

ENEDIS ET L'IUT DE PARIS

Rapport de Stage
Conception et réalisation d'applications web pour des
projets au sein d'Enedis

Auteur :

Jules DOUMÈCHE

Entreprise :

Enedis, 80 Avenue du Président
Wilson, 92800 PUTEAUX

Durée :

Du 6 Avril 2021 au 13 Août 2021

Tuteur Scolaire :

Sébastien MARTIN

Tuteur Entreprise :

Céline TE

Résumé

Ce rapport de stage propose une synthèse des missions effectuées durant les deux premiers mois du stage de DUT Informatique au sein du service Cyclotron de l'entreprise Enedis. Enedis est responsable de la gestion et de la modernisation de plus de 95% du réseau public de distribution d'électricité sur l'ensemble du territoire français.

Le Cyclotron est le service de l'innovation au sein de la direction régionale d'Île-de-France Ouest d'Enedis et a pour objectif de faciliter la mise en place de projets internes et de promouvoir l'innovation. Le Cyclotron accompagne de nombreux collaborateurs d'Enedis dans des projets qui nécessitent le développement d'applications web. Les stagiaires développeurs accueillis au Cyclotron aident à la conception et à la réalisation de divers projets.

Ce stage nous a permis de contribuer à la mise en œuvre de plusieurs projets. Le premier d'entre eux est "e-Bex" qui est un outil de pilotage des accès aux bâtiments pour la réalisation de travaux pour les chargés d'exploitation. Il est en production depuis 2020 mais ne cesse d'évoluer. Le second est "eSuivi Opération", un outil qui prend la forme d'un tableau "Excel" avec un contrôle des accès par authentification et une gestion des rôles pour l'affichage et l'édition de certaines colonnes. Enfin, deux autres projets sont en cours mais le développement n'a pas encore commencé. "G-Pec", pour "Gestion Prévisionnelle des emplois et des compétences", qui répond au besoin du service Ressources Humaines de visualiser l'ensemble des compétences dans un même outil. Et "eSuite" qui vise à permettre la synchronisation, le partage et l'édition de tableaux, documents et présentations dans une unique application sur l'intranet d'Enedis.

Nous détaillerons le déroulement de ces projets sur différents points : la définition des besoins, l'analyse de la viabilité et de la conformité, l'organisation et le travail en équipe, la réalisation, les problèmes rencontrés et les résultats obtenus.

Ce rapport permet aussi de faire état de nos acquis et perspectives professionnelles suite à ce stage.

Mots-Clés— énergie, électricité, Enedis, innovation, transition numérique, projet informatique, développement web

Abstract

This internship report is a summary of the missions carried out during the first two months of this internship at the "Cyclotron" service of the French company Enedis. Enedis is responsible for the management and the modernization of more than 95% of the public energy distribution network on the entire French territory.

The Cyclotron is the innovation service within the Île-De-France West regional directorate of Enedis and aims to facilitate the implementation of internal projects and to promote innovation. The Cyclotron assists many Enedis employees in projects that require web application development. A developer intern at the Cyclotron helps with various projects in terms of the design and implementation of the solution.

This internship allowed contributing to different projects. The first one is "e-Bex" which is a construction site access control application for operations managers. This application is in production since 2020 but is still evolving. The second is "eSuivi Opération", a web application that looks like an "Excel" table with access management by authentication and roles management for the viewing and editing of certain columns. Finally, two other projects are in progress but development has not yet begun. "G-Pec" which addresses the need of the Human Resources department to visualize all the skills in a single tool. And "eSuite", which aims to allow the synchronization, sharing and editing of tables, documents and presentations in a single application on the Enedis intranet.

We describe in depth the development of these projects on different points : requirements definition, feasibility and compliance analysis, teamwork and planning, realization, challenges encountered and outcomes obtained.

This report also allows us to highlight the professional achievements and perspectives following this internship.

Keywords— energy, electricity, Enedis, innovation, digital transition, IT project, web development

Remerciements

Avant de commencer ce rapport, je tiens à remercier ma tutrice au sein de l'entreprise, Mme Céline Te, ainsi que mon tuteur enseignant, Mr Sébastien Martin, pour le suivi et l'encadrement de ce stage qui ont permis que notre stage se déroule toujours dans les meilleures conditions. Ils ont fait preuve d'une grande disponibilité et d'un soutien hors-norme. Je réitère mon remerciement à Mme Céline Te pour la relecture de ce document et pour l'aide fournie à la préparation de la soutenance de ce stage.

De plus, je remercie chaleureusement l'ensemble de l'équipe du Cyclotron qui m'a accueilli et a toujours fait preuve d'une grande bienveillance. En particulier, Mme Valérie Grangeteau-Duconge pour sa confiance et pour m'avoir laissé une place au sein de l'équipe de développement informatique du Cyclotron, et les développeurs Thomas Moreaux, Mehdi Kannouni et Issam Derrar qui m'ont particulièrement aidé et soutenu pour les tâches techniques durant ce stage.

Je suis très reconnaissant à l'ensemble de l'équipe pédagogique du DUT Informatique de l'IUT de Paris Rives de Seine. Mes deux premières années d'enseignement supérieur m'ont permis de développer de nombreuses compétences et de développer mon projet professionnel. Ces années ont été un réel plaisir pour moi et elles m'ont donné l'envie et la motivation de poursuivre mes études dans les domaines de l'informatique et des mathématiques. Mr Jérôme Fessy a été aussi d'une grande aide pour la recherche d'un stage et pour les précieuses consignes fournies pour la soutenance de stage.

Enfin, je souhaite remercier Mme Hassiba Assise et Mme Véronique Bédos pour leur réactivité et leur rigueur quant à la transmission des documents administratifs et leur implication au sein du département Informatique en général.

Sommaire

Introduction	1
1 L'environnement professionnel d'Enedis	2
1.1 Présentation d'Enedis	2
1.2 Le système d'information d'Enedis	5
2 Détails du déroulement du stage	9
2.1 Le Cyclotron et mon intégration	9
2.2 Les missions effectuées	12
3 Résultats obtenus et mes acquis durant ce stage	22
3.1 Les difficultés rencontrées	22
3.2 Les avancées sur les projets	23
Conclusion	29
Liste des figures et des tableaux	29
Annexe : Les documents supplémentaires	31
Glossaire	34
Bibliographie	37
Table des matières	38

Introduction

Dans le cadre de ma formation de DUT Informatique au sein de l'IUT de Paris Rives de Seine, j'effectue un stage dans l'entreprise Enedis du 6 avril 2021 au 13 août 2021. Ce stage permet d'appliquer les enseignements théoriques étudiés durant cette formation tout en découvrant le monde professionnel, notamment dans le secteur de l'informatique. J'ai intégré l'incubateur "intrapreneurial" de la direction régionale d'Île-De-France Ouest d'Enedis¹, nommé le "Cyclotron"² qui se situe au 80 Avenue Wilson à Puteaux. Ce service est spécialisé dans la gestion et l'accompagnement de projets et comprend une équipe de développeurs pour concevoir et réaliser des applications web.

Tous les collaborateurs d'Enedis au sein de la direction régionale d'IDFO¹ ont la possibilité d'exprimer un besoin auprès du Cyclotron². Après une analyse pour vérifier qu'un outil similaire n'existe pas déjà afin d'éviter d'utiliser du temps et des ressources pour rien, le Cyclotron peut initialiser un projet avec le service qui a fait la demande. Cela permet de concevoir des outils plus rapidement et plus efficacement que s'il fallait faire appel à des prestataires externes tout en réalisant des économies. Un autre point important est la sécurité, Enedis ayant à traiter des données sensibles. Les outils doivent donc être réalisés sur des serveurs en interne avec des accès contrôlés.

En tant que stagiaire développeur, je travaille sur différents projets. En moyenne, il y a deux à trois développeurs affectés à chaque projet en cours. Je joue donc un rôle important car comme l'équipe est assez restreinte, je participe pleinement à la recherche de solutions avec le métier³ et je peux proposer des améliorations. J'ai intégré les équipes de développement sur des projets qui étaient déjà en cours comme e-Bex, mais aussi sur de nouveaux projets comme G-Pec ou eSuite. Je dois réussir à comprendre précisément les demandes et les besoins pour pouvoir ensuite réaliser les modifications et les ajouts nécessaires sur les outils répondant au mieux à ces besoins.

Les projets sur lesquels je travaille me permettent d'appliquer mes acquis des enseignements du DUT sur des projets professionnels au niveau technique et dans le domaine de la gestion de projet. J'ai l'opportunité de consolider mes compétences sur les langages de programmation PHP et javascript et sur la gestion de base de données MySql. Je découvre aussi l'ensemble du processus de la réalisation d'un projet informatique au sein d'une grande entreprise comme Enedis et je suis sensibilisé à la sécurisation des données sensibles.

J'ai souhaité rejoindre le Cyclotron chez Enedis car c'était pour moi la parfaite occasion de m'intégrer à une petite équipe de développement au sein d'une grande entreprise. En effet, cela permet d'avoir à la fois une grande autonomie et une grande souplesse sur les projets tout en découvrant la façon dont fonctionne un système d'information dans une structure importante. Enfin, l'équipe du Cyclotron me paraissait particulièrement agréable et les manières de travailler m'ont grandement intéressé.

Nous pouvons maintenant nous demander quels sont les processus pour construire une application web qui vient répondre à des besoins métiers précis tout en assurant la sécurité des données. Pour cela nous allons d'abord voir dans une première partie l'environnement professionnel au coeur d'Enedis notamment avec la DSI. Puis je vais mettre en contexte mon stage en détaillant les activités du Cyclotron, ainsi que l'ensemble des missions effectuées durant ce stage sur les différents projets. Enfin, je vais exposer les résultats obtenus à la fois sur l'aspect concret avec l'avancement sur les projets, mais aussi au niveau de mes compétences.

Je terminerai avec une conclusion qui me permettra de faire un bilan de ce stage de manière globale et d'indiquer ce que cette expérience m'a permis de comprendre quant à mon projet professionnel et ma poursuite d'étude.

1. Les abréviations "direction régionale IDFO" ou "DR IDFO" réfèrent à la direction régionale d'Île-De-France Ouest.

2. Par la suite, on utilisera le terme Cyclotron comme un nom. Cela afin de faciliter la lecture.

3. Le métier correspond au service et/ou aux collaborateurs qui ont fait la demande de projet.

Chapitre 1

L'environnement professionnel d'Enedis

Ce chapitre permet d'inscrire les missions de mon stage dans un environnement professionnel propre à l'entreprise Enedis qui m'a accueilli. Je vais, dans un premier temps, faire une rapide présentation d'Enedis et de ses enjeux majeurs, puis dans un second temps j'expliquerai le fonctionnement du système d'information et du processus de conduite de projet informatique.

1.1 Présentation d'Enedis

Le 1er janvier 2008, l'entreprise EDF scinde en plusieurs filiales ses activités de production, de transport, de commercialisation et de distribution de l'électricité en France à la suite de l'ouverture du marché de l'électricité à la concurrence. La nouvelle filiale ERDF pour « Electricité Réseau Distribution France » est alors créée. Celle-ci gère le réseau de distribution de l'électricité sur 95% du territoire Français.

En mai 2016, ERDF change de nom et devient Enedis (pour Énergie et Distribution). Ce changement de nom avait pour objectif de montrer l'indépendance de Enedis et de EDF, et de souligner la modernisation du réseau.

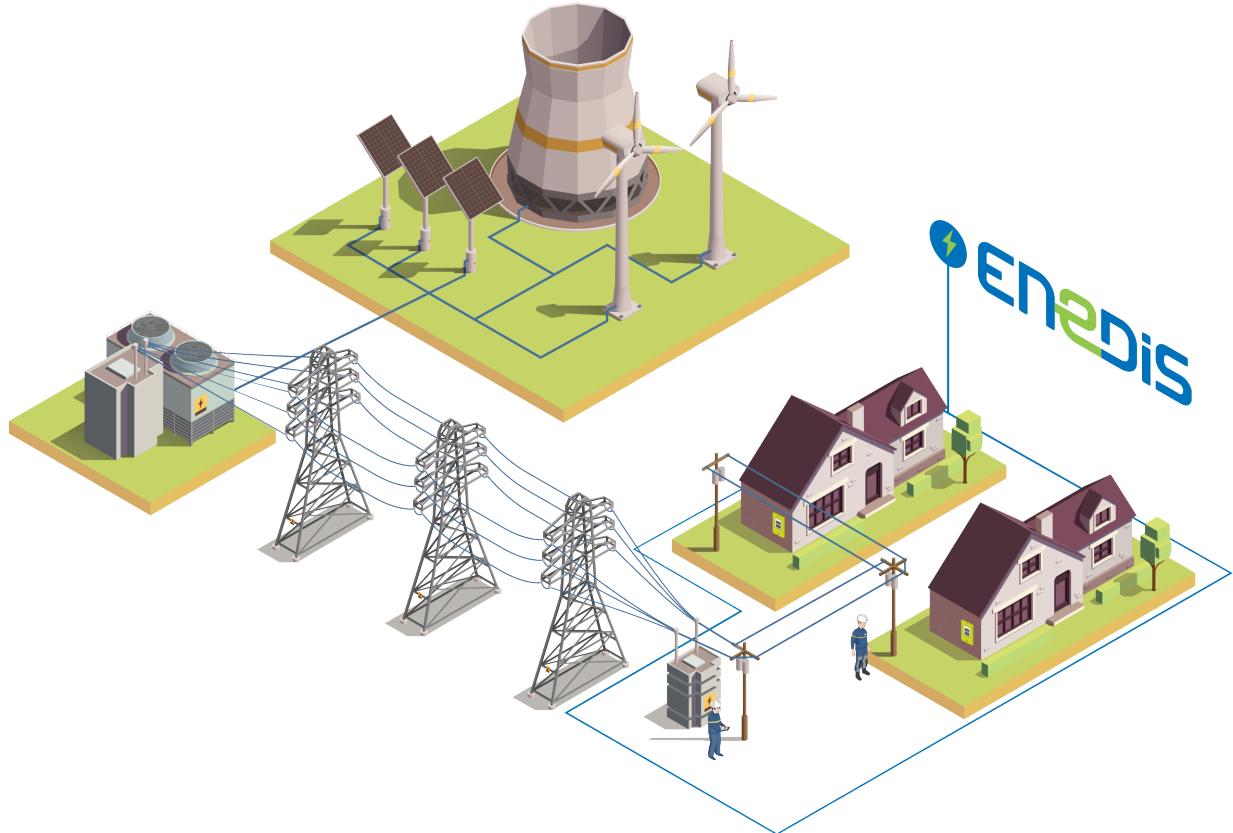


FIGURE 1.1 – Le champ d'action d'Enedis sur le réseau de l'électricité en France

Les missions d'Enedis

Le réseau de distribution d'électricité est public en France et les infrastructures sont la propriété des collectivités locales. Ce sont ces dernières qui déléguent la gestion du réseau à Enedis. Enedis a donc les missions de services public suivantes :

- Le raccordement des clients au réseau en assurant une desserte du réseau sur tout le territoire.
- La modernisation du réseau avec la mise en place de nouvelles infrastructures pour répondre aux nouveaux besoins en matière d'accès à l'électricité.
- Le contrôle et le diagnostic du réseau à distance à l'aide de tours de contrôle qui permet d'identifier les anomalies sur le réseau en temps réel.
- Assurer la continuité de la desserte en électricité par une maintenance des infrastructures et un dépannage rapide en cas de problème.
- La relève des consommations afin de la transmettre aux différents fournisseurs d'électricité. Notamment avec le compteur Linky qui permet une comptabilisation à distance.

