

ÉCOLE CENTRALE DES ARTS ET MÉTIERS

Rapport du stage d'immersion professionnelle



Christophe SIMON (15149)
Génie électrique

Superviseur : S. COMBÉFIS
Maître de stage : N. BOUCQUEY

2017 — 2018

Table des matières

1	Première partie : l'entreprise et ses marchés	5
1.1	Description de Ingestic SPRL	5
1.1.1	Bref historique	5
1.1.2	Les services proposés	5
1.1.3	Les secteurs d'activité	6
1.1.4	Les employés et les valeurs	6
1.1.5	Organisation	7
1.2	Description d'une situation liée au cours	9
2	Deuxième partie : le stage et ses réalisations	10
2.1	Objectifs particuliers	10
2.1.1	L'observation	10
2.1.2	Les réalisations	11
2.2	Descriptif des tâches réalisées	13
2.2.1	Le fichier de configuration config.yaml	13
2.2.2	Le fichier python utils.py	13
2.2.3	Le fichier python db_utils.py	14
2.2.4	Le script python makeDB.py	14
2.2.5	Le script python removeDB.py	15
2.2.6	Le script bash backup_mongodb.sh	15
2.2.7	Le scheduler python ptr.py	15
2.2.8	Le script python server.py	15
2.3	Explication d'une technique particulière : Docker	18
A	Note d'activité	23
A.1	Projet	23
A.2	Planning et livrables	23
A.2.1	Semaine 1	23
A.2.2	Semaine 2	23
A.2.3	Semaine 3	24
A.2.4	Semaine 4	24
A.2.5	Semaine 5	24
A.2.6	Semaine 6	24
A.3	Personnes de contact	24

Table des figures

1	Les services proposés par Ingestic	6
2	processus de la société	6
3	Organigramme de Ingestic SPRL	7
4	Organisation des projets au sein de Ingestic	8
5	Le logo du GRD Resa	11
6	Diagramme d'états	12
7	Entête de l'email	14
8	Format d'un email	14
9	Format d'un email de transfert	14
10	La page d'accueil	16
11	La page des étapes-actions	16
12	Le récapitulatif	17
13	Le logo de Docker	18
14	Les machines virtuelles (VM)	18
15	Les conteneurs	19
16	Les images dans Docker	19

Liste des tableaux

1	Le code couleur	17
2	Comparatif dans le cadre de l'automatisation du PTR	19

Je tiens à remercier l'entière du personnel de Ingestic SPRL qui m'a si bien accueilli et accompagné durant ces six semaines de stage.

Je souhaiterais adresser des remerciements plus particuliers à Monsieur Nicolas Boucquey pour avoir accepté d'être mon maître de stage et à Monsieur Sébastien Combéfis pour avoir accepté d'être mon superviseur de stage.

J'aimerais également adresser de sincères remerciements à Madame Barbara Vicencio et aux Messieurs Nicolas Desart, Maxime Bosquet et Harold Sneessens pour leur aide tout au long du stage.

Introduction

Le cursus pour devenir ingénieur industriel à l'ECAM Brussels Engineering School se déroule sur une période de cinq ans. Afin de finaliser le bachelier en sciences industrielles, il est important de réaliser un stage d'immersion professionnelle en entreprise.

L'objectif principal de ce stage est de permettre au stagiaire de découvrir les différents aspects d'une entreprise, de son fonctionnement interne aux paramètres techniques, sociaux et économiques qui en font sa réussite.

Ensuite, il est possible d'observer et de comprendre le travail réel d'un ingénieur sur le terrain. Personnellement, bien que je n'ai que peu de doutes, j'espère que ce stage me permettra de confirmer mon choix d'orientation pour le master, l'informatique ou l'électronique.

Le « dernier » objectif est que le stagiaire doit apprendre à s'insérer dans une équipe, à travailler avec ses membres mais également à travailler seul dans un souci d'autonomie et d'initiative.

Ce rapport est le fruit du travail réalisé en six semaines chez Ingestic SPRL (du 02/04/2018 au 11/05/2018). Il est composé de deux parties principales :

- L'entreprise et ses marchés ;
- Le stage et ses réalisations.

1 Première partie : l'entreprise et ses marchés

Pour ma part, l'informatique, tout comme la technologie de manière plus générale se doit d'être une solution permettant d'améliorer le confort et la productivité au quotidien. C'est par conséquent assez naturellement que j'ai choisi d'envoyer ma candidature chez Ingestic. « Ingestic optimise la maîtrise de vos systèmes d'information pour tirer le meilleur de vos données. »¹, ce qui correspond bien à ma vision.

