : il leur permettait de voir en un coup d'œil toutes les interventions réalisées, celles qui avaient été livrées, celles facturées, et surtout, celles qui ne l'étaient pas. Cette visibilité nouvelle a permis de retrouver des dizaines de cessions oubliées, parfois depuis plusieurs mois, ainsi que des livraisons jamais passées en facturation dans les systèmes comptables. Ces redécouvertes ont mis en lumière l'importance d'un outil de suivi structuré et ont démontré l'impact concret du projet pour le groupe.

En parallèle, une réunion hebdomadaire a été organisée avec l'agence de FORBACH, dans le but d'identifier les cas particuliers, d'ajuster les règles métier et de valider les évolutions du fichier. Ces échanges ont été essentiels pour adapter les traitements aux réalités du terrain. Par exemple, une règle connue uniquement par les directeurs d'agence a été intégrée : lorsqu'un transport est effectué à l'aide d'un tracteur de l'entreprise, le prix de cette prestation doit être

automatiquement divisé par deux. Ce type d'ajustement, bien qu'anecdotique en apparence, montre à quel point il était nécessaire que les outils développés puissent intégrer des règles strictes tout en écoutant les nécessités utilisateur.

Pour répondre aux exigences techniques du service comptable, j'ai également créé une vue spécifique dans la base de données permettant de mettre toutes les lignes de facturation au format SIH, c'est-à-dire le format d'import attendu par Sage X3. Ce format est extrêmement structuré et ne tolère aucune approximation. Il a donc fallu harmoniser les libellés, normaliser les champs, compléter les informations manquantes et assurer la cohérence entre les données. Une fois cette vue opérationnelle, les premiers tests d'import automatique des factures dans Sage X3 ont pu être réalisés avec succès. Ces tests ont permis de créer des factures réelles dans le logiciel comptable, sans intervention manuelle sur les données.

La mise en place de l'import a ensuite été suivie d'une étape cruciale de vérification. Les factures générées automatiquement ont été contrôlées par les facturières, ligne à ligne. Elles ont comparé les résultats avec les documents habituels, identifié les écarts, validé les totaux et suggéré des ajustements. Cette étape a permis de corriger des erreurs de codification, d'ajuster des règles spécifiques à certaines prestations, et de valider que les prix, les unités et les références respectaient bien les attentes internes et les exigences légales. Des allers-retours réguliers ont été nécessaires entre les agences, la comptabilité et le développement, mais ce processus itératif a permis de fiabiliser l'ensemble du dispositif.

Aujourd'hui, l'import automatique des factures dans Sage X3 fonctionne dans les tests précédemment réalisés au travers de SQUASH TEST (*Annexe J*). Cependant, il est encore en phase de test à FORBACH et HEILLECOURT. Les résultats sont extrêmement encourageants. Le gain de temps est notable, la précision des données est nettement améliorée, et la visibilité offerte par les fichiers Excel est plébiscitée par les utilisateurs. L'objectif est désormais de généraliser le modèle à l'ensemble des agences du groupe, en tenant compte des retours des agences testeuses et en continuant d'adapter les outils aux besoins spécifiques de chaque structure.

Cette phase de réalisation a donc permis de transformer en profondeur le mode de fonctionnement des agences, en alliant automatisation, simplicité d'usage, personnalisation des règles et fiabilité comptable. C'est une étape décisive vers une gestion plus moderne, plus performante et plus centralisée des activités du groupe.

III. Conclusion

A. Bilan de mon travail

Ce stage de fin de licence m'a permis de m'inscrire au cœur d'une transformation numérique d'envergure, menée par le groupe SAFIBRI et orchestrée par la société SIS. L'ensemble de mes missions s'est inscrit dans la modernisation des processus, l'harmonisation des outils et de préparation à la généralisation de la facturation électronique d'ici 2026, conformément aux exigences réglementaires.

Les résultats obtenus sont significatifs, tant sur le plan technique qu'opérationnel et personnel.

L'un des premiers axes sur lesquels j'ai concentré mes efforts a été la **refonte complète des exports PDF/DOCX** utilisés pour les comptes rendus d'interventions. Ces documents, qui étaient auparavant multiples, non normalisés et statiques, ont été regroupés en un seul modèle dynamique, adapté à tous les types d'interventions et personnalisable en fonction des entités du groupe. Ce modèle unique est aujourd'hui **utilisé quotidiennement dans toutes les agences du groupe**, avec une volumétrie dépassant les 800 exports par jour. Cette centralisation a permis de simplifier la maintenance, d'améliorer l'esthétique des documents et de garantir la conformité aux chartes graphiques des entités concernées. L'ajout de fonctionnalités avancées, comme le masquage dynamique des prix, a répondu à des besoins exprimés depuis plusieurs années, et apporte un véritable gain de temps et de sécurité pour les équipes.

Le deuxième axe majeur concernait **l'amélioration et la documentation des webservices** permettant la synchronisation entre PRAXEDO et le serveur SQL. Ce travail a permis d'identifier de nombreuses anomalies dans le transfert de données, de corriger des absences critiques (interventions manquantes, statuts erronés, comptes rendus non transmis, etc.), et d'apporter des solutions concrètes avec un prestataire externe. La mise en place d'outils de contrôle automatisés via Excel et VBA a permis de fiabiliser le système et d'assurer un suivi quotidien des anomalies. Ce dispositif de surveillance a renforcé la qualité des données et permis de poser les fondations d'un système d'analyse robuste et fiable.

J'ai également contribué à un troisième projet essentiel, à savoir **la création et l'optimisation des interfaces de données et des indicateurs de performance**. À partir des flux de données enrichis, j'ai développé des vues SQL, des fichiers Excel intelligents, et des modèles d'import compatibles avec le format SIH requis par le logiciel de gestion Sage X3. Ces fichiers, initialement testés dans deux agences (FORBACH et HEILLECOURT), ont démontré leur efficacité, en permettant aux utilisateurs de visualiser les interventions livrées, facturées ou en attente, et en identifiant plusieurs dizaines de cessions oubliées depuis des mois. Ces outils sont aujourd'hui en cours de **déploiement à l'ensemble des agences**, et seront essentiel pour le suivi global des activités du groupe.

En parallèle, un travail de fond a été mené pour résoudre des problèmes liés à la gestion de la TVA, aux règles de facturation, à la cohérence des unités de vente et à la centralisation des référentiels. Ces améliorations ont été décidées en collaboration avec les services comptables, le contrôle de gestion et la direction financière. De plus, la capacité à intégrer des règles spécifiques (comme le cas particulier du transport à moitié prix) démontre la simplicité d'évolution du système.