Les enjeux et les valeurs

Enedis est un service public qui incarne les valeurs de proximité, d'engagement et de solidarité avec ses 37 millions de clients. Enedis se place aussi comme un acteur majeur dans la transition énergétique en utilisant les technologies les plus récentes et en facilitant le déploiement d'énergies renouvelables. Voici quelques chiffres-clés de l'année 2020 pour bien mesurer l'ampleur d'Enedis :

Chiffres-clés

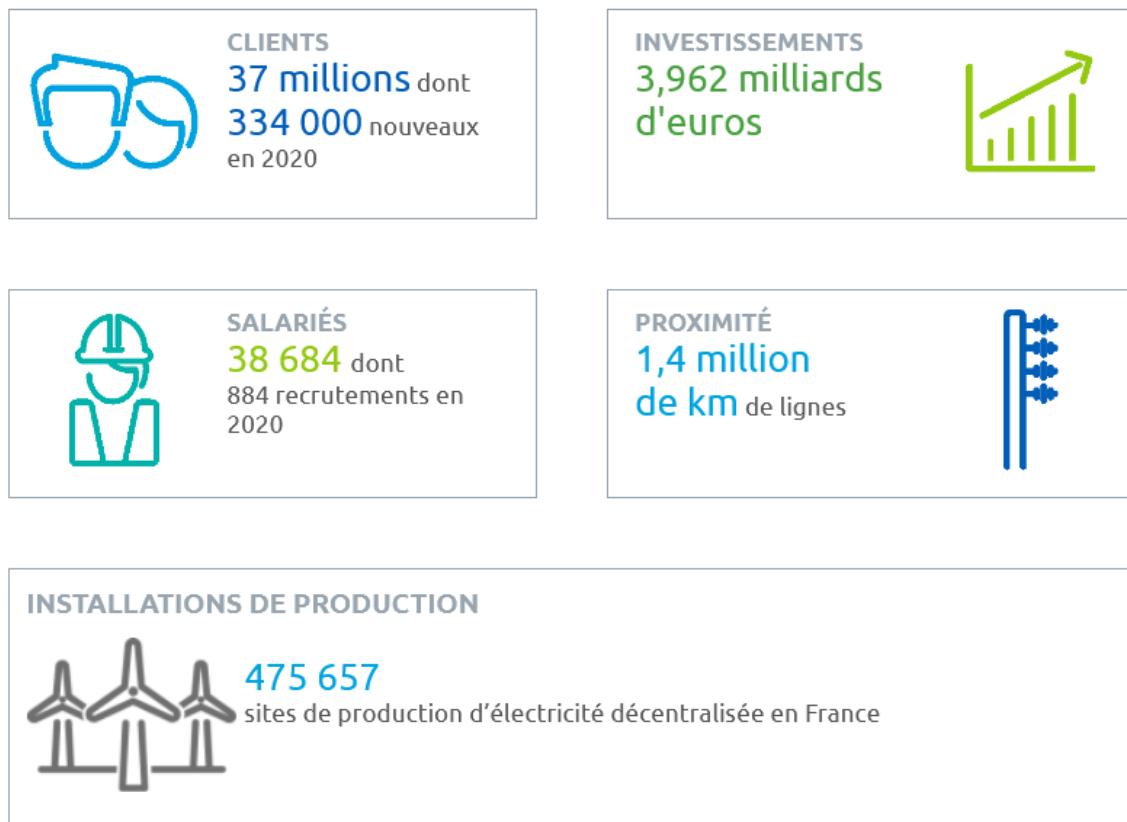


FIGURE 1.2 – Quelques chiffres-clés communiqués par Enedis sur l'année 2020

Enedis a aussi mis en place un code de bonne conduite que tout employés s'engage à respecter :

1. **L'égalité de traitement.** Les services fournis sont identiques pour tout le monde sans aucune discrimination.
2. **L'objectivité.** Les services fournis sont appuyés sur des règles techniques ou juridiques bien précises.
3. **La transparence.** La communication au client doit être claire et inclure toutes les informations importantes, sans omettre de détails qui pourraient influer sur une prise de décision.
4. **La protection des informations.** Le flux de données à caractères personnel, commercial, industriel, financier et technique doit être protégé face aux fuites ou accès non autorisés.
5. **L'indépendance.** L'organisation de l'entreprise est entièrement gérée par Enedis et non pas EDF, notamment ses activités techniques, financières, et ses ressources humaines.
6. **La distinction d'image.** La communication auprès des clients doit bien montrer la distinction entre Enedis et EDF.

La gouvernance

Enedis est une société anonyme. Elle est administrée et gérée par un organe nommé le directoire qui est responsable des décisions importantes au sein de la société. Un conseil de surveillance existe aussi afin de contrôler les actions et décisions du directoire, il fait les vérifications et contrôles nécessaires.

L'organisation

Comme Enedis est présent sur l'ensemble du territoire Français, son organisation est divisée en 25 directions régionales, ou DR. Durant mon stage, je me trouvais dans la direction régionale d'Île-de-France Ouest.

Pour tout ce qui concerne l'informatique c'est la Direction du Système d'Information, ou DSI, qui est en charge des décisions. Il y a aussi l'Opérateur Informatique et Télécoms, ou OIT, qui gère l'ensemble des infrastructures informatiques au sein d'Enedis. C'est à eux que l'on doit faire une demande pour obtenir un serveur, ou pour avoir une habilitation à l'utilisation ou l'accès d'un outil en particulier.

L'innovation et le numérique chez Enedis

Comme de nombreux secteurs, celui de l'énergie vit une révolution numérique avec de nouvelles perspectives comme l'auto-consommation, les voitures électriques, les énergies renouvelables, le contrôle et la gestion des données.

Le numérique est donc aujourd'hui au cœur du bon fonctionnement d'Enedis. En interne, de nombreux outils informatiques permettent une bonne organisation et un bon fonctionnement des services fournis par les différents métiers, mais aussi pour les clients avec le compteur Linky qui permet de relever à distance les consommations en électricité. En 2015, une nouvelle Direction du Numérique voit le jour chez Enedis, composée de nombreux data-scientists. Une démarche 'Open Data' est également mise en place : des banques de données anonymisées sont publiées gratuitement et en accès libre sur data.enedis.fr [4] et sur data.gouv.fr [5].

En 2017, la direction Île-de-France Ouest inaugure un nouveau service pour l'innovation, le Cyclotron. Il a différentes missions : créer des ateliers de Facilitation pour chercher des solutions à des problématiques diverses, proposer des conduites de projets internes, et accompagner des startups. Je reviendrai sur ces missions plus en détails dans la deuxième partie.

Enedis collabore aussi avec des start-ups pour créer de nouveaux projets : objets connectés pour améliorer la sécurité des agents, intelligence artificielle pour traiter les données et prédire des pannes potentielles, des casques de réalité augmentée pour identifier les tuyaux enterrés sur les chantiers ou encore des formations d'agents en réalité virtuelle.

Comme nous venons de le voir, Enedis est une entreprise avec une grande responsabilité. Le système d'information d'Enedis est donc très complexe car il couvre l'ensemble des directions régionales tout en assurant la meilleure sécurité. Je vais donc présenter ce système d'information, et particulièrement la manière de développer un projet informatique au sein d'Enedis.

1.2 Le système d'information d'Enedis

La Direction du Système d'Information, ou DSI, gère l'ensemble du système d'information d'une entreprise. Elle est responsable des matériels et des logiciels qui composent le parc informatique de l'entreprise et de la sécurisation des données qui y transitent.

"Le système d'information (SI) est un ensemble organisé de ressources qui permet de collecter, stocker, traiter et distribuer de l'information, en général grâce à un réseau d'ordinateurs." [10]

La DSI d'Enedis dirige donc le SI de l'ensemble des services d'Enedis. L'organisation de ce SI est assez complexe : en tant que développeur, j'ai dû me renseigner sur le fonctionnement de celui-ci qui est propre à l'entreprise.

Au vu de la taille d'Enedis, il y a de nombreux développeurs. Il est donc facile de trouver de l'aide sur un fonctionnement précis du SI. De plus, Xavier Prunaret et Cédric Caetano, membres de l'équipe du Cyclotron, sont les responsables SI de ce service. Lorsque nous avons besoin d'aide pour une habilitation à un outil, d'une demande d'un serveur ou d'une question sur un processus SI ils sont présents pour nous aider. Il y a aussi un site sur l'intranet d'Enedis accessible aux développeurs nommé "BlueCoder". Il recense de nombreuses fiches d'informations, de tutoriels, et de documents pour le développement d'applications au sein d'Enedis.

La sécurité

La sécurité est très importante chez Enedis. En effet, les données utilisées peuvent être très sensibles (PHRV, Plan de bâtiments, adresses, numéro d'accès, etc...) et la DSI sécurise le réseau sur différents plans identifiés. Ces plans sont malheureusement confidentiels.

Afin de limiter au maximum les risques, la DSI mène une politique d'internalisation : les serveurs hébergeant les applications d'Enedis sont sur le réseau en interne sur des machines virtuelles. L'accès à l'intranet de l'entreprise est contrôlé : il n'est accessible que depuis les postes de l'entreprise et sur un réseau internet de confiance¹. Lors du développement d'applications, il faut suivre de bonnes pratiques de sécurité. Il existe un code des 12 bonnes pratiques pour le développement d'une application chez Enedis, qui est malheureusement confidentiel.

De plus, tout est authentifié par un Numéro National d'Identité, ou NNI, qui correspond à un identifiant unique de l'employé, ainsi que des systèmes d'authentification qui permettent de vérifier les habilitations aux différents outils et applications. En tant que développeur, nous devons intégrer ce système d'authentification, nommé "Gardian", au sein de nos applications.

1. Cependant un VPN est disponible, notamment pour le télétravail.

Pour le développement d'application, il y a deux repos de source distants Gitlab. Le premier est uniquement accessible depuis l'intranet, et est utilisé pour les projets à destination d'un service. Le second est aussi disponible hors réseau intranet afin de développer des projets accessibles également depuis l'extérieur.

Le cyclotron dispose d'un groupe sur ces repos distants Git afin de travailler en collaboration sur les projets. Nous allons revenir sur l'utilisation de Git au sein d'un projet dans la partie **2.2 Les missions effectuées**.

Project	Description	Owner	Last Update
Cycloteam-dev / BAROCHANTIER	Owner	★ 0	Updated 4 months ago
Cycloteam-dev / CADRIAJ	Owner	★ 0	Cadriaj Aide la Direction Régionale Ile de france ouest à être... Updated 3 weeks ago
Cycloteam-dev / e-bex	Owner	✓ ★ 1	Pour un pilotage des accès PMEO et DMO sur un Intranet er... Updated 1 hour ago
Cycloteam-dev / eSuite	Owner	✓ ★ 0	esuite est une suite bureautique collaborative open-source po... Updated 6 days ago
Cycloteam-dev / eSuivi	Owner	★ 0	Updated 4 months ago
Cycloteam-dev / eSuivi - Base vierge adaptable	Owner	★ 0	Un outil de saisie en ligne "type tableau" destiné à la concat... Updated 3 weeks ago
Cycloteam-dev / MERCATO	Owner	★ 0	Updated 4 months ago

FIGURE 1.3 – Capture d'écran de la page Gitlab réservée à l'équipe du Cyclotron

En tant que stagiaire développeur, il est important de comprendre ces enjeux et d'être particulièrement attentif lors de la réalisation pour éviter de créer des problèmes de sécurité. C'est ainsi que l'intégralité des captures d'écrans qui se trouvent dans ce document proviennent d'un environnement de développement avec des données fictives.

Les technologies utilisées

Afin de construire des applications robustes et sécurisées, en respect des règles vues dans la partie précédente, un ensemble de bonnes pratiques de développement est en place chez Enedis.

Les langages de programmation

Certains langages de programmation sont préférés car ils permettent une meilleure robustesse, compatibilité et sécurité.

Selon l'objectif de l'application, les choix des langages peuvent changer. Majoritairement, les applications à but métier sont développées sur une base PHP avec un framework MVC comme Symfony, avec une couche supplémentaire en Javascript, et un stockage dans une base de données Sql comme MySql. Plus récemment, on utilise aussi des frameworks Javascript plus modernes comme Vue.Js ou encore Nuxt.Js. Un tableau recensant les préconisations des langages à utiliser chez Enedis est disponible en [Annexe](#).

Il est important de noter que l'ensemble des dépendances et bibliothèques externes utilisées dans un projet doivent être téléchargées par un proxy Enedis. Cela permet d'éviter certaines failles de sécurité, mais certaines bibliothèques ne sont donc pas disponibles.

L'architecture

Les applications sur lesquelles je travaille pendant mon stage sont des applications web. L'architecture majoritairement utilisée est la suivante :

- Un serveur HTTP comme Apache reçoit les requêtes HTTP des clients depuis leur navigateur
- Ce serveur traite la requête pour retrouver la ressource correspondante. Dans le cas d'un fichier PHP, le serveur va l'exécuter. Généralement, on utilise un framework MVC comme Symfony ou l'on utilise notre propre structure MVC.
- C'est dans le code PHP que des requêtes SQL à la base de données sont effectuées afin de récupérer, insérer, modifier et supprimer des données.
- Le code PHP construit la page en HTML. Elle est stylisée à l'aide de CSS et de framework comme Bootstrap, et dynamisée à l'aide de Javascript.
- Le serveur HTTP répond à la requête initiale en renvoyant au client une réponse qui comprend la page à afficher (ou toutes autres données comme des images ou des fichiers pdf par exemple)

Voici une figure résumant cette architecture :

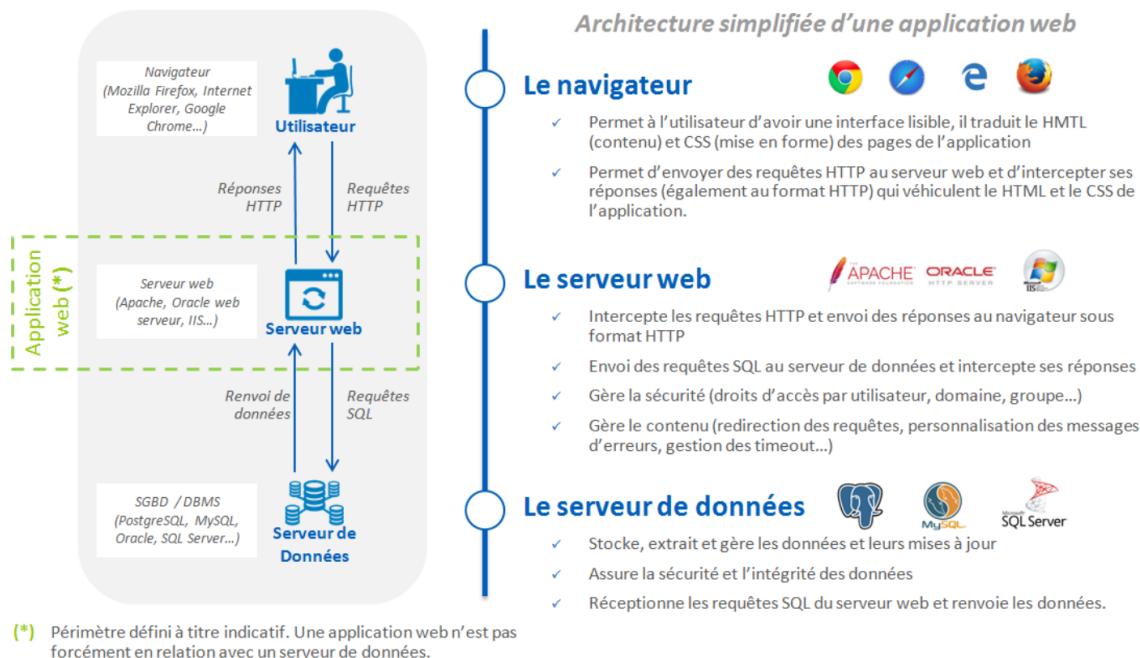


FIGURE 1.4 – L'architecture simplifiée d'une application web

Le processus QuickDev

La DSI propose un accompagnement dans la mise en place de l'architecture d'une nouvelle application grâce à un processus de "QuickDev". Voici le cycle de vie du processus de QuickDev :

1. Expression du besoin. L'équipe du projet exprime son besoin au niveau technique et remplis un fichier d'Analyse de Sensibilité des Données comprenant la liste des données exploitées dans l'application.
2. Validation. Après une première analyse, la DSI valide ou non la demande.
3. Analyse de la sensibilité des données. L'équipe de Gouvernance De la Donnée analyse le niveau de sensibilité des données que l'on souhaite exploiter afin de valider ou non la demande.

- La DSI se charge ensuite de prendre en main le processus jusqu'au déploiement. Les serveurs sont alors provisionnés et les flux des API sont ouverts. Un environnement de production et de développement est disponible pour les développeurs.