Comme cité ci-dessus, l'entreprise qui m'a accueilli pour mon stage d'immersion professionnelle en entreprise de troisième bachelier est Ingestic SPRL. Les bureaux dans lesquels je travaillais sont situés à la Compagnie du lac à Louvain-la-neuve. Dans la suite de cette partie, vous trouvez la description de l'entreprise et celle d'une situation liée au cours.

1.1 Description de Ingestic SPRL

Dans cette sous-section, vous trouvez une présentation de la société Ingestic SPRL.[1]

1.1.1 Bref historique

Ingestic SPRL est une entreprise de consultance dans le secteur des services informatiques et logiciels. Elle a été créée en mai 2011 et son siège social est situé à Rebecq-Rognon. La site d'exploitation de la société se situe à la Compagnie du lac située à la rue de la Rodeuhaie, 1 à 1348 Louvain-La-Neuve. Les bureaux sont donc loués par la société.

La société est apparentée à une personne morale. Comme mentionné ci-dessus, il s'agit d'une société privée à responsabilité limitée, une SPRL.[2]

1.1.2 Les services proposés

Ingestic propose d'accompagner ses clients dans la mise en oeuvre de solutions informatiques durables en toute indépendance.² Pour ce faire, quelques points sont essentiels :

- Définir votre projet.
- Anticiper les demandes et problématiques futures.
- Adapter votre système d'information avec les meilleures solutions.
- Prendre en main vos nouvelles applications informatiques.
- Analyser et exploiter les data provenant de votre écosystème.
- Définir un cadre législatif de vos data.

Les outils innovants mis en place pour aider leurs clients sont :

- CALENCO : le logiciel qui simplifie la gestion documentaire du client ;
- EASYREGUL : le logiciel qui facilite la lecture et l'application du RGPD (Règlement Général de la Protection des Données) ;
- OPENDATASOFT : la plate-forme en ligne conçue pour la transformation rapide et économique de tous types de données et APIs en services innovants ;
- NOTITIA : la plate-forme qui simplifie le partage de connaissances entre le client et les experts d'Ingestic tout au long du projet.

1. Cette citation se trouve sur le site web de Ingestic.[1]

2. Toutes les informations de cette section sont issues du site web d'Ingestic.[1]



Comme vous pouvez le voir sur la figure ci-contre ³ (1), les services proposés par la société Ingestic sont principalement axés autour des données ; qu'il s'agisse de la collecte, de l'utilisation ou encore de la protection ⁴ de celles-ci.

FIGURE 1 – Les services proposés par Ingestic

1.1.3 Les secteurs d'activité

La société Ingestic SPRL est présente dans plusieurs secteurs d'activité tel que :

- Énergie ;
- Mobilité ;
- Industrie ;
- Smart building ;
- Smart cities.

Le slogan de la société (section 1) insiste bien sur le fait qu'elle se base essentiellement sur les data. Elle pousse au « data-driven decisions » et se définit comme une « smart data minded company ».

Comme vous pouvez le voir sur la figure ci-contre (2), les principaux processus de la société sont Sales, Delivery, Recrutement et Finance. ⁵

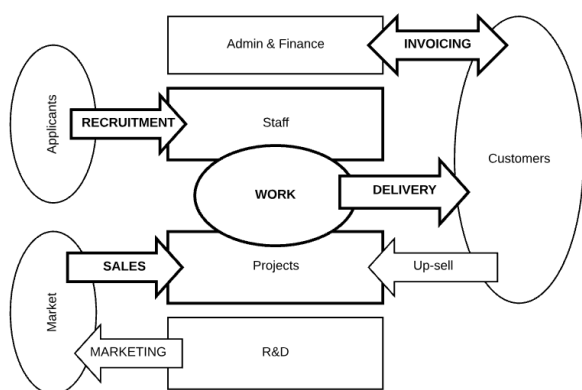


FIGURE 2 – processus de la société

1.1.4 Les employés et les valeurs

Il y a différents types de profils concernant les employés qui travaillent chez Ingestic. Des profils variés permettent d'obtenir une analyse complète des différents aspects de chaque situation. Ces profils sont :

- Business and functional analyst ;
- Business and IT analyst ;

3. Cette illustration est issue du site web de Ingestic.[1]

4. Cette protection peut aussi bien être d'ordre informatique que juridique.

5. Cette illustration a été réalisée par le gérant Nicolas Boucquey.[1]

- Data analyst ;
- Data scientist ;
- Change manager ;
- Legal advisor.