Il reste aujourd'hui **une dernière étape à accomplir** : remplacer le lancement manuel de l'import des factures dans Sage X3 par **une interface graphique**. Cette interface visera à rendre le processus accessible aux utilisateurs non techniques, et à éliminer le recours à la ligne de commande. Cette tâche me sera confiée dans le cadre d'un **CDD de 1 mois**, immédiatement à la suite de la soutenance, pour assurer une continuité du projet. L'objectif est de mettre cette interface en production **avant la fin de l'année 2025**, afin que le groupe SAFIBRI soit pleinement conforme aux obligations réglementaires en matière de facturation électronique dès 2026.

Au terme de ces huit semaines, je peux affirmer que les livrables produits sont concrets, utilisés et évolutifs. Ce projet m'a offert une **expérience professionnelle complète** : analyse des besoins, gestion des contraintes, développement technique, tests utilisateurs, documentation, suivi de production, relation avec un prestataire externe et collaboration avec les fonctions stratégiques du groupe.

B. Bilan personnel

Au-delà des aspects techniques que j'ai pu côtoyer durant ce stage, cette expérience a été **enrichissante tant sur le plan personnel comme professionnel**. Elle m'a permis de sortir de ma zone de confort et d'être en relation avec des domaines que je n'avais encore jamais rencontrés.

Il m'a également permis de travailler sur des **technologies nouvelles**, comme **FreeMarker** afin concevoir des exports. De plus, durant mon CDD, je vais pouvoir découvrir le langage **WinDev** qui représente pour moi un nouveau champ d'apprentissage.

Mais au-delà du code, ce stage m'a fait découvrir **la gestion de projet**, une discipline que nous n'avons jamais abordée durant notre cursus. J'ai énormément apprécié cette particularité du travail : comprendre les besoins, discuter avec les parties prenantes, analyser les propositions, peser les avantages et les inconvénients de chaque solution, et surtout, comprendre les tenants et les aboutissants de chaque décision. J'ai appris à ne pas simplement réfléchir à l'aspect technique mais à m'ouvrir à un panel plus large la stratégie du groupe, les usages métiers, les impacts organisationnels, ...

Ce qui m'a le plus marqué dans ce stage, c'est la **richesse des échanges** que j'ai pu avoir avec des interlocuteurs de métiers très différents : des responsables financiers, des référents QHSE, des opérateurs terrain, des directeurs d'agence, des utilisateurs finaux... Cette diversité m'a permis de comprendre l'importance d'une bonne communication.

Le défis le plus délicats que j'ai rencontré a été celui de **convaincre** des personnes expérimentées, réticentes au changement, que les méthodes actuelles de travail devaient évoluer. Expliquer que sans **normalisation**, la numérisation serait impossible, et que certaines pratiques historiques, bien qu'efficaces à une époque, n'étaient plus viables de nos jours. Cela m'a appris la diplomatie ainsi que la persévérance, car il faut parfois du temps et de nombreuses explications afin d'arriver à un terrain d'entente.

Enfin, je suis convaincu que toutes les compétences que j'ai acquises dans ce stage de **gestion de projet en licence informatique** me seront utiles pour la suite de mon parcours. Dès la rentrée prochaine, j'intégrerai **l'INP ENSHEEIT de Toulouse**, une école d'ingénieur, en **alternance au sein de Thales Alenia Space**. J'aurai la chance de travailler sur des sujets passionnants liés à la **cryptographie des communications satellitaires** (militaires, météorologiques et de communication avec la Terre). Et je sais déjà que l'expérience vécue durant ce stage sera un atout précieux pour réussir dans cet environnement exigeant et stimulant.

Résumé

Mon stage de fin de licence s'est déroulé au sein de SIS, société de services du groupe SAFIBRI, dans un contexte de transformation numérique et de modernisation des processus métier. L'objectif principal de mon projet a été de contribuer à la digitalisation des outils de gestion des interventions et à la mise en conformité du système d'information avec la future obligation de facturation électronique.

Durant les huit semaines de stage, j'ai été amené à refondre les exports PDF/DOCX, à améliorer et documenter les webservices de liaison entre PRAXEDO et le serveur SQL, ainsi qu'à créer et optimiser des interfaces de données et des indicateurs de performance. Ce travail s'est appuyé sur des technologies telles que FreeMarker, SQL, Excel/VBA, et a impliqué une coordination avec plusieurs équipes internes et prestataires externes. Il a également nécessité la mise en place de processus de contrôle, de documentation technique, et de tests fonctionnels via Squash Test.

Ce projet s'inscrit dans une stratégie visant à fiabiliser les données d'intervention, automatiser les traitements comptables, et faciliter l'analyse de la performance à l'échelle du groupe. Les solutions mises en place ont été testées dans deux agences et sont en cours de déploiement, en vue d'une généralisation à l'ensemble des entités. Une dernière phase, consistant à développer une interface graphique pour le déclenchement des imports dans Sage X3, me sera confiée dans le cadre d'un CDD à la suite de mon stage.

Ce projet m'a permis de renforcer mes compétences en gestion de projet, en développement informatique et en collaboration interdisciplinaire, et constitue une base solide pour les 3 prochaines années à l'INP ENSHEEIT de Toulouse en alternance au sein de Thales Alenia Space.