Il existe 5 "patterns" d'architecture disponible au sein de la DSI d'Enedis. Lors d'un processus QuickDev, il faut choisir le pattern adapté à son application. Ces patterns sont malheureusement confidentiels.

Les accès aux serveurs sont disponibles sur un outil appelé "Azur". On y retrouve l'ensemble des projets pour lesquels on est habilité avec les accès au serveur par SSH et FTP, à la base de données via PhpMyAdmin, et aux journaux d'erreurs et d'avertissements. Il y a deux environnements : celui de développement utilisé pour tester les nouvelles fonctionnalités, et celui de production qui est la dernière version stable accessible aux utilisateurs.

The screenshot shows the Azur interface with a sidebar on the left containing links like 'Infos Application', 'Relancer Apache', 'Statut HTTPS', 'Dépôt Certificats SSL', 'Paramétriser HTTPS', and 'Bascule DNS'. The main panel has a message about viewing technical information for an application space, a dropdown for selecting an application ('e-bex'), and a radio button for choosing an environment ('dev' or 'prod'). Below these are sections for 'URL', 'URL PHPPgAdmin', 'Login (SSH, SFTP, MariaDB)', 'Mot de passe SSH, SFTP', 'Mot de passe MariaDB', 'Publication de votre site' (with a note about direct SFTP access), and 'Logs Apache / PHP' (with a note about log access). A 'URI de consultation' section is also present.

FIGURE 1.5 – Capture d'écran du panel d'accès aux serveurs d'une application sur l'outil Azur

Des serveurs cloud Amazon AWS sont aussi disponibles. Ceux-ci sont utilisé lors du développement d'une application qui n'est pas restreinte à l'intranet, comme un site de présentation par exemple.

Chapitre 2

Détails du déroulement du stage

Au sein des développeurs du Cyclotron, mon rôle était de venir en aide au développement web sur certains projets.

Voici la description précise des activités comme définies dans la convention de stage :

- Production de lignes de code dans le cadre de la programmation de la plate-forme web
- Gestion et adaptation des solutions techniques lors du développement des fonctionnalités du site web
- Création de documentation sur les applications pour les développements ultérieurs ainsi que sur la mise en production
- Respect des pratiques courantes pour optimiser le référencement SEO ou le design responsive
- Mise en place de tests suite à la mise en ligne et fonctionnement du site
- Participation à la conception des outils et méthodes propres à l'environnement technique Web
- Gestion de la maintenance des sites web
- Correction des problèmes d'utilisation ou d'ergonomie signalés par le client

Avant de rentrer dans les détails des missions effectuées, je vais d'abord présenter les activités du Cyclotron ainsi que l'organisation et mon intégration au sein de ce service un peu différent des autres.

2.1 Le Cyclotron et mon intégration

Le Cyclotron est l'incubateur "intrapreneurial"¹ d'Enedis. En d'autres termes, l'objectif est de donner aux collaborateurs d'Enedis les moyens de développer et concrétiser leurs propres idées bénéfiques pour l'entreprise. Cela encourage tous les collaborateurs à développer leur esprit d'innovation, de créativité et d'initiative.

"L'intrapreneuriat est l'ensemble des démarches et méthodes permettant d'introduire une gestion entrepreneuriale au sein d'une organisation, les salariés devenant des intrapreneurs, c'est-à-dire des entrepreneurs au sein même de l'organisation en développant leur degré d'autonomie et de responsabilité." [8]

Crée en 2017 au sein de la DR IDFO, le Cyclotron n'a cessé de gagner en ampleur et est formé aujourd'hui d'une équipe² de 21 personnes, composée de : chefs de projets, facilitateurs, développeurs, chargé(e)s de communication et d'experts SI.

Présentation des locaux

Le Cyclotron est situé au 80 Avenue du Président Wilson à Puteaux. Il se veut être un endroit d'échanges et de partage. Les locaux transmettent les valeurs du Cyclotron avec un endroit agréable et idéal pour la créativité et la réflexion.

Quelques photos des locaux du Cyclotron à Puteaux sont disponibles dans l'**Annexe**.

1. Ce terme est un néologisme. Il signifie 'en interne à l'entreprise' ou 'au sein de l'entreprise' [8]

2. L'équipe du Cyclotron est elle aussi en perpétuelle changement. Vous pouvez retrouver l'intégralité de l'équipe sur la page Cycloteam [1]

Les activités du Cyclotron

Le Cyclotron offre un accompagnement et des outils pour placer l'innovation au coeur du développement de l'activité.

Tout collaborateur d'Enedis peut faire appel au Cyclotron avec des besoins à résoudre, afin de trouver des solutions à une problématique et/ou avec une idée de projet à construire. Le Cyclotron fait une analyse de cette demande pour vérifier qu'il n'existe pas de solution déjà existante³ et s'assurer que la solution est réalisable. Si la proposition est validée, un nouveau projet est créé et un cahier des charges est mis en place.

Les projets sont menés avec une méthodologie agile : durant l'intégralité de la réalisation d'un projet, le Cyclotron va proposer de nombreuses versions du livrable en demandant à chaque fois le retour du métier. Un projet voit souvent des phases de développement pendant quelques semaines, puis de pause en attendant les retours du métier. C'est pourquoi les membres du Cyclotron travaillent la plupart du temps sur plusieurs projets simultanément.

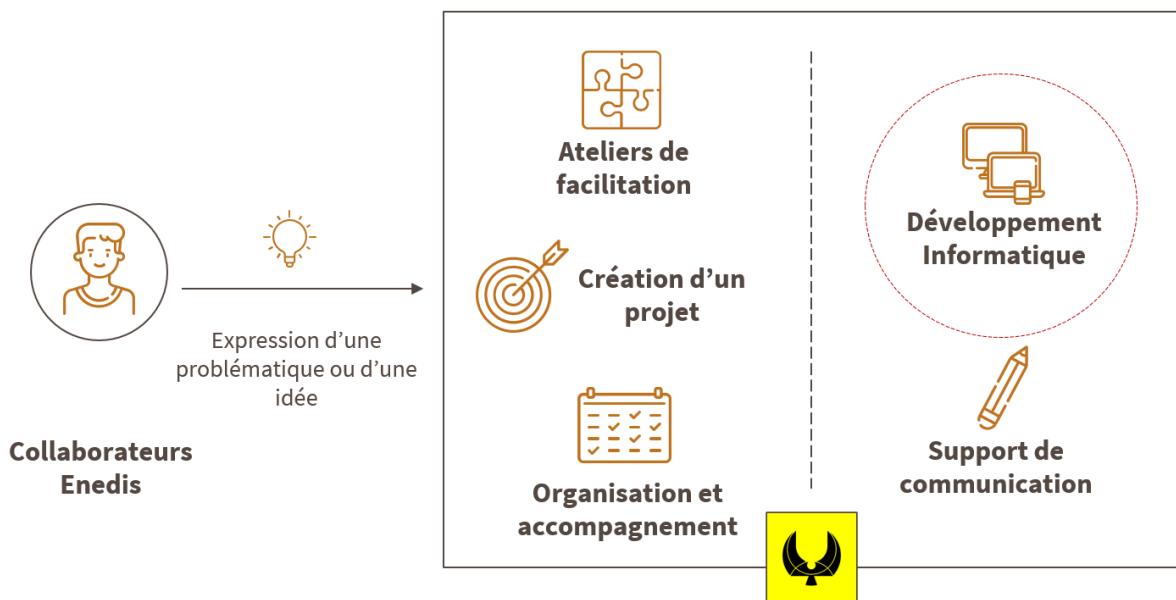


FIGURE 2.1 – Le processus d'incubation d'un projet intrapreneuriel au Cyclotron

À côté des offres d'accompagnement de projet, le Cyclotron mène d'autres activités :

- Les ateliers de facilitation.

La facilitation a pour objectif de favoriser l'intelligence collective et de "faciliter" l'échange d'idées et la communication au sein d'une équipe pour proposer une solution à une problématique identifiée. Un atelier de facilitation peut s'apparenter à un groupe de travail, mais il est animé par un facilitateur qui est complètement extérieur au sujet traité. Son rôle est de cadrer les échanges et d'orienter l'atelier vers un temps de collaboration où chaque personne a la possibilité de s'exprimer. L'accent est mis sur la créativité et la bienveillance. Un atelier de facilitation bien préparé permet souvent de se rapprocher d'une ou plusieurs solutions beaucoup plus approfondies qu'une simple réunion l'aurait permis.

- Des partenariats avec des Start-ups.

Chaque année, le Cyclotron met en place un concours ouvert aux start-ups souhaitant collaborer avec Enedis. Les gagnants sont accueillis au sein des locaux du Cyclotron pour une période de 6 mois afin qu'elles puissent mettre en place un premier prototype, ou POC. Actuellement, il y a 6 start-ups hébergées au Cyclotron.

3. Il existe un site nommé "La Ruche" sur l'intranet d'Enedis qui recense l'intégralité des outils présents sur toutes les DR d'Enedis. Il permet d'identifier des outils similaires pour éviter de développer des doublons.

— Les programmes Mobilité Électrique et Smart Grid.

Afin de répondre aux nouveaux besoins en termes de mobilité⁴ avec les véhicules électriques, Enedis doit se placer comme un acteur incontournable de cette transition. C'est pourquoi Enedis accompagne l'ensemble des projets de raccordements de recharge de véhicules électriques (IRVE). De même pour les Smart Grids⁵, la DR IDFO accompagne les projets portant sur les réseaux intelligents avec les équipes Smart Grids nationales d'Enedis.

— Une formation chef de projet.

Le Cyclotron organise une fois par an une formation chef de projet. Elle permet à une dizaine de collaborateurs d'Enedis en maîtrise de se former à la direction et la gestion d'un projet pour monter en compétences.

Une stratégie managériale innovante

Les principes d'innovation et d'expérimentation au sein du Cyclotron ne concernent pas seulement les activités menées, mais aussi sa stratégie managériale. En effet, au Cyclotron, peu importe le statut, les membres sont responsables et autonomes sur leurs secteurs d'activités.

Le Cyclotron n'a pas peur de faire des erreurs, et n'hésite pas à ajuster certains processus, avec la volonté de toujours améliorer et changer les choses pour le mieux.

Cela permet de renforcer la cohésion d'équipe, la confiance et de gagner en flexibilité.

Il y a aussi ce qu'on appelle une "bilate 360". L'objectif de celle-ci est d'avoir un temps d'échange entre le collaborateur et son manager pour faire un bilan sur l'activité et sur le bien être au travail. À la fin de cette bilate, il y a un temps de retours (ou "feedback") : le manager vient partager à son collaborateur ses points forts, son axe d'amélioration et son talent. Le collaborateur en fait de même par la suite. L'objectif de cette bilate est de favoriser la communication entre les collaborateurs et les managers, et aussi de progresser ensemble dans la bienveillance.

J'ai effectué une bilate pour l'instant, où j'ai pu donner un premier retour sur mon intégration au sein de l'équipe.

Mon intégration au sein du Cyclotron

Dans le cadre de ce stage, j'ai rejoint le Cyclotron en tant que stagiaire développeur dans l'équipe de développement informatique. Les développeurs au Cyclotron sont majoritairement des alternants et des stagiaires. La différence d'âge et de génération n'était donc pas très importante et cela m'a permis de m'intégrer à l'équipe très rapidement.

Durant les premières semaines, j'ai découvert le fonctionnement du service et l'équipe m'a bien guidée et m'a laissé le temps de m'habituer à ce nouveau rythme. Dans le contexte sanitaire, le télétravail était demandé, mais j'ai pu être entièrement en présentiel la première semaine. Le télétravail n'est pas simple pour une première expérience professionnelle, mais il ne m'a pas posé trop de problèmes car je suis déjà habitué au travail à distance. Cela dit, au niveau relationnel avec l'équipe, il y a une perte d'échanges et il y a certaines personnes que je n'ai presque jamais vu. J'ai vite été autonome et responsable dans mon travail sachant que mes collègues ont toujours été présents pour répondre à toutes mes questions. Cela m'a permis de me sentir en confiance et parfaitement intégré à l'équipe.

L'esprit d'équipe est très important pour le Cyclotron et des temps dédiés sont mis en place : ce sont les "Team-Building". Ce regroupement hebdomadaire d'une heure permet à toute l'équipe de se retrouver hors d'un contexte de travail, des jeux sont organisés et cela permet d'instaurer une bonne ambiance. Au Cyclotron, il y a aussi une console de jeu Nintendo Switch qui est très appréciée sur les temps de pause et il y a une réelle volonté de la part du Cyclotron de s'inscrire dans un fonctionnement en mode startup.

Tous les jours de la semaine, sauf le mardi, un point d'équipe est programmé à 9h30. C'est le "Stand-Up Meeting", où tout les membres de l'équipe explique à tour de rôle le programme de leur journée. Dans ce contexte sanitaire, ce point se passe sur le skype de l'entreprise "Lync".

4. cf. [2]

5. cf. [3], [4].

Le mardi, il n'y a pas de Stand-up Meeting mais une réunion d'équipe de 11h à 12h permet d'avoir un créneau pour faire des présentations, et pour communiquer avec l'ensemble de l'équipe en même temps. Puis, de 14h à 15h, il y a une seconde réunion nommée le "Cribblage de projet" où l'on fait le point sur les avancées de chaque projet un par un. Cette journée permet de mettre au clair les activités de l'équipe et des différents projets en cours.

2.2 Les missions effectuées

Comme les projets du Cyclotron suivent la méthode agile, il y a souvent des moments pendant lesquels on attend les retours du métier sur les dernières modifications apportées. Les développeurs travaillent alors très souvent sur différents projets à la fois, et vont alterner entre ces projets selon les priorités.

Voici une chronologie/diagramme de Gantt des grandes parties de mon stage :

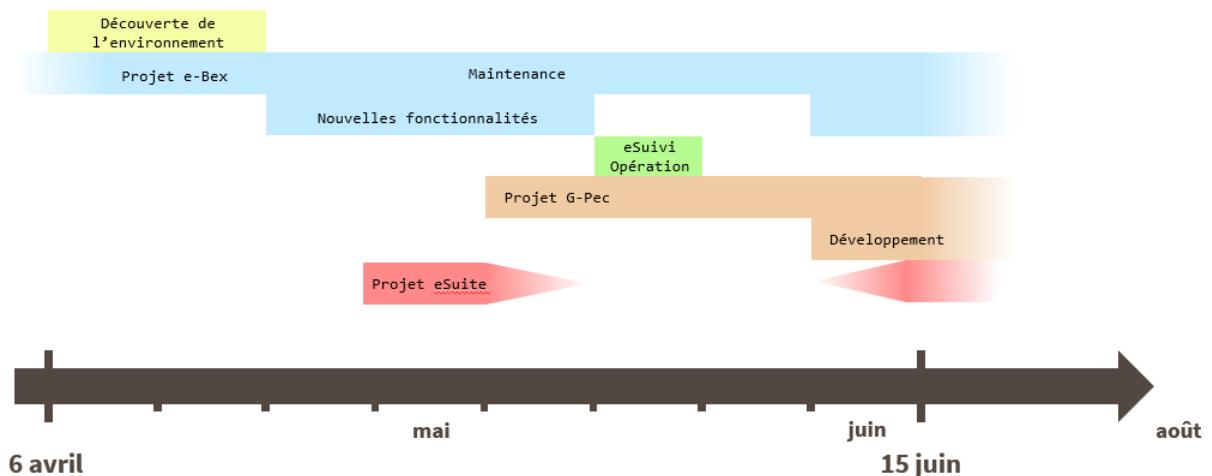


FIGURE 2.2 – Chronologie des projets sur lesquels j'ai travaillé

Pendant mon stage, j'ai majoritairement travaillé sur un gros projet nommé "eBex". J'ai aussi travaillé sur un plus petit projet nommé "eSuivi", et sur de nouveaux projets comme "G-Pec" et "eSuite". Je vais maintenant présenter ces projets, ainsi que l'ensemble des missions que j'ai effectuées pour ceux-ci. Avant cela, je vais présenter une liste non exhaustive des outils utilisés.