Ingestic a choisi de privilégier les juniors (à la sortie des écoles ou avec peu d'expérience) afin de les accompagner pour qu'ils acquièrent des compétences professionnelles et de l'expérience (expertise) dans leur domaine. La société s'axe également sur les étudiants que ce soit pour des stages, des travaux de fin d'études ou encore des formations en alternance.

Les valeurs de la société en reflètent l'état d'esprit et celles-ci sont résumables grâce aux quatre « E » :

1. Engagement ;
2. Enthousiasme ;
3. Efficacité ;
4. Equilibre.

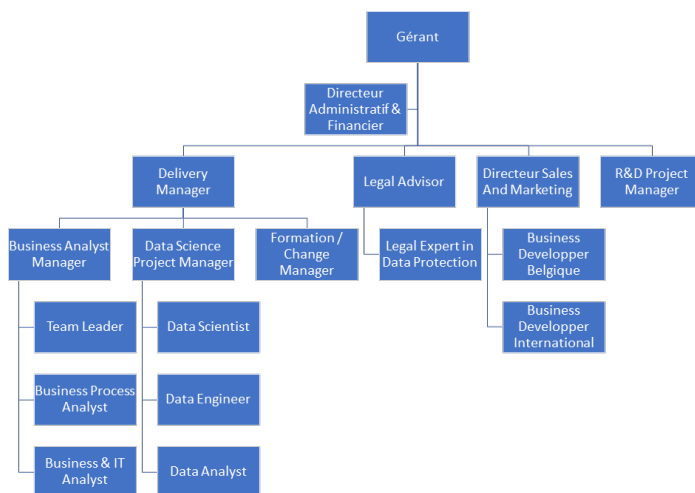
« Ingestic **s'engage** avec **enthousiasme** et **efficacité** à vos côtés, pour mener à bien votre projet tout en respectant **l'équilibre** de votre écosystème afin d'atteindre **l'excellence**. »⁶

Ingestic essaie d'agir à son échelle sur le plan écologique et économique. Dans cette optique, la société ne prend que du café issu du commerce équitable, essaie d'atteindre l'objectif zéro impression et fournit des cartes modalizy aux consultants afin de proposer des moyens de mobilité plus vastes à leurs employés.

La société insiste également sur le bien-être de ses employés tant au niveau salarial qu'au niveau de l'ambiance de travail, de la formation, de la sécurité de l'emploi, de l'équilibre avec la vie privée, ... Un employé travaille mieux s'il se sent bien.

1.1.5 Organisation

Ci-après, vous trouvez l'organigramme de la société ainsi que l'organisation au niveau des projets de la société Ingestic.



Sur la figure ci-contre (3), vous pouvez voir l'organigramme de la société.⁷ La structure est assez classique, le gérant au-dessus avec le directeur financier juste en-dessous. Ensuite, nous retrouvons les quatres embranchements qui sont les quatres départements majeurs de la société.

FIGURE 3 – Organigramme de Ingestic SPRL

6. Cette citation se trouve sur le site web de Ingestic.[1]

7. Cet organigramme a été réalisé par le gérant Nicolas Boucquoy.[1]

Comme vous pouvez le voir sur la figure ci-contre (4), l'organisation des projets au sein de la société a une forme relativement matricielle.⁸

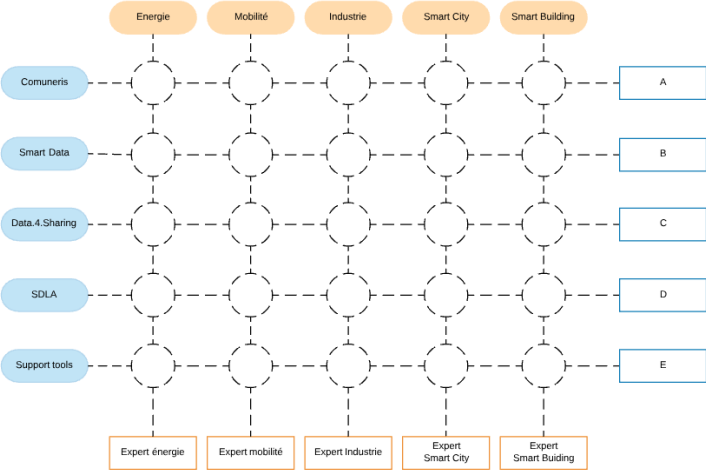


FIGURE 4 – Organisation des projets au sein de Ingestic

8. Cette illustration a également été réalisée par le gérant Nicolas Boucquey.[1]

1.2 Description d'une situation liée au cours

Je ne peux pas dire que j'ai réellement observé et encore moins participé à une situation liée à l'unité d'enseignement, l'entreprise et ses marchés puisque j'étais en charge d'un projet (explications dans la seconde partie). Malgré cela, je vais tout de même essayer de décrire et d'analyser le mieux possible le déroulement des réponses aux appels d'offre au sein de Ingestic et plus particulièrement ceux émanant des entités publiques. Les réponses aux différents appels d'offre font partie du processus de vente (sales) qui est sans doute le plus important dans la société puisqu'il permet de contracter des projets et par conséquent, du travail pour les employés et donc de l'argent.