IV. Annexes

A. Fonctionnement PRAXEDO

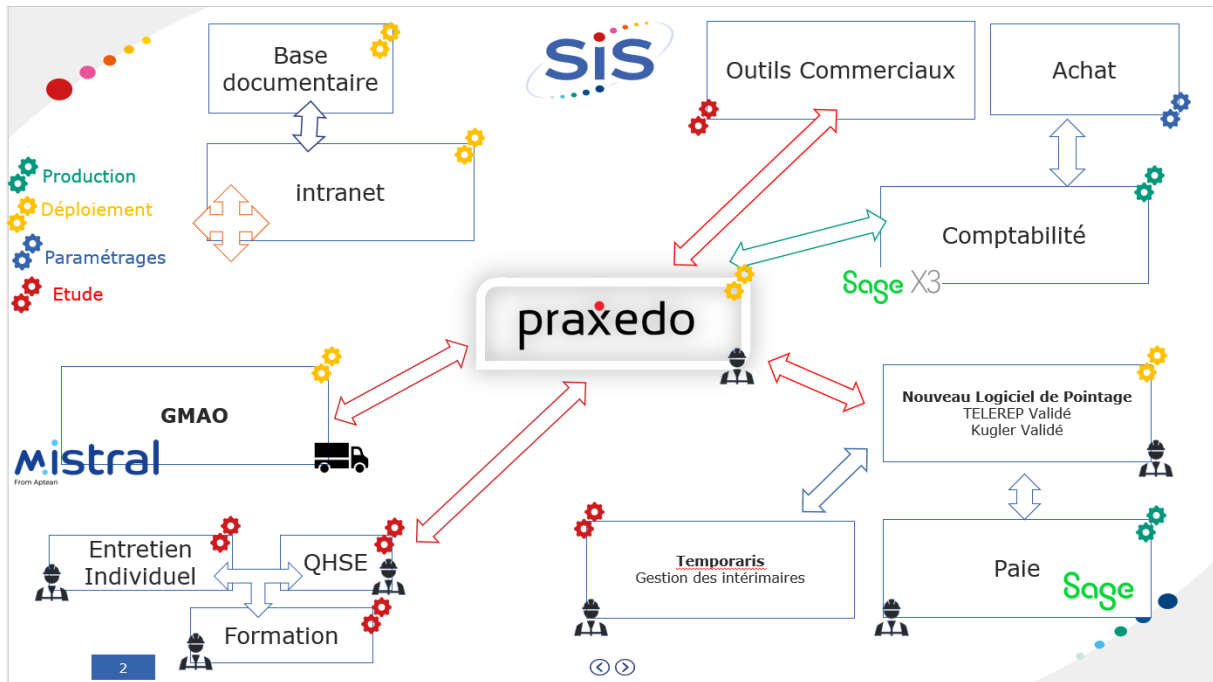


Figure 1 Fonctionnement PRAXEDO

B. Fonctionnement de l'organisation

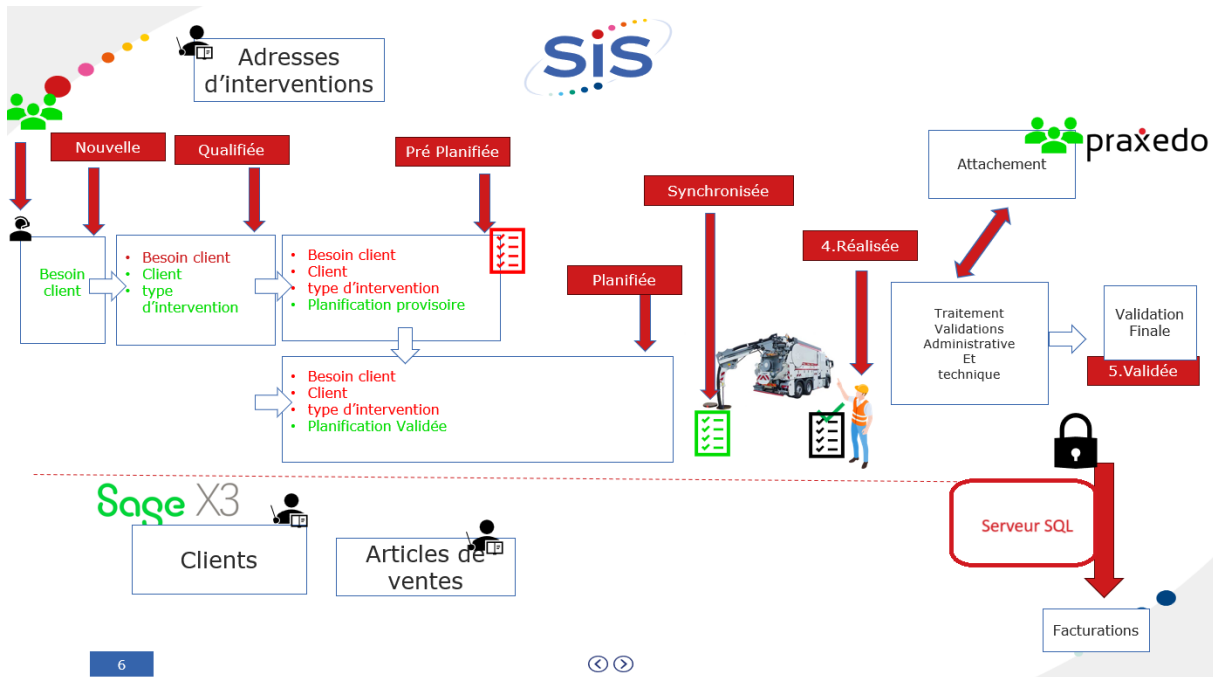


Figure 2 Fonctionnement de l'organisation

C. Planning du stage

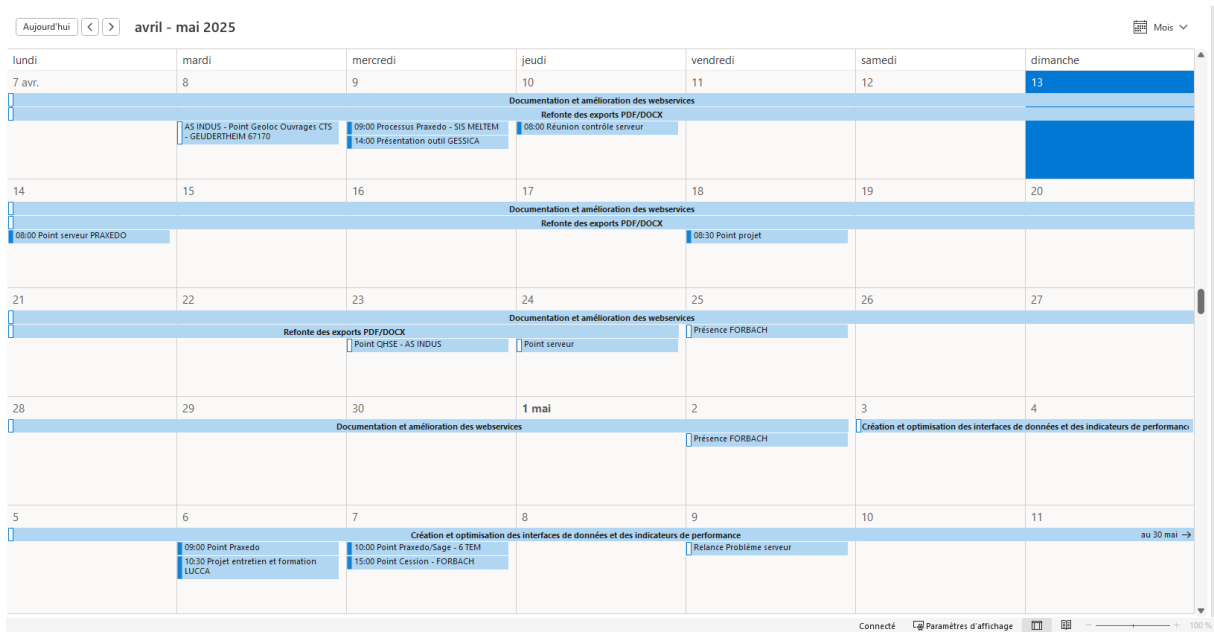


Figure 3 Planning mois Avril-Mai

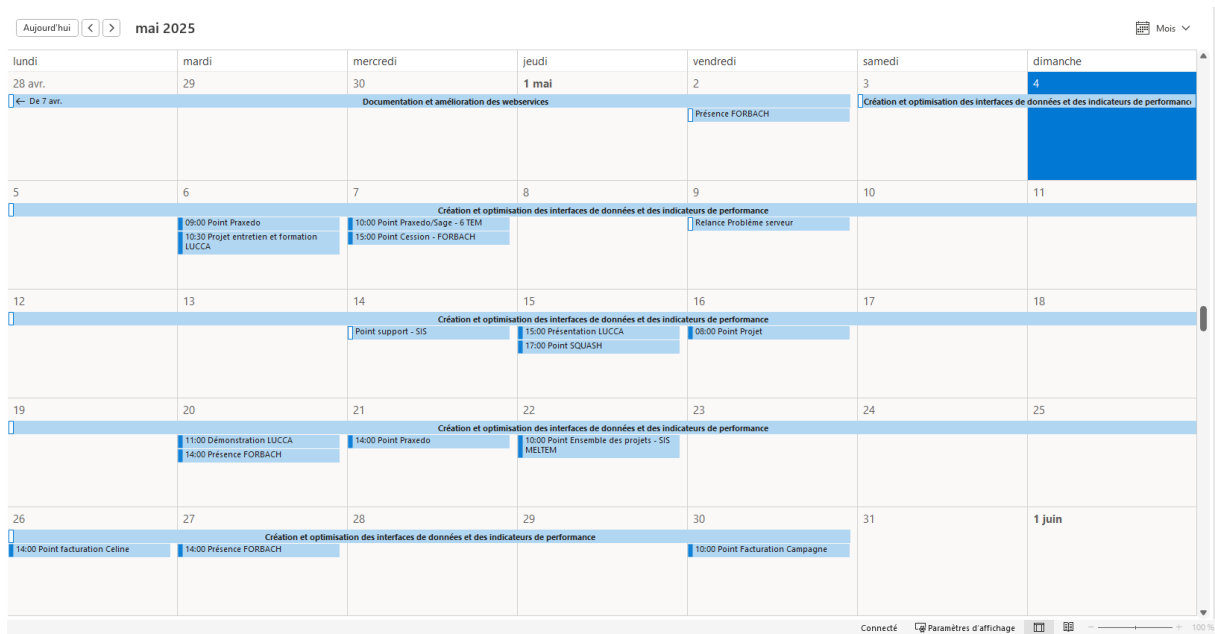


Figure 4 Planning mois Mai

D. Code FreeMarker pour l'automatisation de l'export

Commande OT N° ««\${Intervention.enreg.nbre}»»»

```

«[#assign agences = {}]»«@remove-line»
«[#assign codeAgence = (Intervention.orga)»«@remove-line»
«[#assign agence = agences[codeAgence]]» «@remove-
line»
«[#setting locale="fr FR" | #setting date]»«[#assign SUM duration = 0]»«@remove-
line»
«[#if agence ==
]»«@remove-line»
«[#assign agences = {}]»«@remove-line»
«[#assign codeAgence = (Intervention.orga)»«@remove-line»
«[#assign agence = agences[codeAgence]]» «@remove-line»

```

Date d'intervention	«\${Intervention.planif.rdvDate?keep_b efor»	Technicien(s)	«[#list Intervention.planif.teamMates.teo»«\${te chnician.prenom}» («\${technician.code}») «[#list]» «@remove-line»
----------------------------	--	----------------------	---

N° Compte Client	«\${Intervention.enreg.client.code}»	N° contrat	«\${Intervention.contract.code}»
Client	«\${Intervention.enreg.client.nom}»	Lieu d'intervention	
Adresse	«\${Intervention.enreg.client.adresse}»	Code Site	«\${Intervention.enreg.site.code}»
Code Postal	«\${Intervention.enreg.client.codePostal}»	Adresse	«\${Intervention.enreg.site.adresse}» «\${Intervention.enreg.site.ville}»