Les outils utilisés

Pour le développement des applications, j'ai utilisé différents outils. Certains de ces outils sont nécessaires et fournis par Enedis, d'autres sont des outils choisis par mes soins avec mon expérience sur les projets menés au DUT :

- PhpStorm : C'est un IDE très puissant, notamment pour le développement web sous PHP. Cependant cet outil est assez lourd et nécessite une licence payante. Sur l'ordinateur professionnel fourni par Enedis, j'utilise cet outil car il est autorisé, mais je préfère utiliser Visual Studio Code.
- Visual Studio Code : C'est un éditeur de code gratuit avec un très large panel de modules complémentaires qui permet de le configurer à lui seul en un IDE puissant. Très léger et fluide, avec une très grande communauté de développeurs. C'est mon premier choix en terme d'éditeur car il permet de l'adapter à ses besoins et comporte toutes les fonctionnalités que l'on peut attendre d'un IDE payant.
- Git : C'est l'outil de gestion de versions par excellence. Il est le parfait outil pour gérer le code d'un projet à plusieurs de manière optimale. En effet, Git permet de créer plusieurs versions d'un même code, de gérer l'historique des modifications et de proposer la fusion de branches différentes tout en gérant les conflits potentiels.⁶

6. Pour plus de détail voir les sections sur l'organisation des projets, ainsi que la définition de branche, commit et de merge request.

- Gitlab : Qui vient en complément avec Git. C'est un dépôt de source en ligne basé sur Git, afin de partager entre plusieurs utilisateurs le même dépôt Git. De plus, il comprend une interface graphique à toutes les fonctionnalités de Git (qui n'a qu'une interface en ligne de commande), et comprend aussi des moyens d'intégration continue (cf. pipelines).
- XAMPP : C'est un ensemble des logiciels Apache, MariaDB, Perl et PHP. Il permet de déployer un serveur web en local très rapidement.

Le projet eBex

Le projet eBex est une application web qui permet un pilotage des activités du bureau d'exploitation. Le bureau d'exploitation est le service d'Enedis où les chargés d'exploitations gèrent l'ensemble des accès au réseau électrique. Lorsqu'il y a des demandes pour effectuer des travaux par exemple, celles-ci passent par le bureau d'exploitation. C'est aussi eux qui sont en charge des vérifications sur les chantiers pour assurer que le tout est réalisé dans la conformité. Cf. [6]

Ce projet a vu le jour en avril 2020. Il est aujourd'hui en production et de nouvelles fonctionnalités sont demandées. De plus, le projet est encore assez récent et une maintenance est nécessaire pour effectuer les divers correctifs nécessaires.

Initialement demandé par la DR IDFO, eBex est maintenant utilisé par pas moins de 8 directions régionales dans toute la France.

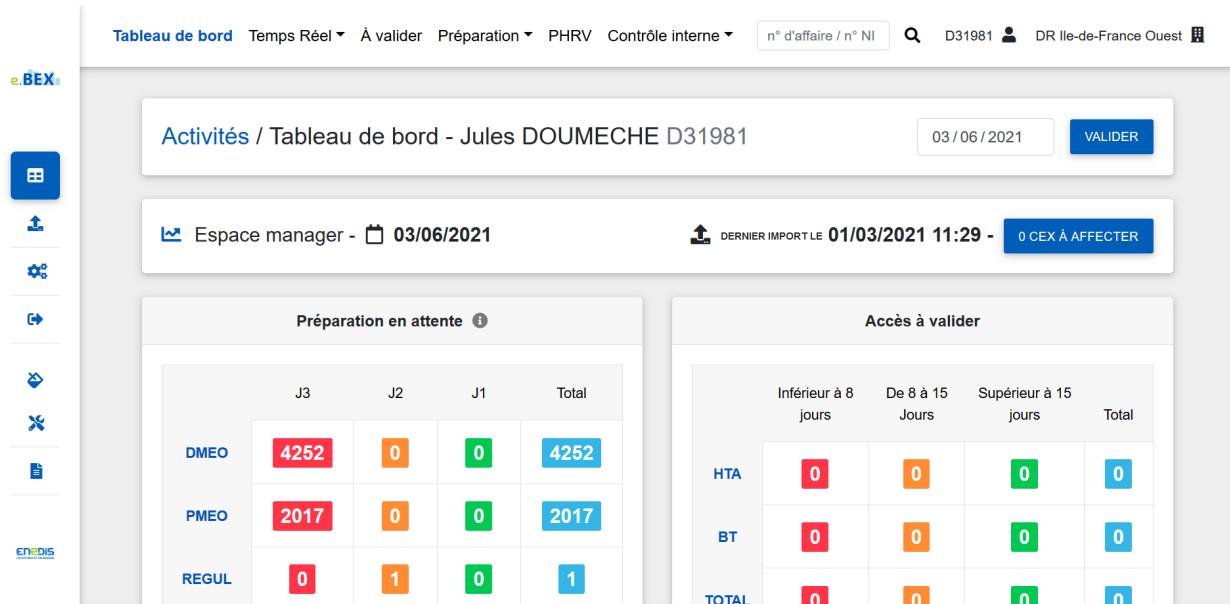


FIGURE 2.3 – Capture d'écran de la page d'accueil d'eBex

Comprendre les besoins

Les chargés d'exploitation ont constaté diverses difficultés lors de la préparation de leur activité journalière. En effet, les accès pour une intervention nécessitent une préparation en amont.

- Des annulations d'interventions devaient être faites pour cause d'une préparation de chantier incomplète. Cela entraînait des pertes financières liées aux déplacements des techniciens Enedis, et liées à la reprogrammation du chantier à une date ultérieure.
- Une perte de temps considérable chaque jour lors de la comptabilisation du volume d'activité pour toute l'équipe.

- Un manque de visibilité sur le travail réalisé et du travail à venir pour les managers, le travail étant répartis "à la main" le jour même.
- L'impossibilité de prioriser le traitement des activités "urgentes".

eBex vient donc résoudre tous ces problèmes en proposant une application ergonomique qui affiche les informations utiles aux mêmes endroits. Il permet d'améliorer la traçabilité et de fiabiliser les données, et ainsi de gérer aisément l'organisation des préparations et des traitements des accès.

eBex ne s'arrête pas à cela. En effet, de nombreuses fonctionnalités supplémentaires viennent compléter ces besoins pour faciliter le travail des chargés d'exploitations. Différentes briques sont intégrées, correspondant à des demandes bien précises. De nouvelles briques sont en cours de développement.

La gestion de projet et l'organisation

Pour la gestion de ce projet, j'ai participé à de nombreuses réunions avec les métiers. Cela permettait de poser les bonnes questions pour comprendre les attentes, et de proposer diverses solutions. Il y a au minimum une réunion par semaine sur les avancées d'eBex.

Pour l'organisation au sein de l'équipe de développement du Cyclotron, nous utilisons Gitlab. Les modifications à apporter sont remontées en tant que "issues" (pour "problèmes").

Issue #	Title	Created	Assignee	Status	Priority	Last updated
#68	Onglet AMEO/AMHEO - Ajouter les listes déroulantes	3 days ago	JULES DOUMECHE	Doing	P1	6 hours ago
#59	Supprimer dans l'import Sequoia, les doublons et garder seulement la dernière version du NI et supprimer les numéros antérieurs	2 weeks ago	CELINE TE			6 hours ago
#72	Onglet AMEO / AMHEO - Vision en fonction des rôles (+ d'infos dans les commentaires)	2 days ago	CELINE TE	Doing	P1	6 hours ago
#73	Onglet AMEO / AMHEO - Historique des commentaires	2 days ago	CELINE TE	Doing	P1	6 hours ago
#66	Onglet AMEO/AMHEO - Mettre en place des habilitations différentes par services pour bloquer la modification de certaines colonnes	3 days ago	JULES DOUMECHE	P1	Pending	6 hours ago

FIGURE 2.4 – Capture d'écran de la page des issues Gitlab d'eBex

Les issues ont plusieurs avantages :

- Chaque issue est identifiée par un numéro, comme #68 par exemple, qui permet de la référencer dans une autre, dans un commit ou plus généralement dans l'ensemble du Gitlab.
- Chaque issue dispose d'un fil d'activités où l'on peut rapidement ajouter des informations par le biais de commentaires, et où l'on peut voir les références à cette issue.
- La possibilité d'assigner une personne à l'issue, afin de se répartir le travail.
- La possibilité d'ajouter des étiquettes pour préciser l'état de l'issue. Nous avons par exemple les étiquettes "Pending"/"Doing"/"Review" pour préciser l'état, ou encore "P1"/"P2" pour indiquer la priorité de

chaque issue.

- Une fonctionnalité de création de branche depuis la branche mère liée à l'issue

Puis, pour chaque issue ou groupe d'issue, une nouvelle branche est créée. Par exemple, lorsque j'ai modifié l'ensemble de la brique AMEO/AMHEO, j'ai créé une branche `jules_ameo_amheo`. C'est dans cette branche que l'on réalise les modifications.

L'utilisation de branche permet d'éviter les conflits car l'on peut modifier petit à petit le code chacun sur sa branche respective.

On sauvegarde ensuite les modifications dans des commits : ils correspondent à une liste de modification des fichiers du code.

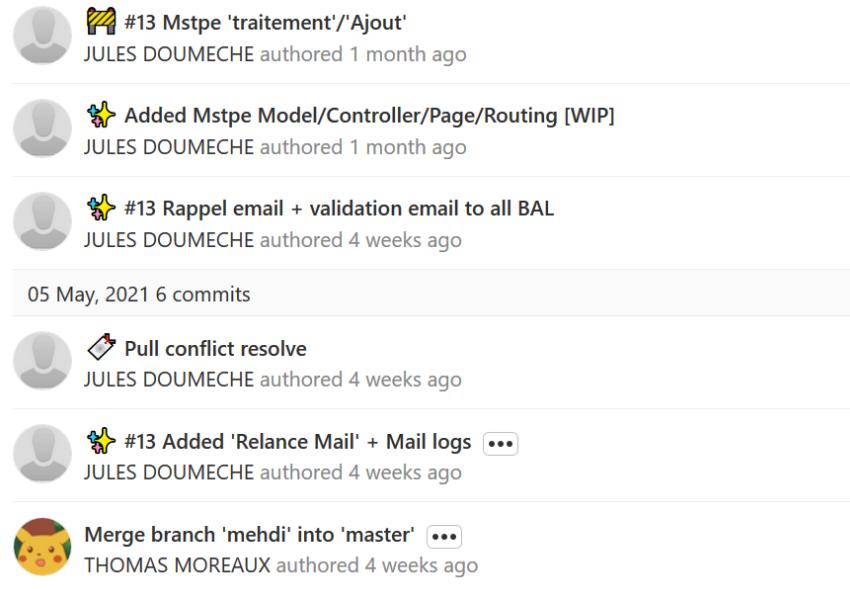


FIGURE 2.5 – Capture d'écran de la page des commits Gitlab d'eBex

Enfin, lorsque l'ensemble des modifications sont apportées, et que le tout est fonctionnel, on fait une demande de fusion de la branche, ou merge request, vers la branche master. Une merge request correspond à un ensemble de commits que l'on souhaite ajouter à la branche principale. C'est souvent à cette étape que des conflits peuvent être possibles.

AMEO/AMHEO Closes #40 -> #47

Overview 0 Commits 10 Changes 5

AMEO/AMHEO Closes #40 (closed) -> #47 (closed)

Gestion des rôles ('ROLE_CEX' / 'ROLE_INGE')

- #40 (closed) : Afficher le bouton réserver uniquement côté BEX
- #42 (closed), #43 (closed) : Afficher le nom du Cex concerné visible uniquement côté BEX + Filtre sur le dashboard
- #46 (closed) : Les Chargés de Projet ne peuvent plus modifier leur demande une fois l'affaire créée. Les champs restent en lecture seules, mais tout les champs côté BEX sont cachés

Modifications légères

- #47 (closed) : Un seul menu selectpicker pour les retards
- #45 (closed) : « Demande carto / Patrimoine » -> « Précisions demande RCI / Patrimoine »
- #44 (closed) : Ajout d'un nouveau champs 'Numéro d'accès'
- #41 (closed) : Possibilité de modifier le demandeur à la création

FIGURE 2.6 – Capture d'écran d'une merge request effectuée sur le Gitlab d'eBex

Enfin, une configuration sur Gitlab permet une intégration continue. En un clic, le serveur de développement, ou de production, récupère les dernières modifications ajoutées à la branche master pour être à jour.

On peut résumer l'intégralité de ce processus dans ce diagramme :

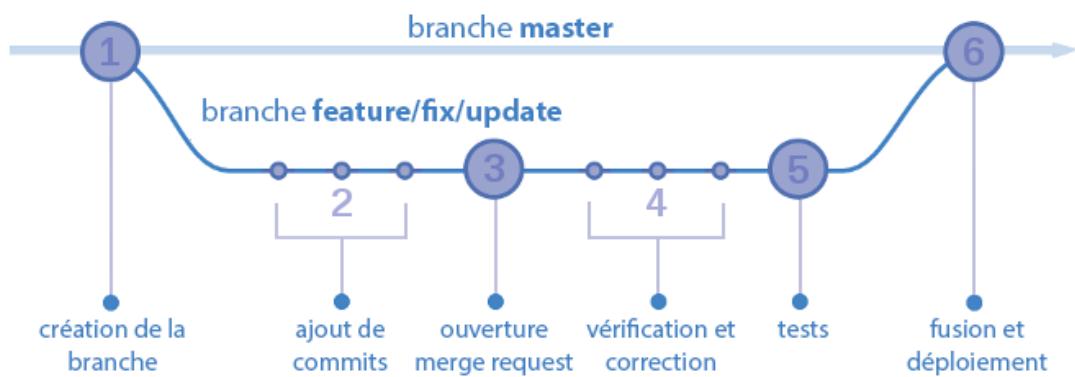


FIGURE 2.7 – Diagramme du processus de développement avec Gitlab

Mes missions

Au cours de mon stage, je travaille au projet eBex sur différents points. Je fais de la maintenance sur les parties existantes, et je suis sollicité dans le développement de nouvelles briques.

Maintenance

La maintenance consiste à assurer le bon fonctionnement de l'application. Lorsque des dysfonctionnements sont remontés, je suis en charge de modifier le code de l'application pour corriger les problèmes relevés. De plus, des modifications sont souvent demandées et je m'occupe aussi de modifier le code existant pour apporter les modifications nécessaires.

La brique AMEO-AMHEO

Cette mission a été la première mission importante de mon stage. Le métier a remonté de nombreux problèmes et des fonctionnalités à changer sur la brique AMEO-AMHEO. Je devais faire différentes modifications diverses et variées, comme par exemple modifier et ajouter des champs sur les formulaires de traitement, ou ajouter la possibilité de modifier certains champs après la demande ou au contraire les bloquer.

Il y avait aussi toute une partie sur la gestion des rôles : je devais empêcher à certains rôles de voir certaines données, et ajouter certains filtres selon les rôles.

La brique MSTPE

On m'a par la suite demandé de développer une nouvelle brique : la brique MSTPE. On m'a transmis un document indiquant l'ensemble des fonctionnalités à implémenter et j'ai pu commencer le développement. Comme les onglets d'eBex se ressemblent tous, je me suis inspiré du fonctionnement des autres pages pour faire le système de tableau et de demandes à vérifier.

Il y avait de nombreuses fonctionnalités à ajouter et j'ai donc d'abord commencé par l'essentiel, puis au fur et à mesure j'ai intégré les fonctionnalités. Par exemple, selon les dates de demande et de fin et selon l'état de la demande, il fallait changer la couleur de la ligne. Pour ces petites modifications visuelles, j'ai beaucoup utilisé Javascript qui effectue ces changements après le chargement de la page dans le navigateur.

De plus, eBex est en cours d'implémentation dans de nouvelles directions régionales. Afin de faciliter cette implémentation, les DR en question ont embauché deux stagiaires en développement. Pour ce recrutement, j'ai aidé à l'analyse des CV de certains développeurs. J'ai aussi pu assister à un entretien technique pour l'un de ces stagiaires, et voir comment cela se passe en tant qu'examinateur. Cela était très formateur car je pense mieux comprendre ce que l'on attend d'un développeur lors d'un entretien.