Les entités publiques sont obligées d'émettre des appels d'offre pour tous les projets publiques dont le budget dépasse 30.000€. Les employés du service sales et marketing ont donc une marche à suivre pour répondre à ceux-ci.

1. Une fois par semaine, ils regardent les différents appels d'offre qui sortent sur des sites officiels.
2. Ils étudient ces appels d'offre afin de voir si la boîte rentre dans les critères demandés et si le projet est pertinent pour la société.
3. Ils font une réunion commerciale et lors de celle-ci, ils décident ensemble de répondre ou non aux appels d'offre étudiés (GO ou NO GO).
4. Si on opte pour le GO, on définit les employés qui doivent travailler sur le projet en fonction des tâches à accomplir et du planning à respecter pour la réponse. Par ailleurs, si l'on répond avec une autre société, il faut évidemment s'aligner avec les partenaires.
5. Les tâches sont ensuite dispatchées en fonction des profils des employés. Certains gèrent les aspects techniques, d'autres assurent les questions liées au data science et d'autres encore les questions juridiques du projet. Évidemment, ce n'est pas toujours suffisant, cela dépendra des éléments à ajouter.
6. Des phases de relecture sont mises en place,. Elles ont généralement lieu quelques jours avant la remise de l'offre afin d'adapter les derniers éléments. En cas d'association à des partenaires, il y a régulièrement des réunions de coordination dans le but d'être alignés sur la réponse.
7. Il faut ajouter les documents administratifs officiels à l'offre, notamment la DUME (document unique de marché européen). Il faut également rendre les statuts de la société, parfois des éléments sur le chiffre d'affaires et les employés. Pour cette partie, le directeur financier est souvent sollicité.
8. La réponse à l'appel d'offre est envoyée selon le choix de l'adjudicateur (via plateforme web dédiée, par mail, en format papier ou autre).

2 Deuxième partie : le stage et ses réalisations

Dans cette section, vous trouvez les objectifs particuliers du stage, le descriptif des tâches réalisées et l'explication d'une technique particulière qui m'a marquée durant celui-ci.

2.1 Objectifs particuliers

Dans cette sous-section, vous trouvez les objectifs particuliers du stage d'immersion professionnelle en entreprise.

Il est possible de « séparer » le stage en deux parties qui sont l'observation d'une part et les réalisations d'autre part.

2.1.1 L'observation

Concernant ce point, j'ai eu la chance de bénéficier d'une présentation d'un peu plus d'une heure présentant les activités actuelles de la société par les équipes responsables de ces dernières. Par conséquent, j'ai pu en conclure que la société Ingestic est particulièrement investie dans le secteur de l'énergie. En effet, plusieurs équipes travaillent chez différents gestionnaires de réseaux de distribution (GRD) de l'énergie. Certains y travaillent dans le cadre de la transition vers le projet Atrias, d'autres dans le cadre du développement, de la distribution et de l'installation de compteurs intelligents par exemple. Les gestionnaires de réseau actuellement sous contrat sont Resa, Sibelga et Ores. Les tentatives de transition vers le projet Atrias ont débuté il y a déjà quelques années et ont été plusieurs fois postposées. La dateline actuelle est avril 2020. Commençons par expliquer brièvement, ce qu'est le projet Atrias et comment fonctionne le secteur de l'énergie en Belgique.