Ville	«\${Intervention.enreg.client.ville}»	Equipement	«\${Intervention.enreg.equipment.name? keep}»

N° Attente «\${printFieldValue(report[

Description

```

«${Intervention.enreg.desc}»
|
«[#assign affichageValorisation = 'OUI']»
«[#if (Intervention.solde.consommes.conso)»«@remove-line»
«[#assign affichageValorisation = 'NON']»
«[#if]»«@remove-line»
«[#list]»
«[#if (annotation.note = 'non') || (annot)»«@remove-line»

```

Figure 5 Entête + début du corps

Description

```

«${Intervention.enreg.desc}»
|
«[#assign affichageValorisation = 'OUI']»
«[#if (Intervention.solde.consommes.conso)»«@remove-line»
«[#assign affichageValorisation = 'NON']»
«[#if]»«@remove-line»
«[#list]»
«[#if (annotation.note = 'non') || (annot)»«@remove-line»
«[#assign affichageValorisation = 'NON']»
«[#if]»«@remove-line»
«[#list]»
«[#if affichageValorisation = 'OUI']»

```

Valorisation des travaux commandés et/ou supplémentaires

Code	Désignation	Taux TVA	Qté	Coût	Total HT
«\${consomme.r eferenc e}»	«@before-row[#list Intervention.solde.con]»«\${consomme.name}»«@ after-row[#list]»	«\${consomme.vatRate}»	«\${consomme. quantity}»	«[#if consomme.price?string?length > 0]»«\${consomme.price} €»«[#if]»	«[#if consomme.price?string?length > 0]»«\${consomme.appropriateTotalPriceHT} €»«[#if]»
				Total HT	«\${Intervention.solde.totalHT} €»
				Total TTC	«\${Intervention.solde.totalTTC} €»

Compte rendu d'intervention

```

«[#assign agences = {}]»«@remove-line»
«[#assign codeAgence = (Intervention.orga)»«@remove-line»