Par la suite, j'ai aidé ces stagiaires lorsqu'ils avaient des problèmes sur l'outil eBex qui peut être assez complexe, surtout pour un stagiaire.

Le projet eSuivi Opération

Le projet eSuivi Opération IDFO vise à configurer et déployer l'outil eSuivi pour le service Opération.

L'outil eSuivi permet une saisie en ligne destiné à la concaténation et remontée d'informations efficaces et centralisées. Il s'utilise de la même manière qu'un tableau cependant il n'est pas compatible avec les formules ni les macros.

The screenshot shows a web-based application titled "ESUIVI OPÉRATION IDFO - OPÉRATION IDFO". At the top, there are navigation links: "Tableur" and "Déconnexion". Below the header, there are buttons for "Sauvegarde" (with a success message), "Exporter", "Filtrer", "Trier", "Affichage", and "Aide". A user profile "Jules DOUMECHE (D31981)" is displayed. The main area features a table with the following data:

Opération IDFO - Accès AIS										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
0	Etat du chantier	Date de la demande	Numéro SGE	Numéro PRM	Relance (Capella, M002, M009)	Nom du client	Tel de l'interlocuteur technique client	Mail de l'interlocuteur technique client	Adresse chantier	Comm chant
6	Initialisé	12/05/2021	ASG50152	3248	M002	Antoine Lemaire	0656525254	antoine.bret@enedis.fr	12 avenue du Maine	PAR
8	Cloturé									

FIGURE 2.8 – Capture d'écran de la page principale de l'outil eSuivi Opération

Comprendre les besoins

Lors du premier confinement suite à la crise sanitaire de 2020, l'équipe des ressources humaines utilisait des tableaux Microsoft Excel pour remonter les informations des agents en télétravail. Cette tâche s'est avérée

très compliquée et difficilement gérable car il y avait de nombreuses versions différentes du même fichier et les données n'étaient pas centralisées au même endroit.

La solution était d'utiliser des services tiers de tableurs en ligne comme Google Sheet. Cela permettait de facilement partager avec l'ensemble des employés un tableau sans devoir passer par de nombreux mails et de centraliser l'ensemble des données au même endroit. Cependant, cette solution n'a pas pu être retenue. En effet, l'utilisation de services tiers pose de gros problèmes de sécurité. Les données des employés sont des données à caractère personnel et très sensibles.

L'équipe RH a donc fait appel au Cyclotron pour développer un outil afin de remonter rapidement l'information et pour permettre l'édition simultanée par plusieurs collaborateurs en temps. Le résultat a beaucoup plu et d'autres services en ont fait la demande pour leurs activités. Une base vierge adaptable et configurable a donc été mise en place.

La gestion de projet et l'organisation

Ce projet était assez court et j'étais seul à travailler sur celui-ci. Il n'y a pas eu d'organisation particulière. De plus, un très bon travail de documentation était déjà réalisé et cela m'a permis d'aller très vite dans la configuration de l'outil.

Mes missions

À partir de la base vierge, j'ai donc pu modifier et configurer l'outil comme souhaité. Puis j'ai fait les demandes pour obtenir un serveur et j'ai déployé l'outil dans un premier temps sur l'environnement de développement, puis, lorsque tout était opérationnel, sur l'environnement de production.

Configuration

Le métier m'a transmis un tableau Excel avec toutes les colonnes à intégrer et une description précise des types de données pour chacune d'entre elles, ainsi que les champs à configurer pour les listes déroulantes. Il y avait aussi les indications de rôle à intégrer pour savoir quel rôle peut modifier telle ou telle colonne.

Avec l'aide de la documentation, j'ai donc installé l'outil en local sur un serveur XAMPP, puis j'ai modifié le code PHP de l'application pour modifier les onglets de l'application, ajouter les bons rôles et paramétriser l'ensemble des colonnes. J'ai aussi fait quelques modifications supplémentaires afin d'ajouter un code couleur sur les en-têtes des colonnes pour indiquer quel rôle peut modifier ces colonnes.

Déploiement

Après quelques jours d'attente pour l'obtention d'un serveur sur l'outil Azur, j'ai pu déployer l'outil sur le serveur par FTP. J'ai demandé de l'aide pour insérer l'ensemble des personnes habilitées à l'outil mais tout s'est très bien passé.

Le projet eSuite

Le projet eSuite a pour objectif de créer une application web de stockage, de partage et d'édition de différents documents. Les documents sont de plusieurs natures : des tableaux, des fichiers textes et des présentations. Cette application reprend les principes des grands fournisseurs cloud comme Google Drive, mais internes à Enedis.

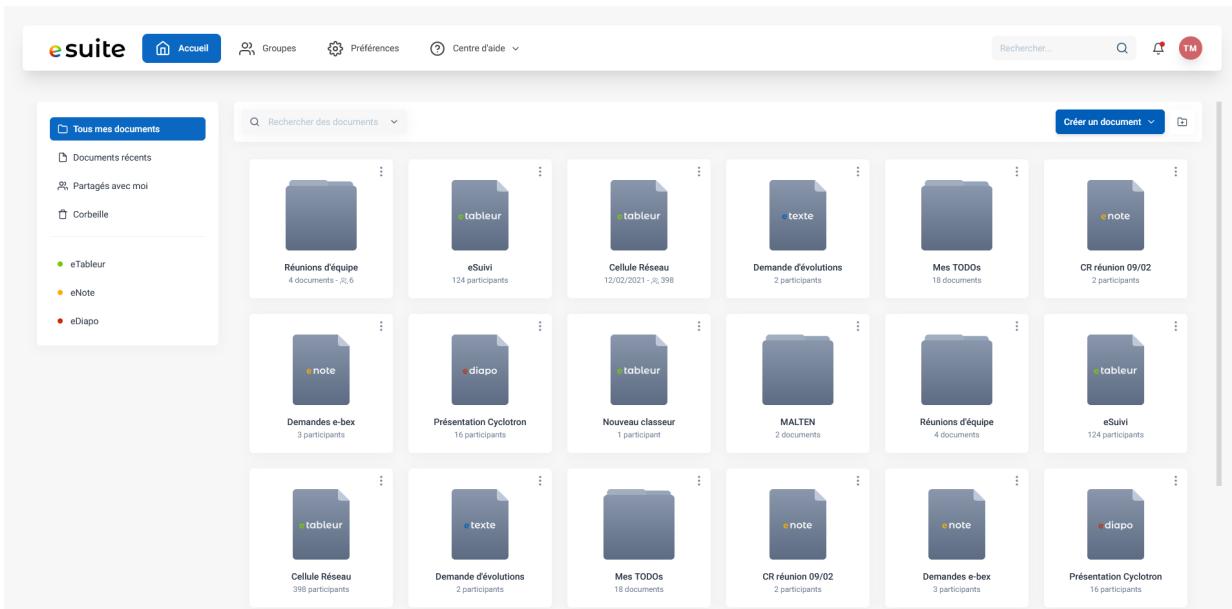


FIGURE 2.9 – Page d'accueil de l'application eSuite

Comprendre les besoins

De nombreux services ont fait appel au Cyclotron pour mettre en place des eSuivi : plus pratique qu'un fichier Excel et plus sécurisé qu'un Google Sheet, eSuivi constitue le parfait outil de remontée d'informations en interne.

Cependant, les eSuivi doivent être configurés à la main et cela demande du temps et des ressources. Au sein du Cyclotron, nous avons pensé à une nouvelle solution : une application qui permettrait à tout collaborateur d'Enedis d'obtenir un espace de stockage de tableaux style "Excel", intégralement configurables, avec la possibilité de les partager avec des droits spécifiques donnés à d'autres collaborateurs.

Cette idée a vite évolué pour proposer différents types de documents (et ne pas se limiter uniquement aux tableaux), ajouter un système d'arborescence de fichiers, et introduire la collaboration en temps réels de plusieurs collaborateurs sur un même document.

La gestion de projet et l'organisation

Pour ce projet, nous utilisons la même organisation que celle sur eBex avec Gitlab. L'équipe du projet est aussi la même du côté du Cyclotron, mais il n'y a pas de côté métier. Il me reste encore deux mois de stage et ce projet me stimule particulièrement car nous allons utiliser un framework javascript que je ne connais pas et aussi parce que nous sommes assez libres dans le développement.

Mes missions

Ce projet a officiellement débuté en mai 2021 au Cyclotron. J'ai rejoint un des développeurs qui avait déjà commencé à créer une version prototype de cette application.

Il m'a donc expliqué en détail le fonctionnement de celle-ci. Basée sur la même base en PHP que le projet eBex, eSuite utilise un websocket pour gérer l'édition simultanée. Ce sujet est très intéressant et le PJS4 effectué dans le cadre du Semestre 4 du DUT m'a bien aidé. En effet, nous avions développé un protocole de synchronisation naïf de données en temps réel.

J'ai participé à l'élaboration de l'agencement des éléments sur la page pour la rendre la plus fluide à utiliser possible. J'ai aussi commencé à modifier le code pour rendre l'expérience d'utilisateur de la page d'accueil plus agréable. Cependant, les demandes de serveurs ont été très longues et nous n'y avons eu accès que récemment. De plus, les nombreuses demandes sur d'autres projets de priorité plus importante ralentissent le lancement du projet.

Enfin, après concertation sur les technologies à utiliser, nous avons décidé de reprendre le projet à zéro avec l'aide du framework javascript Nuxt.Js, un framework très similaire à Vue.Js. Cela nous permettra d'avoir accès

à de nombreux paquets avec l'aide de npm et de mieux gérer la synchronisation et la collaboration en temps réel.

Le projet G-Pec

Le projet G-Pec a pour objectif de créer une application web de Gestion Prévisionnelle de l'Emploi et des Compétences, demandée par le service des ressources humaines. Cette application permettrait une vision globale des compétences des employés d'Enedis, ainsi qu'un accès à des fiches individuelles de chaque employé.

Ce projet a débuté début mai 2021 et il est en début de développement à ce jour.

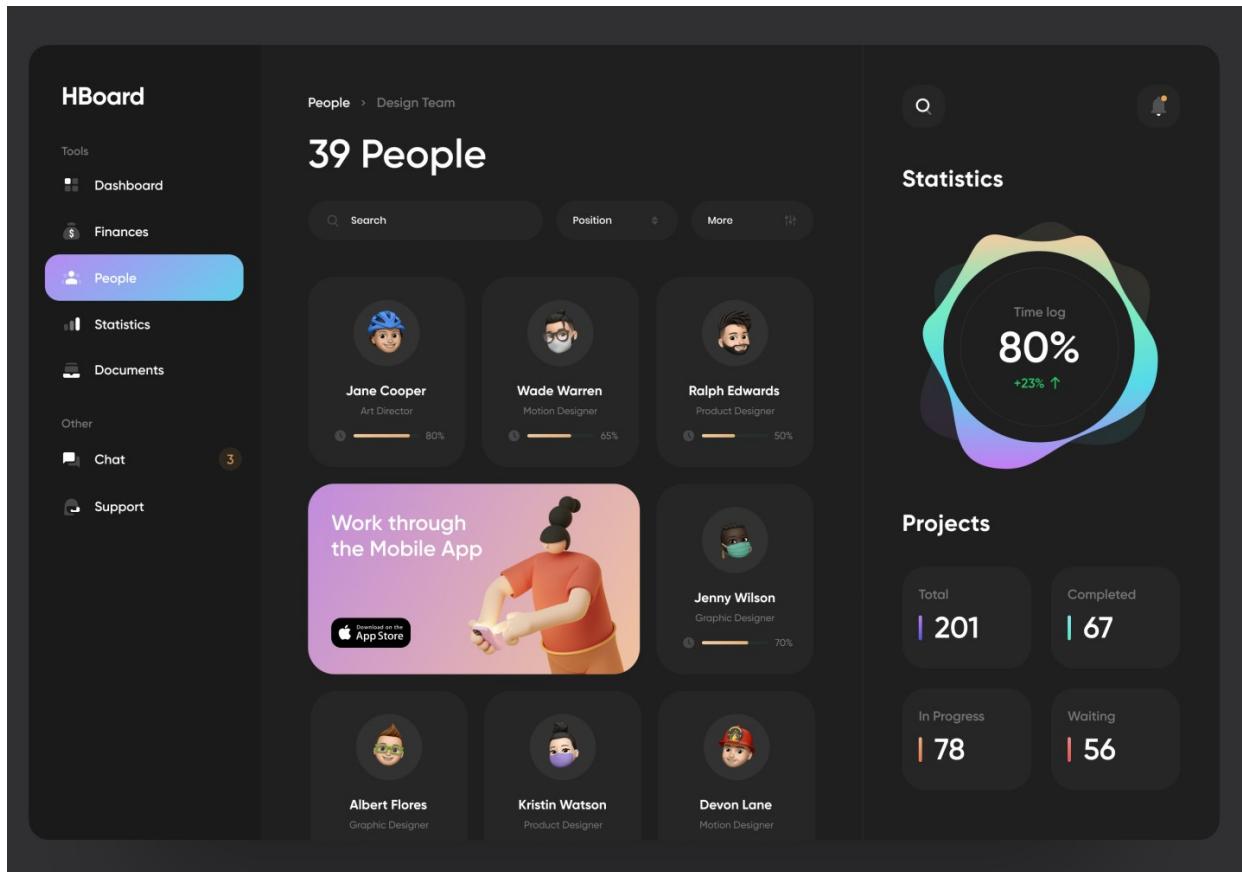


FIGURE 2.10 – Exemple d'une interface d'une application GPEC réalisé par *Dmitry Lauretsky* [7]

Comprendre les besoins

Le service des ressources humaines doit regrouper des données de sources différentes pour avoir toutes les informations sur les employés/agents.

L'équipe a donc besoin d'un outil qui regroupe toutes ces données pour créer des fiches pour chaque agent les plus complètes possible. Cela permettrait d'établir des critères d'évolution pour pouvoir proposer à chaque agent le parcours professionnel qui lui convient le mieux.

Le métier met l'accent sur la liste des compétences des agents. En effet, pour chaque agent, le métier veut pouvoir obtenir la liste détaillée de ses compétences, cela afin de pouvoir inscrire des besoins au sein d'Enedis en termes de compétences, et de trouver des agents qui pourraient correspondre en termes de profils, de compétences et de perspectives d'évolution professionnelle.

L'application G-Pec permet de répondre à ces besoins par la mise en place d'une interface pour gérer ce processus. G-Pec doit utiliser certaines API pour obtenir le maximum de données des employés et pouvoir l'exploiter au mieux dans l'analyse des compétences.

La gestion de projet et l'organisation

Pour ce projet, nous avons mis en place une réunion de 30 minutes par semaine. Celle-ci permet de faire le point sur les avancées et de mettre au clair les besoins. Je trouve que le métier a de très bonnes idées, mais il

manque un peu de bases fonctionnelles car en tant que développeur je ne sais pas quelles données je dois utiliser pour mettre en place les critères d'analyse demandés.

Nous nous sommes organisés avec Gitlab pour le partage du code, et sur Trello pour suivre l'avancement des tâches.

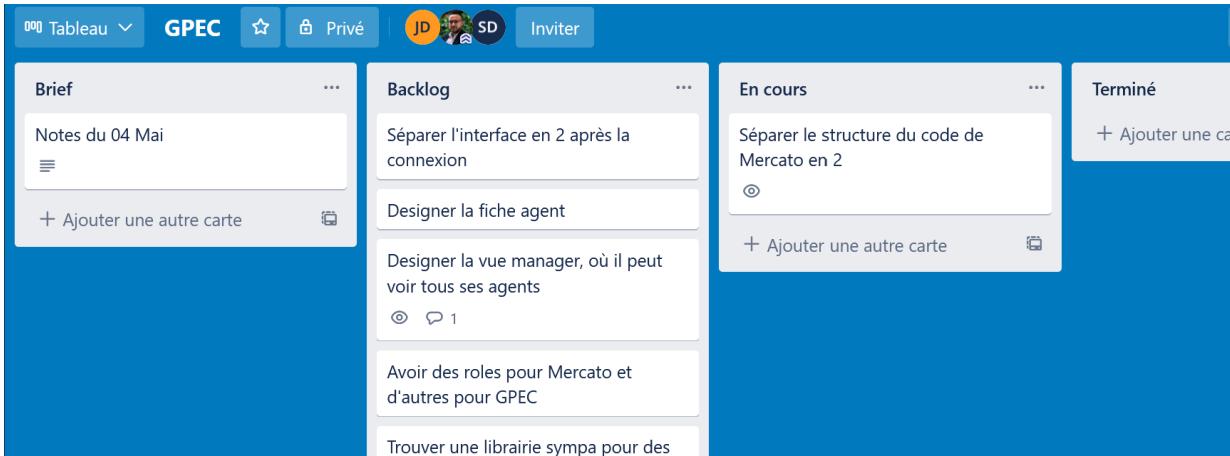


FIGURE 2.11 – Capture d'écran du tableau Trello de l'équipe du projet G-Pec

Mes missions

G-Pec doit être intégré à un outil déjà existant, l'outil Mercato. J'ai donc dû m'approprier le code de cet outil pour pouvoir intégrer par la suite G-Pec. Il fallait par la suite séparer la structure du code en 2, l'objectif étant d'avoir une première page de connexion, puis de choisir l'outil entre Mercato et G-Pec, le tout sur un seul et même site.

Mercato est créé sur le framework Symfony. Dans le cadre du cours de Programmation Web en deuxième année de DUT Informatique, j'avais déjà des connaissances sur ce framework. Cependant, j'ai dû passer plusieurs jours à m'actualiser et me former pour me remettre à jour sur les bonnes pratiques de Symfony.

Séparation de la structure du code en deux

Pour séparer la structure du code de Mercato et y intégrer G-Pec, j'ai creusé la documentation de Symfony pour tenter de trouver une solution.

Dans une application Symfony, les requêtes reçues sont gérées par un fichier `index.php`, qui instancie⁷ à son tour une classe `Kernel` qui se charge de gérer l'ensemble des classes symfony pour traiter ces requêtes.

Il est possible de créer une seconde classe Kernel, qui va permettre de dissocier l'application en deux. J'avais alors cette configuration :

```
requête "/mercato/*" —> MercatoKernel.php  
requête "/gpec/*" —> GpecKernel.php
```

Cette solution était efficace, mais l'application était littéralement scindée en deux. En effet, les requêtes instanciaient une classe différente, chaque fichier de configuration devaient être dupliqués et en pratique cela compliquait plus la structure qu'autre chose.

De plus, Symfony déconseille d'utiliser plusieurs Kernel, mais de plutôt créer des plus petites applications séparées.

J'ai vu qu'il y a de nombreux fichiers de configuration, j'ai donc cherché comment changer les dossiers par défaut pour créer des sous-dossiers Mercato et G-Pec. Après plusieurs heures de test et de configuration, j'ai modifié la structure du code pour obtenir une version fonctionnelle disponible en [Annexe](#).

Le projet est maintenant en attente car il faut attendre les validations de la DSI au niveau de la sensibilité des données exploité par G-Pec, mais le développement est prêt à commencer.

7. Dans le cadre de la programmation objet, "instancier" une classe correspond à l'action de créer un objet en mémoire à partir d'un modèle (la classe). L'objet créé correspond à une "instance" de cette classe.

Chapitre 3

Résultats obtenus et mes acquis durant ce stage

Comme nous l'avons vu, j'ai pu réaliser de nombreuses missions sur des projets divers durant mon stage. Cela m'a permis de découvrir le monde professionnel dans une grande entreprise, notamment pour ce qui concerne la conduite de projet informatique.

Au niveau technique, j'ai pu utiliser mes enseignements du DUT et j'ai aussi appris de nouvelles technologies. Avec plus de 70 commits et plus de 7000 lignes de codes ajoutées et modifiées sur l'ensemble des projets, je suis très content d'avoir contribué à la réalisation de projets qui ont, ou vont avoir une réelle utilité.

J'ai cependant rencontré différentes difficultés lors de ce stage. Je commencerai par présenter des difficultés, pour ensuite décrire les résultats de mes différentes missions, tout cela en mettant en avant ce que ce stage m'a apporté en termes de compétences, de connaissances et de perspectives pour ce qui concerne la poursuite de ma vie professionnelle.

3.1 Les difficultés rencontrées

Les difficultés rencontrées ont été l'occasion de plusieurs prises de conscience riches d'enseignements sur mes compétences et mes points faibles. Elles constituent une partie importante de mon expérience de stagiaire. J'ai rencontré différentes difficultés au niveau du développement et des technologies abordées, et au niveau de l'organisation des projets.

3.1.1 D'ordre technique

Au niveau technique, j'ai eu plusieurs difficultés. La première était le développement en PHP. Je connaissais ce langage et le fonctionnement de la gestion des requêtes, cependant cela faisait plusieurs mois que je développais intégralement en Node, Typescript et React. Ces technologies sont très différentes de la programmation web avec PHP et il était compliqué de réutiliser le PHP.

De plus, le code du projet eBex était très imposant et il n'y avait aucune documentation. Il m'a fallu m'adapter rapidement pour en comprendre le fonctionnement global. En parcourant l'ensemble des fichiers et en posant les bonnes questions aux développeurs, j'ai pu progressivement me familiariser avec ce projet mais ce n'est qu'après 2 semaines d'apprentissage et de pratique que je me suis senti pleinement à l'aise.

Enfin, il m'est arrivé de faire des modifications d'une partie du code qui ont eu des incidences imprévisibles à d'autres endroits. Le code a progressivement évolué et certains défauts de conception sont apparus. Je comprends mieux l'importance d'une bonne structure du code et d'une bonne documentation, notamment pour ce qui concerne la dette technique comme nous l'avons vu durant les cours de conception et programmation à objets avancée du DUT.

3.1.2 D'ordre organisationnel

Comme nous l'avons vu précédemment, même en tant que stagiaire, les membres de l'équipe du Cyclotron sont tous autonomes et responsables. Cela signifie que c'est à chacun de déterminer combien de temps il souhaite

travailler à telle ou telle tâche.

J'ai rencontré des difficultés lorsque j'ai passé trop de temps sur un projet, ou sur une tâche, ce qui peut retarder l'ensemble des projets. Je pense que c'est en partie dû au télétravail car je n'ai pas pu observer comment les autres développeurs de l'équipe géraient leur temps de travail.

J'ai aussi remarqué que je peux être parfois un peu trop perfectionniste. Bien que je pense que cela peut être positif, il y a certaines situations pour lesquelles je ne peux pas me permettre de passer trop de temps sur une modification et je devrais aller à l'essentiel.

Pour faire face à cela, je pense qu'il me faut encore plus d'expérience pour pouvoir être capable de mieux estimer les délais et les priorités.

3.2 Les avancées sur les projets

Il est intéressant de faire un point sur le résultat des missions actuelles. Comme je ne suis qu'à la moitié de ce stage, toutes les missions ne sont pas encore entièrement finies et certains des résultats présentés peuvent être incomplets.

3.2.1 eBex

MSTPE

Sur la brique MSTPE, j'ai fini l'ensemble des fonctionnalités demandées.

Actuellement, le métier est en train de tester cette nouvelle brique et fait des retours réguliers sur de petites modifications à apporter.

La page d'accueil permet de présenter l'ensemble des MSTPE avec la possibilité de les trier par colonne. Un script permet de vérifier les dates et automatiquement changer les états et les couleurs. Une barre de recherche permet d'identifier rapidement une MSTPE avec une recherche par colonne. Des filtres supplémentaires permettent de restreindre les résultats en précisant certaines conditions par colonne.

The screenshot shows the 'Activités / Préparation / Suivi MSTPE' section of the eBex platform. At the top, there are navigation links: Tableau de bord, Temps Réel, À valider, Préparation (highlighted in blue), PHRV, Contrôle interne, a search bar (n° d'affaire / n° NI), and user information (D31981, DR Picardie). Below the header, there's a toolbar with icons for export (EXPORTER EN CSV), filter (FILTRER), and add (AJOUTER). The main area displays a table of tasks. The table has columns: Numéro SGE, Numéro d'affaire, État, Type de MSTPE, Nom de l'établissement, Date de réception, Date de début, and Date de fin. Two rows are visible:

Numéro SGE	Numéro d'affaire	État	Type de MSTPE	Nom de l'établissement	Date de réception	Date de début	Date de fin
A05CCGJK	DC22/200353	À traiter	BT	SARL du Lieu Deu	24/03/2021	14/04/2021	01/05/2021
A05CCGJK	DC22/200353	Refusée	HTA	SARL du Lieu Deu	04/05/2021	01/05/2021	21/05/2021

Below the table, it says 'Afficher 100 éléments' and 'Rechercher :'. At the bottom, it shows 'Affichage de l'élément 1 à 2 sur 2 éléments' and navigation buttons for 'Précédent' (1) and 'Suivant'.

FIGURE 3.1 – Capture d'écran de la brique MSTPE 1

Une page permet d'ajouter rapidement une nouvelle MSTPE à la base de données, avec un ensemble de formulaires et une vérification des données. Il y a aussi une gestion d'envoi de mails lors de certains événements, comme un changement d'état. Ces mails sont automatiques. Il y a aussi une page de relance email qui permet de voir l'historique des mails envoyés, ainsi que la possibilité d'envoyer manuellement un email en un clic.

FIGURE 3.2 – Capture d'écran de la brique MSTPE 2

AMEO-AMHEO

Pour la partie AMEO-AMHEO, les récents retours du métier reviennent sur leurs précédentes demandes. En effet, la majorité des fonctionnalités existantes sont en cours de modification.

J'ai mis en place les colonnes par service, qui sont indiquées par des bandeaux de couleurs au-dessus des colonnes. Comme il y a de nombreuses colonnes, les 5 premières colonnes sont figées lors du scroll horizontal, et l'on peut cacher certains groupes dans l'onglet filtre.

Il y aura bientôt l'ajout d'accès par différents services. Chaque service doit avoir des droits spécifiques sur la visibilité et la modifications de certaines colonnes uniquement. Ces premiers résultats qui permettent de cacher certaines colonnes préparent le terrain pour la suite.

FIGURE 3.3 – Capture d'écran de la brique AMEO-AMHEO

3.2.2 eSuivi Opération

Le eSuivi Opération est maintenant en production et nous attendons les retour du métier pour les potentiels correctifs à apporter. J'ai repris le projet de base et ce n'est pas moi qui ai développé l'ensemble des fonctionnalités.

Un utilisateur non administrateur a accès uniquement à la page d'accueil. Selon son rôle, il peut modifier certaines colonnes définies. Un code couleur permet de l'aider à visualiser les colonnes qui le concernent.

	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE
0	Nom du technicien	Date d'intervention souhaitée	Date d'intervention programmée	Horaire	Tranche horaire	Commentaires intervention	Type de devis	Numéro du devis	Montant du devis HT	Date d'envoi du devis
6	MARTIN	16/05/2021	26/05/2021	15h	15-18	OK!	Incomplet	14596	1899	15/05/2021
8										

FIGURE 3.4 – Capture d'écran de la page d'accueil de l'outil eSuivi Opération

La signification des codes couleurs peut être trouvée dans l'onglet aide. Il y a aussi de nombreux raccourcis clavier pour faciliter l'utilisation.

Raccourcis globaux	Raccourcis de colonnes	Raccourcis de lignes	Légende
Opération IDFO	Ctrl+L - Figer la colonne	Ctrl+Maj+A - Sélectionner toute la ligne	Initialisation de la demande - CPA (OPE)
Ctrl+C - Copier la sélection	Ctrl+D - Étendre la donnée à la colonne	Ctrl+Entrer - Créer une nouvelle ligne (si la sélection est sur la dernière ligne du tableau)	CPA/AIS (OPE)
Ctrl+V - Coller à partir de la case sélectionnée	Ctrl+A - Sélectionner toute la colonne	Alt+Entrer - Aller à la ligne lors d'une saisie de texte	CPA/AIS (OPE + AIS)
←,↑,→,↓ - Se déplacer dans le tableau			Financier - CPA (OPE)
Entrer / Tab - Accéder à la case en dessous / de droite			
Suppr - Effacer le contenu			
Échap - Fermer la fenêtre contextuelle			

FIGURE 3.5 – Capture d'écran de l'onglet aide sur l'outil eSuivi Opération

De plus, d'autres onglets permettent des fonctionnalités variées. L'onglet exporter pour pouvoir télécharger une copie au format excel, l'onglet filtrer pour définir certains filtres sur l'affichage des lignes, l'onglet trier pour afficher les lignes dans un ordre selon les valeurs de certaines colonnes, et l'onglet affichage pour changer la taille de l'affichage.

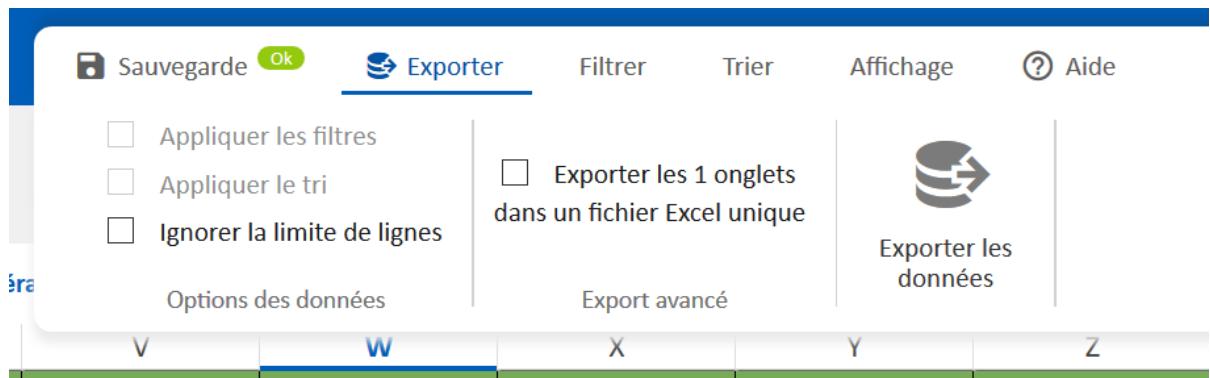


FIGURE 3.6 – Capture d'écran de l'onglet exportation sur l'outil eSuivi Opération

Enfin, pour les membres administrateurs, une page d'administration permet d'ajouter un collaborateur d'Enedis à l'outil avec les rôles disponibles. Après l'ajout, un mail est envoyé à ce collaborateur sur son email Enedis avec un lien lui permettant de définir son mot de passe.

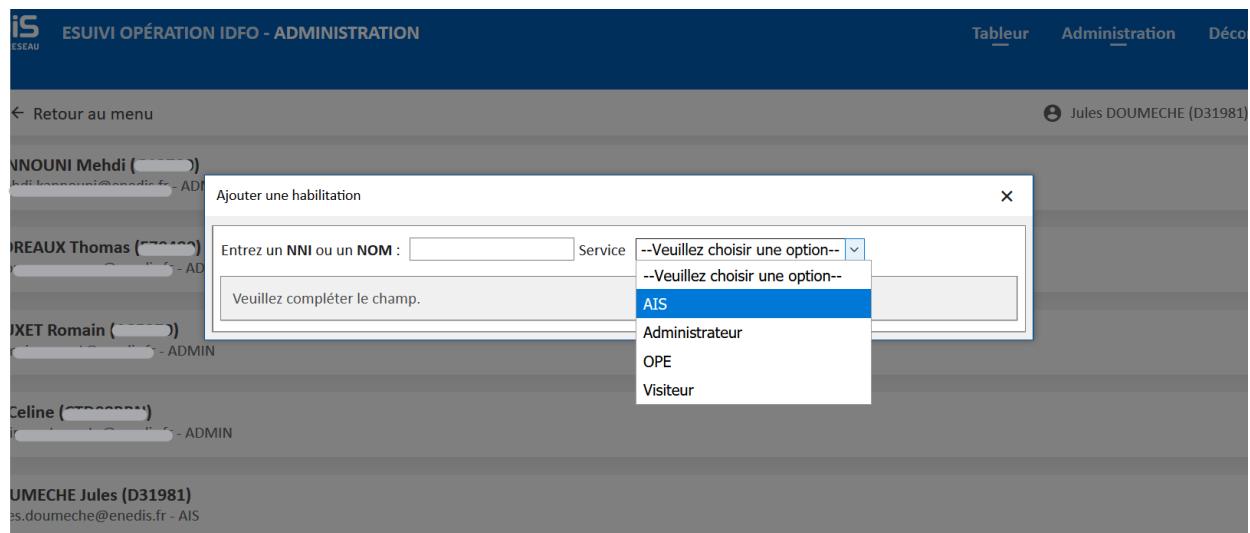


FIGURE 3.7 – Capture d'écran des paramètres d'habilitation des rôles sur l'outil eSuivi Opération

3.2.3 eSuite

Pour l'application eSuite, la version actuelle n'est qu'un prototype avec uniquement quelques fonctionnalités opérationnelles. Cependant nous allons complètement refaire le projet sur une nouvelle base entièrement en Javascript, avec l'aide du framework Nuxt.js. Ce framework va nous permettre de grandement faciliter le développement, sachant qu'une phase de formation est nécessaire.