```

Figure 6 Une partie du corps

```

«${subsection.name}»
«@before-row[#list subsection.* as
element]» «${field.name}»«@after-
row[#elseif field.type?number == »
«${field.name}»«@after-row[#elseif
field.type?number == »
«@insertField field=field»«@insertField»
«@insertField field=field»«@insertField»
«${printFieldValue(field)}»«@after-row[#if]#elseif !(element.type)»
«@after-row[#if]#list]»
«@after-row[#if]#list]»
«@after-row[#if]#list]»
«@after-row[#if]#list]»
«@after-row[#if]#list]»
«@after-row[#if]#list]»
«@after-row[#if]#list]»
»«@remove-line»
«[#if]»«[#if]»«[#list]» «@remove-line»
«[#macro insertField field]»«[#if field?size > 0]»«[#if field.type?number == 9 && (field.is»«${field.defaultValue}»«[#elseif
(field.isEmpty != 'true' || Int»«[#if field.type?number == 4 ]»«[#if field.characterData?length > 0 || »«[#elseif]»«[#if]»«[#elseif
(field.type?number == 7) && fie»«[@printImageField field=field height=100]»«[/@printImageField]»«[#elseif (field.type?number ==
8) && fie»«[@printImageField field=field height=200]»«[/@printImageField]»
«[/@printImageField]»«[#elseif field.type?number == 13 && field»«${field.authorizedValues}»«[#else]»«[#if
Intervention.statut?number <4 || fi»«${field.defaultValue}»«[#else]»«${field.characterData}»«[#if]»«[#if]»«[#if]»«[#if]»«[#macro]»
«@remove-line»
«[#macro printImage name height=0 width=0]» «[@initImage name=name height=height widt» «[/@initImage]»
«[/#macro]»«@remove-line»
«[#macro printData id height=0 width=0]» «[@initData id=id height=height width=wid» «[/@initData]»
«[/#macro]»«@remove-line»
«[#function isField field]» «[#if field.type?number != 9 && (field.is»«[#return true]»«[#if]» «[#return false]»«[#function]»«@remove-
line»
«[#function printFieldValue field]»«[#if field?size > 0]»«[#if field.type?number == 9 && (field.is»«[#return
field.defaultValue]»«[#elseif (field.isEmpty != 'true' || Int»«[#if field.type?number == 4 ]»«[#if field.characterData?length > 0 ||
»«[#return »«[#else]»«[#return »«[#if]»«[#elseif (field.type?number == 7) && fie»«[#return ""]»«[#elseif (field.type?number == 8)
&& fie»«[#return ""]»«[#elseif field.type?number ==13 && field»«[#return field.authorizedValues]»«[#else]»«[#if
Intervention.statut?number <4 || fi»«[#return field.defaultValue]»«[#else]»«[#return field.characterData]»«[#if]»«[#return
""]»«[#if]»«[#return ""]»«[#if]» «[#return ""]»«[#if]» «[#return ""]»«[#function]»«@remove-line»
«[#macro printImageField field height=0 w»«[@printData id=field.id?string height=he»«[/@printData]»«[#macro]»«@remove-line»

«[#if agence == » «@remove-line»
Conditions générales de ventes des prestations de services ci-dessous. Les conditions sont également contenues dans les conditions générales de
ventes. La société ENTREPRISE MALEZIEUX ne pratique pas l'escompte. Clause attributive de juridiction : les tribunaux de Metz seront
exclusivement compétents. A l'exception du Client Consommateur au sens de la loi pour lequel les dispositions de l'article R631-3 du Code de la

```

Figure 7 Une partie du pied de page

G. Schéma relationnel après modification

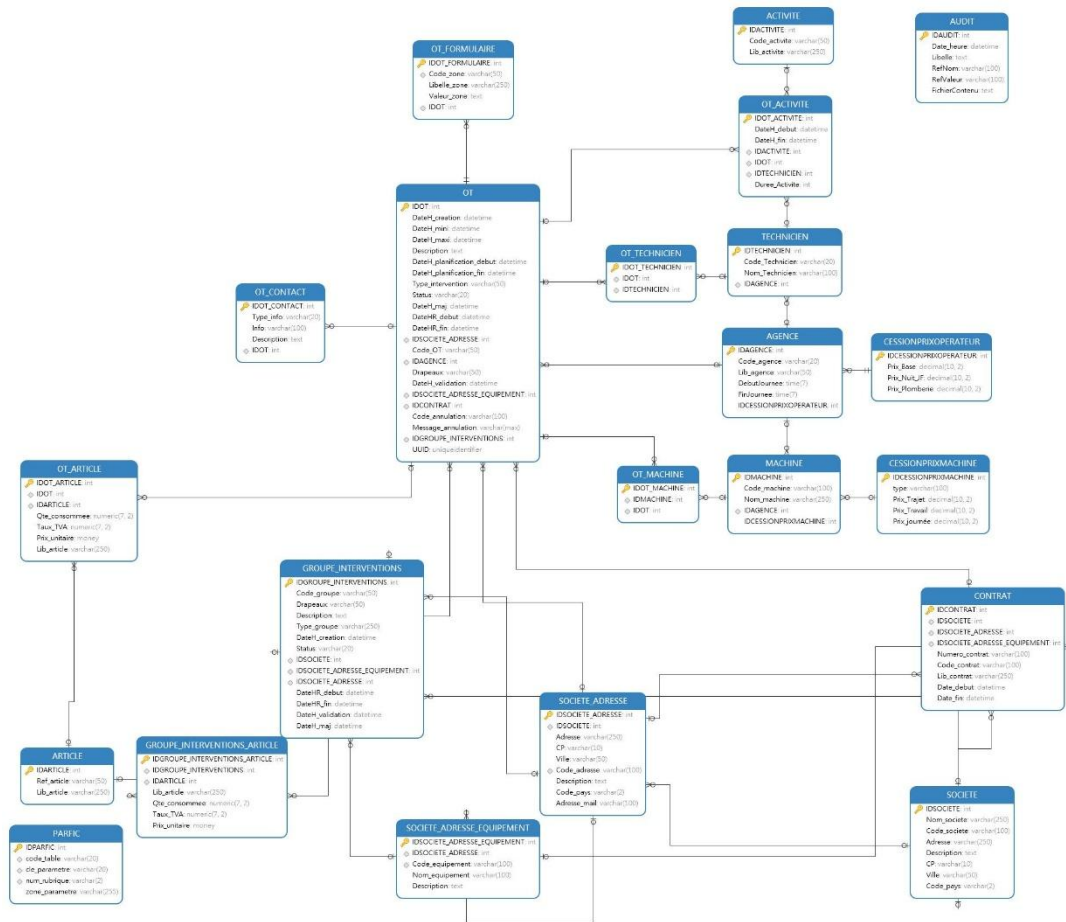


Figure 11 Schéma relationnel après modification

H. Script de certaines Vues

```

USE [SIS_PRAXEDO]
GO

/***** Object: View [dbo].[Facturation_Avec_Article]    Script Date: 30/05/2025 08:04:45 *****/
SET ANSI_NULLS ON
GO

SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
|
ALTER VIEW [dbo].[Facturation_Avec_Article]
AS

-- Sélection des OT allant en facturation c'est à dire les OT avec des articles qui ont été validé
SELECT
  -- Code de l'Ordre de Travail (OT)
  OT.Code_OT,

  -- Numérotation des lignes pour chaque OT (chaque ligne d'une OT représente un article), remise à 1 pour chaque IDOT
  ROW_NUMBER() OVER (PARTITION BY OT.IDOT ORDER BY OT.IDOT) AS Ligne_OT,

  -- Extraction de la partie numérique au début du code OT avant le #, /, ...
  LEFT(OT.Code_OT, PATINDEX('%[^0-9]%', OT.Code_OT + 'x')-1) AS code_OT_mere,

  -- Extraction de la partie après la partie numérique du début du code OT après le #, /, ...
  CASE
    WHEN PATINDEX('%[^0-9]%', OT.Code_OT) > 0
      THEN SUBSTRING(OT.Code_OT, PATINDEX('%[^0-9]%', OT.Code_OT), LEN(OT.Code_OT))
    ELSE NULL
  END AS code_OT_repere,

  -- Type d'intervention réalisée
  OT.Type_intervention,

  -- Code de l'agence qui a créé l'OT
  A.Code_agence,

  -- Adresse complète du lieu d'intervention (adresse, code postal, ville)
  SA.Adresse AS adresse_intervention,
  SA.CP AS CP_intervention,