J'ai participé à l'élaboration de ce prototype, plus particulièrement dans la présentation de la page. Le document le plus important à implémenter est le "eTableur", qui correspond à un tableau. L'édition et la sauvegarde sont fonctionnelles, mais il faut encore résoudre certains problèmes que soulève la collaboration en temps réel.

The screenshot shows a spreadsheet application window titled "eTableur Cellule Réseau". The menu bar includes "Fichier" and "partage / historique / supprimer". A context menu is open over cell D1, listing options such as "Insérer une ligne en haut", "Insérer une ligne en bas", "Insérer une colonne à gauche", "Insérer une colonne à droite", "Supprimer les lignes", "Supprimer une colonne", "Annuler", "Rétablir", "Lecture seule", "Alignment", "Copier", and "Couper". The main grid contains data from row 1 to 29 and columns A to L, with labels like A1 through M29.

	A	B	C	D	F	G	H	I	J	K	L	M
1	A1	B1	C1	D1	F1	G1	H1	I1	J1	K1	L1	M1
2	A2	B2	C2	D2	F2	G2	H2	I2	J2	K2	L2	M2
3	A3	B3	C3	D3	F3	G3	H3	I3	J3	K3	L3	M3
4	A4	B4	C4	D4	F4	G4	H4	I4	J4	K4	L4	M4
5	A5	B5	C5	D5	F5	G5	H5	I5	J5	K5	L5	M5
6	A6	B6	C6	D6	F6	G6	H6	I6	J6	K6	L6	M6
7	A7	B7	C7	D7	F7	G7	H7	I7	J7	K7	L7	M7
8	A8	B8	C8	D8	F8	G8	H8	I8	J8	K8	L8	M8
9	A9	B9	C9	D9	F9	G9	H9	I9	J9	K9	L9	M9
10	A10	B10	C10	D10	F10	G10	H10	I10	J10	K10	L10	M10
11	A11	B11	C11	D11	F11	G11	H11	I11	J11	K11	L11	M11
12	A12	B12	C12	D12	F12	G12	H12	I12	J12	K12	L12	M12
13	A13	B13	C13	D13	F13	G13	H13	I13	J13	K13	L13	M13
14	A14	B14	C14	D14	F14	G14	H14	I14	J14	K14	L14	M14
15	A15	B15	C15	D15	F15	G15	H15	I15	J15	K15	L15	M15
16	A16	B16	C16	D16	F16	G16	H16	I16	J16	K16	L16	M16
17	A17	B17	C17	D17	F17	G17	H17	I17	J17	K17	L17	M17
18	A18	B18	C18	D18	F18	G18	H18	I18	J18	K18	L18	M18
19	A19	B19	C19	D19	F19	G19	H19	I19	J19	K19	L19	M19
20	A20	B20	C20	D20	F20	G20	H20	I20	J20	K20	L20	M20
21	A21	B21	C21	D21	F21	G21	H21	I21	J21	K21	L21	M21
22	A22	B22	C22	D22	F22	G22	H22	I22	J22	K22	L22	M22
23	A23	B23	C23	D23	F23	G23	H23	I23	J23	K23	L23	M23
24	A24	B24	C24	D24	F24	G24	H24	I24	J24	K24	L24	M24
25	A25	B25	C25	D25	F25	G25	H25	I25	J25	K25	L25	M25
26	A26	B26	C26	D26	F26	G26	H26	I26	J26	K26	L26	M26
27	A27	B27	C27	D27	F27	G27	H27	I27	J27	K27	L27	M27
28	A28	B28	C28	D28	F28	G28	H28	I28	J28	K28	L28	M28
29	A29	B29	C29	D29	F29	G29	H29	I29	J29	K29	L29	M29

FIGURE 3.8 – Capture d’écran de l’édition d’un document de type tableau sur l’outil eSuite

Pour les documents de type texte, il est plus simple de gérer cette collaboration pour les tâches simples d’ajout et de suppression de caractères. Mais la première priorité pour ce type de document est le partage du document dans un premier temps en lecture seule.

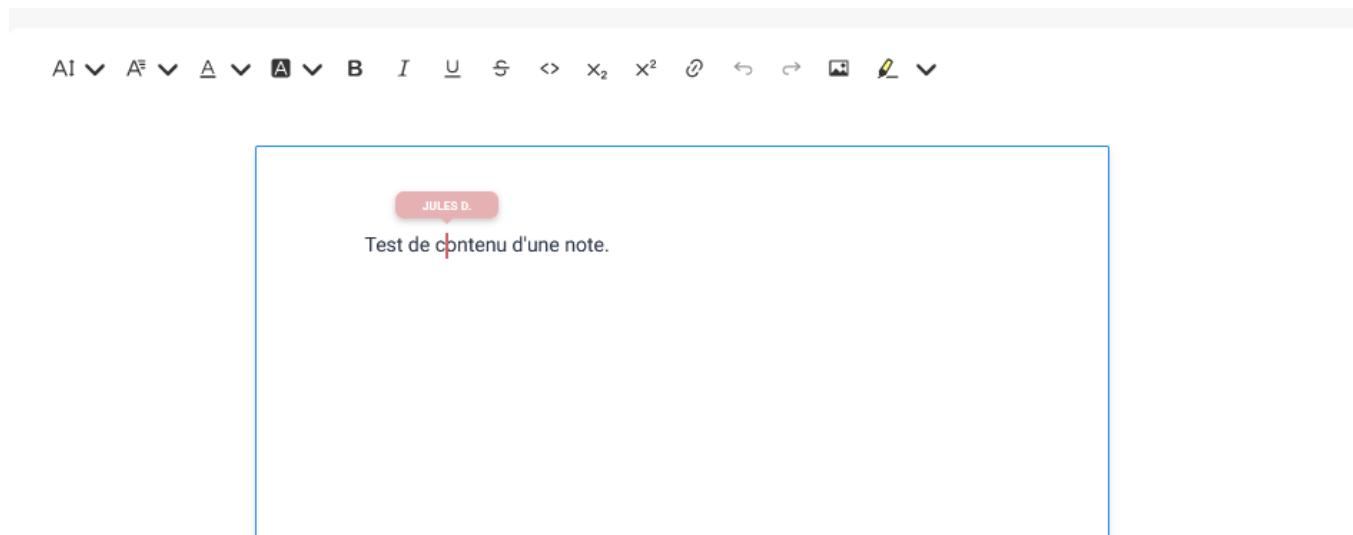


FIGURE 3.9 – Capture d’écran de l’édition d’un document de type texte sur l’outil eSuite

L’authentification Gardian est à ajouter sur la page d’accueil. Ce système d’authentification interne à Enedis permet de se connecter avec ses identifiant professionnels.

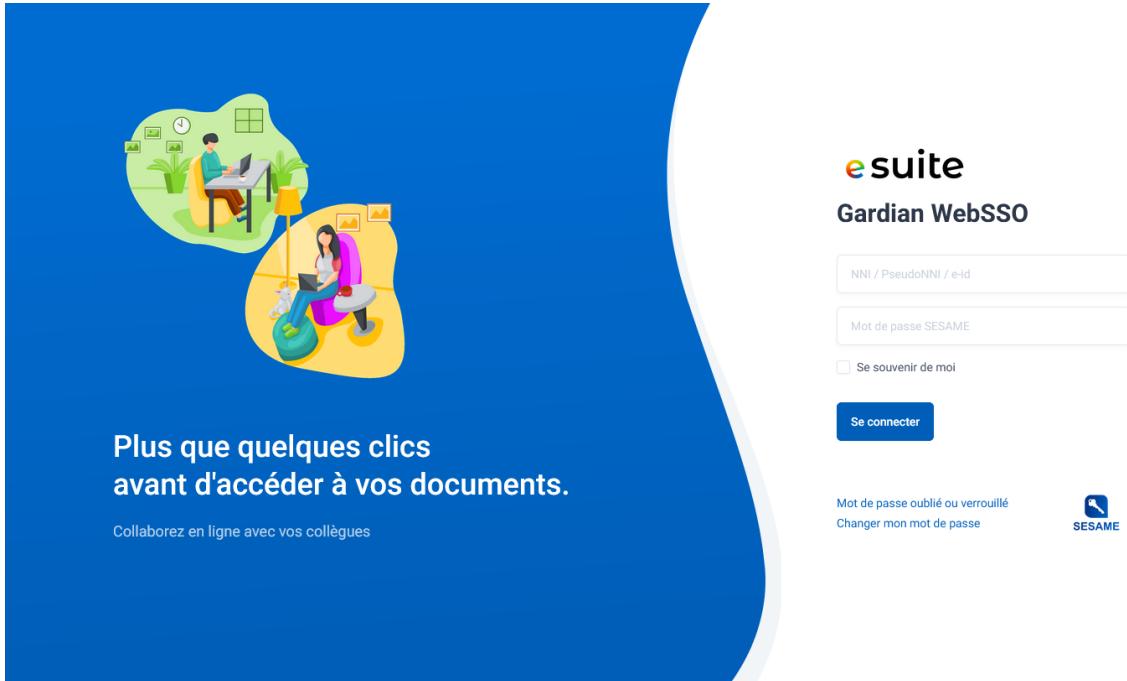


FIGURE 3.10 – Capture d'écran de la page de connexion sur l'outil eSuite

3.2.4 G-Pec

Pour G-Pec, il n'y a pas encore de résultats concrets. En effet, nous ne savons pas si nous allons avoir l'autorisation d'accéder aux API des données RH. Sans cela, le projet pourrait être mis en parenthèses car l'intérêt premier du projet serait perdu, étant entendu que l'import manuel des données avec des fichiers excel est difficilement envisageable.

L'architecture du projet avec la structure scindée entre Mercato et G-Pec est cependant réalisée et prête à être utilisée. Voir l'**Annexe**.

Conclusion

Dans le cadre du DUT Informatique à l'IUT Paris Rive de Seine, j'ai eu la chance d'intégrer l'équipe du Cyclotron au sein de l'entreprise Enedis, une entreprise confrontée à de forts enjeux numériques. Le cyclotron est l'incubateur intrapreneuriel de la direction régionale d'Île-De-France Ouest d'Enedis, et accompagne certains projets internes. En tant que stagiaire développeur, mes missions portaient sur la réalisation d'applications web en lien avec des projets en cours.

Nous pouvons en retirer la problématique suivante :

Quels sont les processus pour construire une application web qui vient répondre à des besoins métiers précis tout en assurant la sécurité des données ?

Les phases de développement d'une application web métier sécurisée sont multiples. Dans un premier temps, il y a un temps d'échange avec le métier pour relever précisément les besoins et élaborer une première solution. Cela permet de se faire une idée des tâches à réaliser et des fonctionnalités de l'application dans les grandes lignes, et de la durée de réalisation. Il faut par la suite mettre en place les moyens d'organisations au sein de l'équipe affectée au projet et planifier des retours avec le métier en méthode agile. Puis, il faut initier les demandes au sein de la direction du système d'information pour obtenir les accès à des serveurs sécurisés. Enfin, le développement peut commencer en suivant l'ensemble des préconisations de sécurité.

J'ai travaillé à différents projets durant mon stage. J'ai pu maintenir et apporter de nouvelles fonctionnalités à un outil très utilisé comme eBex, et tester des technologies plus avancées sur eSuite. Mais le stage n'est pas fini et je pense que les missions les plus intéressantes sont encore à venir. Je pense avoir réussi à apporter mes propres idées et mes compétences au profit de ces projets complexes. Pour l'entreprise, ces applications vont permettre d'améliorer les processus métier ce qui se traduit pour Enedis par un gain d'efficacité et donc un gain financier.

J'ai mis en pratique de nombreuses connaissances acquises durant ma formation, d'ordre technique, organisationnel et communicationnel. Mais j'ai aussi fait face à différentes difficultés liées au monde professionnel. J'ai particulièrement apprécié de comprendre le fonctionnement du système d'information d'Enedis car il est très complexe.

Ce stage a permis de perfectionner mes compétences de développement et j'ai aussi appris à utiliser de nouveaux outils métiers. J'ai gagné en adaptabilité car j'ai dû m'approprier rapidement d'importants projets informatiques avec peu ou pas de documentation. Ce stage m'a aussi permis d'accroître mes compétences dans les domaines de la conduite de projets et du fonctionnement d'une grande entreprise avec tous ses enjeux de sécurité, de confidentialité et de législation.

En conclusion, je dirais que ce stage est une expérience très enrichissante. En terme de perspective professionnelle, il m'a permis de m'apercevoir que le métier de développeur web au sein d'une grande entreprise ne correspond pas pleinement à mes attentes. En effet, les tâches de développement ne sont pas particulièrement complexes et elles sont souvent répétitives. Je pense préférer le rôle d'un Lead Dev, qui vient aider l'ensemble des développeurs, tout en travaillant à la résolution de problèmes techniques complexes. Je remarque en effet que j'aime beaucoup partager mes connaissances et aider les autres sur des sujets techniques.

Concernant ma poursuite d'études, je souhaite m'orienter vers une école d'ingénieur informatique, et ce stage m'a conforté dans mon choix de continuer dans cette voie.

Table des figures

1.1	Le champ d'action d'Enedis sur le réseau de l'électricité en France	2
1.2	Quelques chiffres-clés communiqués par Enedis sur l'année 2020	3
1.3	Capture d'écran de la page Gitlab réservée à l'équipe du Cyclotron	6
1.4	L'architecture simplifiée d'une application web	7
1.5	Capture d'écran du panel d'accès aux serveurs d'une application sur l'outil Azur	8
2.1	Le processus d'incubation d'un projet intrapreneurial au Cyclotron	10
2.2	Chronologie des projets sur lesquels j'ai travaillé	12
2.3	Capture d'écran de la page d'accueil d'eBex	13
2.4	Capture d'écran de la page des issues Gitlab d'eBex	14
2.5	Capture d'écran de la page des commits Gitlab d'eBex	15
2.6	Capture d'écran d'une merge request effectuée sur le Gitlab d'eBex	16
2.7	Diagramme du processus de développement avec Gitlab	16
2.8	Capture d'écran de la page principale de l'outil eSuivi Opération	17
2.9	Page d'accueil de l'application eSuite	19
2.10	Exemple d'une interface d'une application GPEC réalisé par <i>Dmitry Lauretsky</i> [7]	20
2.11	Capture d'écran du tableau Trello de l'équipe du projet G-Pec	21
3.1	Capture d'écran de la brique MSTPE 1	23
3.2	Capture d'écran de la brique MSTPE 2	24
3.3	Capture d'écran de la brique AMEO-AMHEO	24
3.4	Capture d'écran de la page d'accueil de l'outil eSuivi Opération	25
3.5	Capture d'écran de l'onglet aide sur l'outil eSuivi Opération	25
3.6	Capture d'écran de l'onglet exportation sur l'outil eSuivi Opération	26
3.7	Capture d'écran des paramètres d'habilitation des rôles sur l'outil eSuivi Opération	26
3.8	Capture d'écran de l'édition d'un document de type tableau sur l'outil eSuite	27
3.9	Capture d'écran de l'édition d'un document de type texte sur l'outil eSuite	27
3.10	Capture d'écran de la page de connexion sur l'outil eSuite	28
3.11	Annexe : Les préconisations d'Enedis pour le choix des langages de programmation	31
3.12	Annexe : Différentes photos des locaux du Cyclotron à Puteaux	32
3.13	Annexe : Structure du code Mercato sans G-Pec	33
3.14	Annexe : Structure du code Mercato avec G-Pec	33

Annexe : Les documents supplémentaires

Langages	PHP	Java	Javascript	TypeScript	Objective C / Swift	Python	Windev / Webdev	C	C++	C#	Go
Web Client			+++	+++			---				
Web Serveur	+++	+++	++	+++		+	---				
Appli Mobile		+++		+++	++		---		--		
Appli Desktop							<i>Solution non préconisée à Enedis</i>				
BI		+++		-		+		-	-	+	
Calcul scientifique						+++		++	++	--	
IA		++				+++		+	+		++
Commentaires	v7.1.4 sur Azur	Non disponible sur Azur	NodeJS non disponible par défaut sur Azur Privilégier le cross platform pour le développement mobile (ionic/cordova)	Compilation iOS non disponible à Enedis	Non disponible sur Azur	Interdit à Enedis	Non disponible sur Azur	Non disponible sur Azur	Non disponible sur Azur	Non disponible sur Azur	

FIGURE 3.11 – Annexe : Les préconisations d'Enedis pour le choix des langages de programmation



(a) Le lieu de repos à l'accueil



(b) Les bureaux côté Start-ups



(c) La grande salle de réunion



(d) Les bureaux côté Cyclotron

FIGURE 3.12 – Annexe : Différentes photos des locaux du Cyclotron à Puteaux

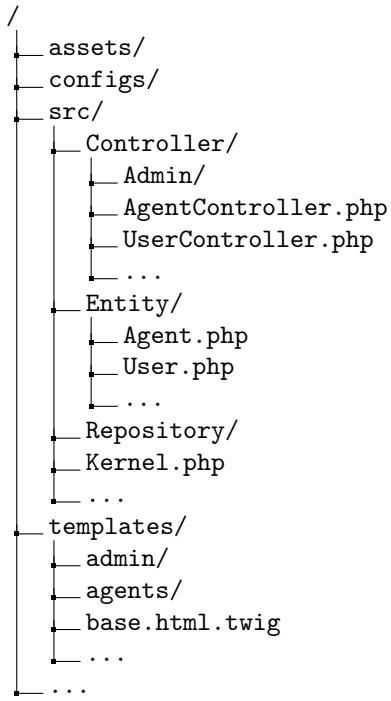


FIGURE 3.13 – Annexe : Structure du code Mercato sans G-Pec

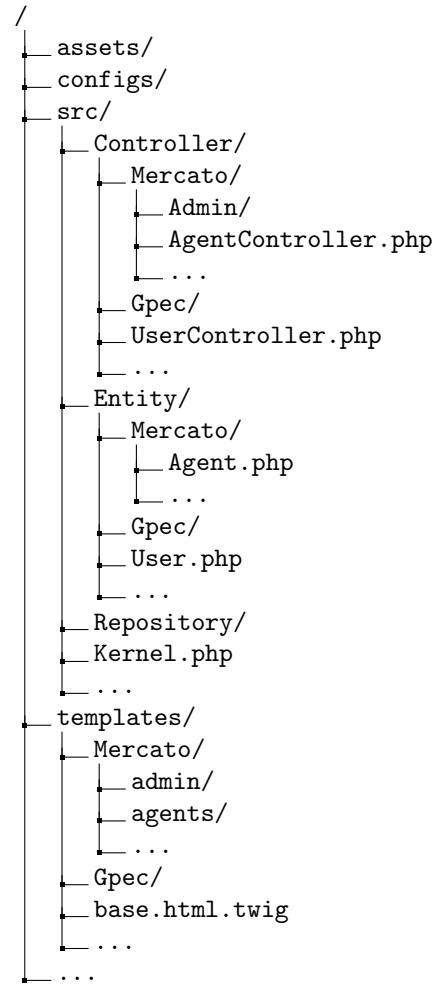


FIGURE 3.14 – Annexe : Structure du code Mercato avec G-Pec

Glossaire

agile Les méthodes agiles sont un ensemble de pratiques qui met en avant la collaboration avec le client et la flexibilité. 10, 12

Apache C'est un logiciel libre qui permet de mettre en place un serveur HTTP. 7, 13

API C'est une interface permettant de faire communiquer des systèmes entre eux, notamment pour l'échange de données. 8, 20, 28

Azur C'est un outil qui permet d'accéder à l'ensemble des serveurs des applications. 8, 18, 30

. 6

Bootstrap Il s'agit d'un framework HTML et CSS permettant de rapidement construire l'interface d'une page web. 7

branche C'est une "copie" du projet à un instant précis. Elle peut être modifiée sans changer la branche mère. 12, 15, 16

commit C'est un ensemble de modifications apportées aux fichiers de code du projet. Ils permettent d'enregistrer la chronologie des modifications. 12, 14, 15, 22, 30

CSS Les feuilles de style en cascade forment un langage qui permettent de styliser une page web. 7

DR Acronyme de Direction Régionale. 4, 9–11, 13

DSI Acronyme de la Direction du Système d'Information. 1, 4, 5, 7, 8, 21

facilitation Elle a pour objectif de favoriser l'intelligence collective et de "faciliter" l'échange d'idées et la communication au sein d'une équipe pour proposer une solution à une problématique identifiée. Voir p. 10. 4, 10

framework C'est un ensemble de composants structurels permettant d'établir les fondations d'une application. 6, 7, 19, 21, 26

FTP Il s'agit d'un protocole de communication entre un client et un serveur. Il permet de communiquer avec le serveur et est moins sécurisé que SSH. 8, 18

Gardian C'est le système d'authentification d'Enedis. Il permet de gérer les habilitations. 5, 27

Git C'est l'outil de gestion de versions par excellence. Il est le parfait outil pour gérer le code d'un projet à plusieurs de manière optimale. Voir 2.2.1. 6, 12, 13

Gitlab C'est un dépôt de sources en ligne basé sur Git, afin de partager entre plusieurs utilisateurs le même dépôt Git. Voir 2.2.1. 6, 13–16, 19, 21, 30

HTML Le HyperText Markup Language est un langage de balisage qui permet de structurer et représenter une page web. 7

HTTP Le protocole HTTP est un protocole de la couche application pour permettre la communication entre un client et un serveur. 7

IDE Un environnement de développement est un logiciel avec des fonctionnalités qui sont utiles pour les développeurs, comme l'éditeur de code, l'analyse du code ou encore la compilation. 12

IDFO Acronyme de Île-De-France Ouest. Souvent utilisé pour désigner la direction régionale d'Île-De-France Ouest. 1, 9, 11, 13, 17

intranet C'est le réseau interne à l'entreprise. Il n'est accessible qu'aux employés authentifiés depuis un poste Enedis. 5, 6, 8, 10

issue Elle permet de suivre les modifications et les ajouts sur Gitlab. 14, 15

javascript C'est un langage de programmation de script. Il est utilisé pour dynamiser les pages web dans le navigateur, mais aussi dans d'autres environnements avec l'aide de Node.Js par exemple. 1, 6, 7, 19

Linky C'est le compteur électrique communiquant d'Enedis. Il permet de relever les consommations à distance. 3, 4

MariaDB C'est un système de gestion de bases de données relationnelles (SGBD) basé sur MySql. MariaDB correspond à une base de données. 13

merge request (ou pull request) C'est une demande de fusion d'une branche dans une autre. Souvent la branche mère est copiée dans une autre branche pour ajouter certaines fonctionnalités, puis une merge request est ouverte pour ajouter les modifications de cette branche dans la branche mère. 12, 15, 16, 30

Mobilité Électrique Les projets de raccordements IRVE d'Enedis permettent de mettre en places des bornes de recharge dans des lieux privés et publics mais aussi pour les projets d'électrification de bus, bateaux, taxis, et autres... Cf. [2]. 11

MVC L'architecture Modèle Vue Contrôleur permet de séparer le code d'une application entre la gestion des données (Modèle), l'affichage de l'interface (Vue) et la logique (Contrôleur). 6, 7

MySql C'est un système de gestion de bases de données relationnelles (SGBD). MySql correspond à une base de données. 1, 6

NNI Acronyme de Numéro National d'Identité. 5

Node C'est un environnement permettant d'exécuter du javascript côté serveur. Il permet à un développeur javascript de pouvoir réaliser le frontend et le backend. De plus, Node.Js peut exécuter plusieurs opérations de façon asynchrone et non bloquante. 22

npm C'est un gestionnaire de paquets pour Node.Js. 20

Nuxt.Js C'est un framework javascript basé sur Vue.Js afin de construire des applications web sur une seule page. La particularité des frameworks javascript modernes est l'utilisation de 'composants'. 6, 19, 26

OIT Acronyme du service Opérateur Informatique et Télécoms. 4

Open Data C'est le principe de rendre consultable en accès libre des banques de données dans un format libre. 4

pattern Un pattern QuickDev correspond à une architecture de serveurs permettant la mise en place d'une application. 8

Perl C'est un langage de programmation pour l'extraction de données à partir de fichiers textes. 13

PHP Acronyme de Hypertext Preprocessor. C'est un langage de programmation pour la production de pages web. Il est utilisé conjointement avec un serveur HTTP. 1, 6, 7, 12, 13, 18, 19, 22

PhpMyAdmin Il s'agit d'un logiciel PHP qui permet de gérer les bases de données MySql/MariaDB avec l'aide d'une interface. 8

PHRV Acronyme de Patients à Haut Risque Vital. Les PHRV sont les personnes malades dont une interruption du courant représente un risque vital. 5

pipeline Cela correspond à une série d'étapes à effectuer afin de déployer et distribuer une nouvelle version d'une application. 13

PJS4 C'est le projet tutoré dans le cadre du 4ème semestre de formation de DUT Informatique. 19

POC C'est l'abréviation du mot anglais "Proof of Concept", qui signifie "Preuve de concept". *"Une preuve de concept [...] est une réalisation ayant pour vocation de montrer la faisabilité d'un procédé ou d'une innovation."* [9]. 10

proxy Il permet de faire l'intermédiaire entre deux réseaux. Le proxy d'Enedis permet de vérifier lors de l'installation d'une bibliothèque que celle-ci est autorisée.. 6

QuickDev C'est une offre d'accompagnement projet de la DSI. Voir page 7. 7, 8

React C'est un framework javascript afin de construire des applications web sur une seule page. La particularité des frameworks javascript modernes est l'utilisation de 'composants'. 22

RH Acronyme de Ressources humaine.. 18, 28

SI Acronyme du Système d'Information, cf [10]. 5, 9

Smart Grid Les Smart Grids signifient les réseaux intelligents. Ils sont au cœur des nouveaux enjeux liés à la transition énergétique. Les projets concernent l'autoconsommation collective, les flexibilités de consommation, l'Open Data, les objets connectés pour la maîtrise des flux sur le réseau,... Cf [3], [4]. 11

sql Il s'agit d'un langage qui permet de communiquer avec les bases de données relationnelles, et permet ainsi l'ajout, la modification et la suppression des données. 6, 7

SSH Il s'agit d'un protocole de communication sécurisé entre un client et un serveur. Il permet de communiquer avec le serveur et est plus sécurisé que FTP. 8

Symfony Il s'agit d'un framework PHP afin de construire des applications web performantes et robustes. 6, 7, 21

système d'information Acronyme du Système d'Information, cf [10]. 2, 4, 5

Trello C'est une application web qui propose des tableaux Kanban. Il est très utile pour la gestion des tâches sur un projet avec les colonnes "à faire", "en cours" et "finis". 21, 30

TypeScript C'est un langage de programmation basé sur le javascript. Il rajoute de nombreuses facilités au javascript permettant d'ajouter le typage et des fonctionnalités de programmation objet. 22

VPN Un Réseau Privé Virtuel permet d'établir un tunnel sécurisé entre deux réseaux. Il permet notamment de se connecter à l'intranet de l'entreprise depuis un réseau externe, dans le cadre du télétravail par exemple. 5

Vue.js C'est un framework javascript afin de construire des applications web sur une seule page. La particularité des frameworks javascript modernes est l'utilisation de 'composants'. 6, 19

websocket C'est un standard du web permettant d'établir un socket entre un client sur un navigateur et un serveur. Un socket permet de créer une communication full-duplex. 19

XAMPP C'est un ensemble des logiciels Apache, MariaDB, Perl et PHP. Il permet de déployer un serveur web en local très rapidement. 13, 18

Bibliographie

- [1] Cyclotron. La cycloteam. <<https://www.cyclotron-idf.fr/cycloteam/>>.
- [2] Enedis. La mobilité électrique. <<https://www.enedis.fr/la-mobilite-electrique>>.
- [3] Enedis. Les smart grids. <<https://www.enedis.fr/smart-grids-reseaux-intelligents>>.
- [4] Enedis. Open data enedis. <<https://data.enedis.fr/>>.
- [5] Enedis. Open data enedis gouv. <<https://www.data.gouv.fr/fr/organizations/electricite-reseau-distribution-france>>.
- [6] Enedis. Youtube - présentation chargé d'exploitation. <<https://youtu.be/NnG2opu1T-0>>.
- [7] Dmitry Lauretsky. Dribble - lauretsky. <<https://dribbble.com/dlauretsky>>.
- [8] Wikipedia. Définition intrapreneuriat. <<https://fr.wikipedia.org/wiki/Intrapreneuriat>>.
- [9] Wikipedia. Définition proof of concept. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Preuve_de_concept>.
- [10] Wikipédia. Définition système d'information. <https://fr.wikipedia.org/wiki/Syst%C3%A8me_d%27information>.

Table des matières

Introduction	1
1 L'environnement professionnel d'Enedis	2
1.1 Présentation d'Enedis	2
1.1.1 Les missions d'Enedis	3
1.1.2 Les enjeux et les valeurs	3
1.1.3 La gouvernance	4
1.1.4 L'organisation	4
1.1.5 L'innovation et le numérique chez Enedis	4
1.2 Le système d'information d'Enedis	5
1.2.1 La sécurité	5
1.2.2 Les technologies utilisées	6
1.2.2.1 Les langages de programmation	6
1.2.2.2 L'architecture	7
1.2.2.3 Le processus QuickDev	7
2 Détails du déroulement du stage	9
2.1 Le Cyclotron et mon intégration	9
2.1.1 Présentation des locaux	9
2.1.2 Les activités du Cyclotron	10
2.1.3 Une stratégie managériale innovante	11
2.1.4 Mon intégration au sein du Cyclotron	11
2.2 Les missions effectuées	12
2.2.1 Les outils utilisés	12
2.2.2 Le projet eBex	13
2.2.2.1 Comprendre les besoins	13
2.2.2.2 La gestion de projet et l'organisation	14
2.2.2.3 Mes missions	16
2.2.2.3.1 Maintenance	16
2.2.2.3.2 La brique AMEO-AMHEO	17
2.2.2.3.3 La brique MSTPE	17
2.2.2.3 Le projet eSuivi Opération	17
2.2.2.3.1 Comprendre les besoins	17
2.2.2.3.2 La gestion de projet et l'organisation	18
2.2.2.3.3 Mes missions	18
2.2.2.3.3.1 Configuration	18
2.2.2.3.3.2 Déploiement	18
2.2.2.4 Le projet eSuite	18
2.2.2.4.1 Comprendre les besoins	19
2.2.2.4.2 La gestion de projet et l'organisation	19
2.2.2.4.3 Mes missions	19
2.2.2.5 Le projet G-Pec	20
2.2.2.5.1 Comprendre les besoins	20
2.2.2.5.2 La gestion de projet et l'organisation	20
2.2.2.5.3 Mes missions	21
2.2.2.5.3.1 Séparation de la structure du code en deux	21

3 Résultats obtenus et mes acquis durant ce stage	22
3.1 Les difficultés rencontrées	22
3.1.1 D'ordre technique	22
3.1.2 D'ordre organisationnel	22
3.2 Les avancées sur les projets	23
3.2.1 eBex	23
3.2.2 eSuivi Opération	25
3.2.3 eSuite	26
3.2.4 G-Pec	28
Conclusion	29
Liste des figures et des tableaux	29
Annexe : Les documents supplémentaires	31
Glossaire	34
Bibliographie	37
Table des matières	38