```

Figure 12 Partie 1 : Récupération interventions avec des articles

```

SA.CP AS CP_intervention,
SA.Ville AS ville_intervention,

-- Information sur l'equipement d'intervention si existant
SAE.Code_equipement AS code_equipement,
SAE.Nom_equipement AS nom_equipement,

-- Informations sur la société cliente
S.Nom_societe,
S.Code_societe,

-- Détail de l'article utilisé dans l'OT
OTA.Qte_consommee,
OTA.Prix_unitaire,
OTA.Taux_TVA,
OTA.Lib_article,
ARTICLE.Ref_article,

-- Montant total HT de la ligne article : Qte * Prix
ROUND(OTA.Qte_consommee * OTA.Prix_unitaire, 4) AS Total_ligne_article_HT,

-- Montant total TTC de la ligne article : HT * (1 + TVA)
ROUND(OTA.Qte_consommee * OTA.Prix_unitaire * (1 + OTA.Taux_TVA), 4) AS Total_ligne_article_TTC,

-- Date de validation de l'OT et déclinaisons en jour, mois, année
OT.DateH_validation,
DAY(OT.DateH_validation) AS jour_validation,
MONTH(OT.DateH_validation) AS mois_validation,
YEAR(OT.DateH_validation) AS annee_validation,
CAST(OT.DateH_validation AS DATE) AS date_validation,

-- Date de réalisation de l'OT
CAST(OT.DateHR_fin AS DATE) AS date_realisation,

-- Lien vers le pdf de l'OT
'https://eu9.praxedo.com/eTech/rest/api/v1/workOrder/uuid:' + CONVERT(VARCHAR(36), OT.UUID) + '/render' AS Lien_OT

FROM OT

-- Jointure sur l'agence d'intervention

```

Figure 13 Partie 2 : Récupération interventions avec des articles

```

FROM OT
-- Jointure sur l'agence d'intervention
JOIN AGENCE A ON OT.IDAGENCE = A.IDAGENCE
-- Jointure sur les articles associés à l'OT
JOIN OT_ARTICLE OTA ON OT.IDOT = OTA.IDOT

-- Jointure pour récupérer la référence de l'article
JOIN ARTICLE ON ARTICLE.IDARTICLE = OTA.IDARTICLE

-- Jointure sur l'adresse de la société liée à l'OT
JOIN SOCIETE_ADRESSE SA ON SA.IDSOCIETE_ADRESSE = OT.IDSOCIETE_ADRESSE

-- Jointure sur la société cliente
JOIN SOCIETE S ON SA.IDSOCIETE = S.IDSOCIETE

-- Jointure gauche pour récupérer les informations de l'équipement où a eu lieu l'intervention pouvant être NULL si aucun équipement lié à l'intervention
LEFT JOIN SOCIETE_ADRESSE_EQUIPEMENT SAE ON SAE.IDSOCIETE_ADRESSE_EQUIPEMENT = OT.IDSOCIETE_ADRESSE_EQUIPEMENT

-- Filtres : OT validés depuis le 1er avril 2025, non annulés, statut VALIDATED, qui n'appartient pas à un groupe d'intervention, qui n'est pas de l'astreinte avec pour date de validation
entre le 1 avril 2025 et le 17 mai 2025
WHERE
  ((OT.Code_annulation IS NULL) OR (OT.Code_annulation = ''))
  AND Status='VALIDATED'
  AND ((OT.IDGROUPE_INTERVENTIONS IS NULL) OR (OT.IDGROUPE_INTERVENTIONS = ''))
  AND Code_societe != 'Interne_Astreinte' AND Code_societe != 'TEST_CLIENT_Astreinte' AND Code_societe != 'Astreinte'
  AND OT.DateH_validation BETWEEN CONVERT(DATETIME, '2025-05-09 00:00:00', 102) AND CONVERT(DATETIME, '2025-05-28 00:00:00', 102)
  AND OT.Code_OT NOT IN (SELECT OT FROM cession)
GO

```

Figure 14 Partie 3 : Récupération interventions avec des articles

```

USE [SIS_PRAXEDO]
GO

/***** Object: View [dbo].[Export_Facturation_031]    Script Date: 30/05/2025 08:04:57 *****/
SET ANSI_NULLS ON
GO
SET QUOTED_IDENTIFIER ON
GO
ALTER VIEW [dbo].[Export_Facturation_031]
AS
-- Sélection d'un très grand nombre de lignes depuis une sous-requête OBLIGATOIRE CAR NOUS FAISONS UN ORDER BY
SELECT TOP 9999999999999999999
  Indicateur, -- Type de ligne : 'V' pour en-tête, 'D' pour détail
  element_1, element_2, element_3, element_4, element_5, element_6, element_7, element_8, element_9, element_10, element_11, element_12, element_13, element_14, element_15
FROM (
  -- Lignes de type 'V' : en-têtes de facture (1 ligne par OT mère)
  SELECT DISTINCT
    -- Clé de regroupement des lignes
    CAST(Code_OT_mere AS VARCHAR) AS OT,

    -- Indique une ligne d'en-tête de facture
    'V' AS Indicateur,

    -- Code de l'agence
    CAST(Code_agence AS VARCHAR) AS element_1,

    -- Identifiant fixe pour la facture
    CAST(1 AS VARCHAR) AS element_2,

    -- Champ N° facture automatiquement rempli par SAGE
    '' AS element_3,

    -- Code client
    CAST(Code_societe AS VARCHAR) AS element_4,

    -- Devise
    'EUR' AS element_5,

```

Figure 15 Partie 1 : Mise en forme pour l'export SAGE X3

```

  -- Devise
  'EUR' AS element_5,

  -- Champ N° Affaire automatiquement rempli par SAGE
  '' AS element_6,

  -- Date de facturation formatée en yyyymmdd (DATE COMPTABLE)
  FORMAT(dbo.GetDateFacturation(Code_OT_mere), 'yyyymmdd') AS element_7,

  -- Champs % ou mt facturation
  '' AS element_8, '' AS element_9, '' AS element_10, '' AS element_11,

  -- Champ texte d'entête N°1 comprenant le code de l'OT ainsi que la date de réalisation de l'OT mère
  'OT N°' + ISNULL(CAST(Code_OT_mere AS VARCHAR), '') + ' Date d'intervention: ' + ISNULL(FORMAT(dbo.GetDateRealisationOT(Code_OT_mere), 'dd/MM/yyyy'), '') AS element_12,

  -- Champ texte d'entête N°2 comprenant le lieu d'intervention ainsi que l'équipement s'il existe
  replace(replace(ISNULL(adresse_intervention, '') + ' ' + ISNULL(CP_intervention, '') + ' ' + ISNULL(ville_intervention, '') + ' ' + ISNULL(code_equipement, '') + ' ' +
  ISNULL(nom_equipement, ''), CHAR(13), ''), CHAR(10), '') AS element_13,

  -- Champ texte pied N°1 comprenant le lien pdf de l'OT
  'OT : ' + ISNULL(dbo.GetLienOT(Code_OT_mere), '') AS element_14,

  -- Champ test pied n°2 vide
  '' AS element_15,

  Code_agence

FROM Facturation_Avec_Article

UNION ALL

-- Lignes de type 'D' : détail d'article facturé
SELECT
  -- Clé pour rattacher au bon en-tête
  CAST(Code_OT_mere AS VARCHAR) AS OT,

  -- Indique une ligne de détail
  'D' AS Indicateur,

```

Figure 16 Partie 2 : Mise en forme pour l'export SAGE X3

```

UNION ALL

-- Lignes de type 'D' : détail d'article facturé
SELECT
-- Clé pour rattacher au bon en-tête
CAST(Code_OT_mere AS VARCHAR) AS OT,

-- Indique une ligne de détail
'D' AS indicateur,

-- Element correspondant à l'article
CAST(Ref_article AS VARCHAR) AS element_1,
CAST(Lib_article AS VARCHAR) AS element_2,
CAST(Qte_consommee AS VARCHAR) AS element_3,
CAST(Prix_unitaire AS VARCHAR) AS element_4,

-- Champs de remise/frais
'' AS element_5, '' AS element_6, '' AS element_7,

-- Champs de texte libre
CAST(Lib_article AS VARCHAR) AS element_8, '' AS element_9,

-- Champs vides non utilisés nécessaire pour la ligne d'indicateur V
'' AS element_10, '' AS element_11, '' AS element_12, '' AS element_13, '' AS element_14, '' AS element_15,

Code_agence
FROM Facturation_Avec_Article

) AS Ligne_Facture -- Alias de la sous-requête

-- Filtres : Limité aux OT de l'agence 031
WHERE Code_agence = '031'
-- Tri pour regrouper les lignes par OT avec l'en-tête (V) toujours en premier
ORDER BY OT,
        CASE WHEN indicateur = 'V' THEN 0 ELSE 1 END
GO
    
```

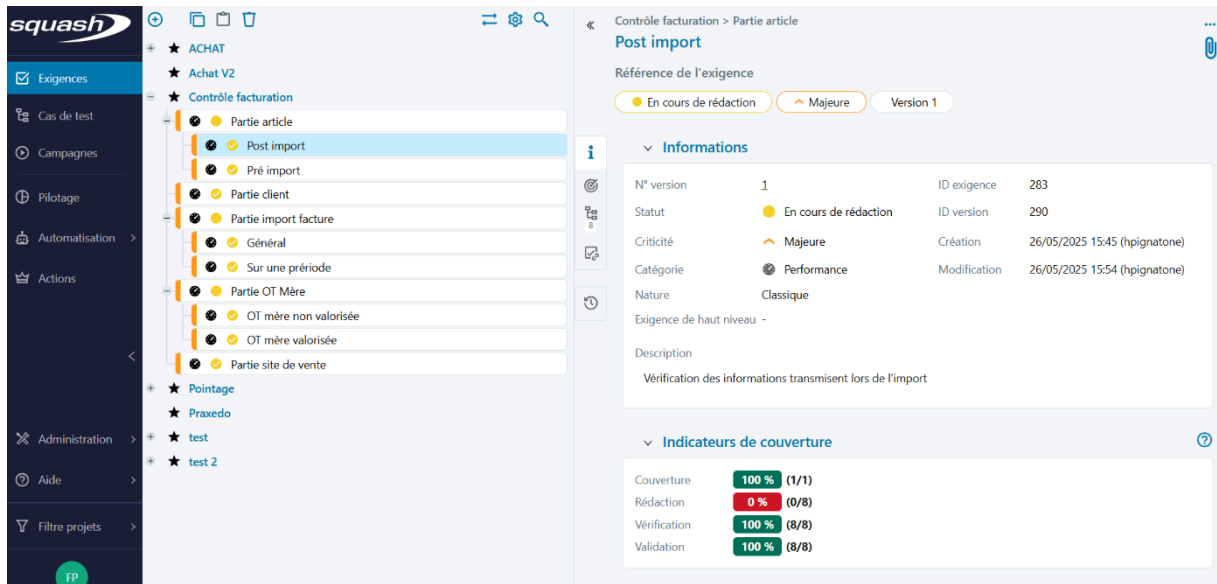
Figure 17 Partie 3 : Mise en forme pour l'export SAGE X3

I. Excel gestion des CESSIONS

Étiquettes de lignes	Nom_Client	Date_Réalisation	Agence_Executant	Nom	Code	Temps_Total	Nombre_Jours	Somme de Coût_Total
47814	MME PITZ MARIE LOUISE	02/05/2025	031					162,75 €
			Machine	MA-C6033 MISTRAL TGS	MA-C6033	1,75	0	162,75 €
			Technicien	WOLODKIEWICZ	MAL0226	1,75	0	108,50 €
								54,25 €
48372	ONDAL FRANCE SARL	25/04/2025	031					688,25 €
			Machine	MA-SR021 ADR INOX	MA-SR021	6	0	688,25 €
			Technicien	MA-TR028	MA-TR028	6	0	255,00 €
				CRESSON	MAL0053	6,75	0	178,25 €
48776	Mme HAENSCH Frédérique	25/04/2025	031					93,00 €
			Machine	MA-C6024 ANTOS 2543 NLG	MA-C6024	0,75	0	93,00 €
			Technicien	SCHMIDBAUER	MAL0356	0,75	0	46,50 €
				SCHULER	MAL0434	0,75	0	23,25 €
49170	Mme BESANCON Chantal	06/05/2025	031					178,25 €
			Machine	MA-C6032 RIVARD EUROPA	MA-C6032	2	0	178,25 €
			Technicien	LOUIS	MAL0204	1,75	0	124,00 €
49681	M. SCHUTZ Pierre	06/05/2025	031					54,25 €
			Machine	MA-C6032 RIVARD EUROPA	MA-C6032	2	0	178,25 €
			Technicien	LOUIS	MAL0204	1,75	0	124,00 €
								54,25 €
								465,00 €

Figure 18 Excel gestion des cessions

J. Test réalisé dans SQUASH TEST



Contrôle facturation > Partie article

Post import

Référence de l'exigence

● En cours de rédaction ^ Majeure Version 1

Informations

N° version	1	ID exigence	283
Statut	● En cours de rédaction	ID version	290
Criticité	^ Majeure	Création	26/05/2025 15:45 (hpignatone)
Catégorie	● Performance	Modification	26/05/2025 15:54 (hpignatone)
Nature	Classique		
Exigence de haut niveau	-		

Description

Vérification des informations transmises lors de l'import

Indicateurs de couverture

Couverture	100 %	(1/1)
Rédaction	0 %	(0/8)
Vérification	100 %	(8/8)
Validation	100 %	(8/8)

Figure 19 Création des exigences

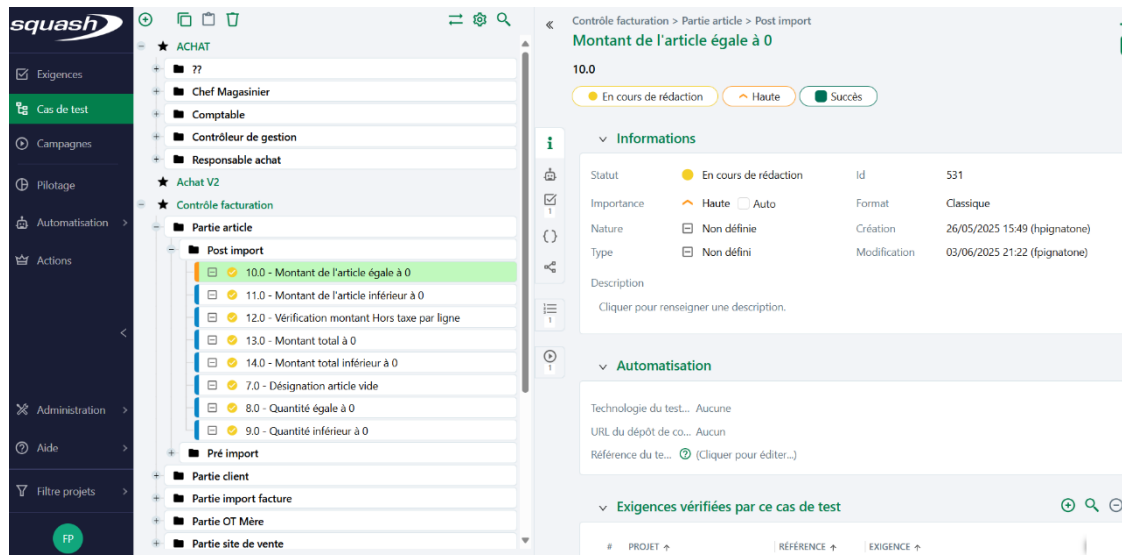


Figure 22 Création des cas de tests

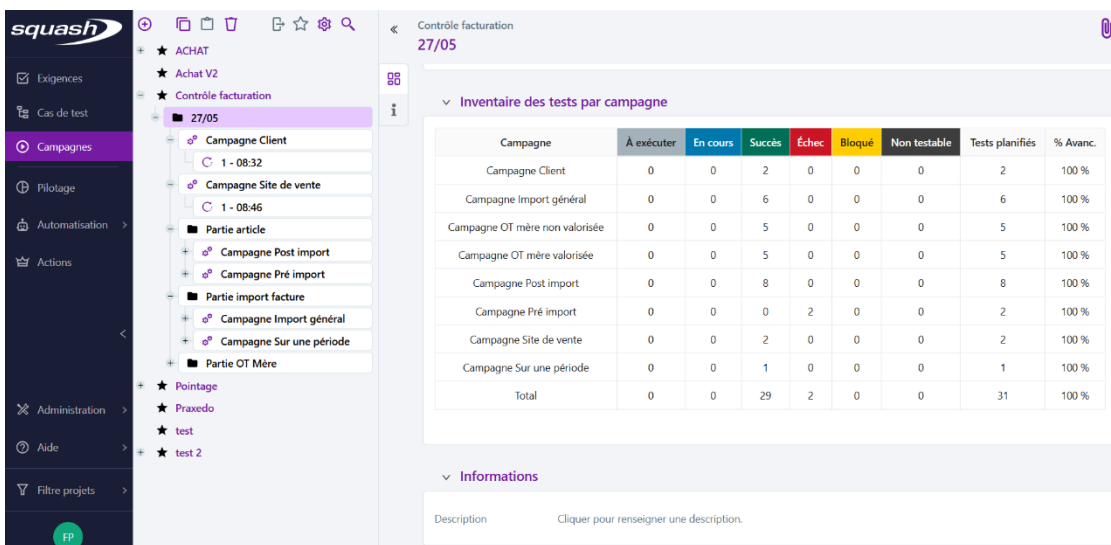


Figure 21 Création des campagnes

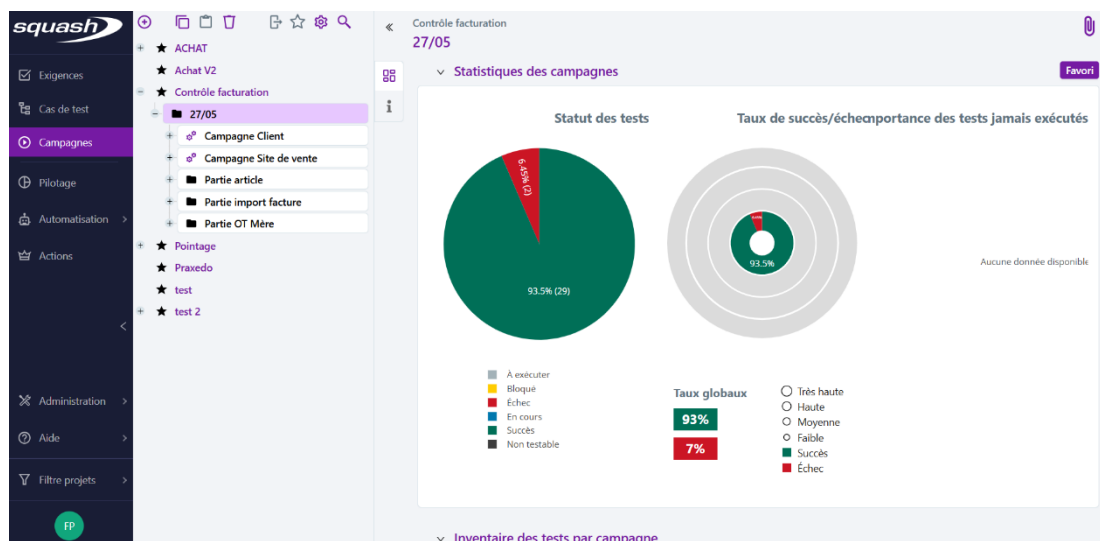


Figure 20 Résultat de la première campagne