Le secteur de l'énergie en Belgique Depuis les années 2000, le secteur de l'énergie belge s'est peu à peu libéralisé. Ceci s'est traduit par le fait que les habitants et sociétés basés en Belgique peuvent librement choisir leur fournisseur de gaz et d'électricité. Cette libéralisation fait suite à la législation européenne mais toutes les parties du secteur de l'énergie ne sont pas soumises à cette concurrence.[3]

La partie libéralisée du marché concerne les producteurs d'électricité et les importateurs de gaz. La partie régulée du marché et donc celle qui n'est pas soumise à concurrence concerne le transport de cette énergie produite. Les gestionnaires de transport (GRT) sont Elia pour l'électricité et Fluxys pour le gaz naturel.⁹

Les GRT sont connectés au GRD puisque le réseau de transport est situé entre la production de l'énergie et le réseau de distribution. Les GRD sont responsables de l'exploitation, de l'entretien et du développement de l'infrastructure qui apporte l'électricité et le gaz naturel aux différents ménages et sociétés. Les GRD ont le monopole sur le territoire où ils opèrent.¹⁰

ATRIAS Atrias est une société créée en 2011 ayant son siège central basé à Bruxelles. Elle est l'initiative des cinq plus grands gestionnaires de réseau de distribution qui sont Sibelga, Infrax, ORES, RESA et EANDIS. La société remplit le rôle d'intermédiaire entre d'une part les fournisseurs d'énergie et les GRT et d'autre part, entre les GRT et les GRD.[3]

Actuellement, chaque fournisseur, GRD ou régulateurs régionaux gèrent de manière indépendante sa partie du travail. Ce qui implique que les données sont stockées différemment en fonction de chacun. Cette association se veut être une plateforme de concertation neutre et objective qui propose, pour

9. Ces GRT sont actifs en Belgique.

10. Ces informations sont issues du site web de Atrias.[3]

le secteur de l'énergie, un nouveau modèle de marché et des processus de marché améliorés qui devraient être communs à tous. Tout ceci dans le but de préparer le marché belge aux nouveaux développements dans le domaine énergétique et aux défis de demain.¹¹

Certains employés sont également très actifs sur le plan juridique et plus particulièrement sur un sujet en pleine émergence, la mise en conformité avec le nouveau règlement de gestion et de protection des données (RGPD) européen. La plateforme utilisée par Ingestic pour aider leurs clients à passer le cap est EASYREGUL (comme abordé dans la première partie).

J'ai également pu participer à des réunions hebdomadaires, les statuts, avec l'équipe transition dans laquelle j'ai du m'intégrer pour mon projet personnel. Cette équipe travaille pour Resa, le gestionnaire de réseaux de distribution de l'énergie pour la province de Liège.

Ces réunions m'ont permis de voir comment un ingénieur gère un projet d'une grande envergure, d'en observer plusieurs aspects, principalement les aspects techniques et la gestion du planning.

2.1.2 Les réalisations

Dans le cadre de mon projet personnel, j'ai du développer une API pour faciliter la transition du gestionnaire de réseaux de distribution Resa vers le projet Atrias. Cette plateforme devait automatiser le plan de transition Resa (PTR). Afin de mieux expliquer les objectifs de cette plateforme, commençons par décrire succinctement le contenu de ce PTR et par conséquent son fonctionnement.



FIGURE 5 – Le logo du GRD Resa

Le plan de transition Resa Le plan de transition de ce GRD (logo ci-contre 5) vers le projet Atrias est composé d'une suite d'étapes-actions à réaliser par les différents départements et les différentes équipes de la société durant cette transition. Le but est de passer du (U)MIG-4 au (U)MIG-6.¹² Actuellement, toutes les étapes-actions sont réunies dans un document excel. Leur nombre avoisine les 400 et ne cesse de croître ce qui rend la gestion assez complexe et surtout chronophage.

La structure de ces étapes-actions est caractérisée par plusieurs champs (identifiant unique, libellé, phase, dry run, prérequis, date d'exécution, ...) tous détaillés dans ce dit-fichier.

Les différentes étapes-actions doivent être effectuées lors de plusieurs dry runs (phases de test) et durant le Live (la réelle transition). Comme abordé ci-dessus, ce champ est également renseigné dans le fichier excel. Seuls les étapes-actions devant être exécutées varient en fonction du dry run en cours car elles ne sont pas toutes testées à chaque phase de test.

Pour résumer, le PTR est composé de plusieurs phases (préparation, arrêt contrôlé, cut over, démarrage contrôlé, hand over et en cas de problème, full back-roll back)¹³ qui sont elles-mêmes composées d'une série d'étapes-actions. L'enchaînement de ces étapes-actions et par conséquent le bon fonctionnement du PTR sont testés lors des dry runs pour finalement être exécutées lors de la transition réelle (Live).

Le but de mon projet personnel est donc d'automatiser le plan de transition Resa. Vous trouvez plus d'informations sur ce que j'ai réalisé concernant cet objectif dans la section suivante (2.2) ou dans l'annexe A qui contient la note d'activité du stage (planning et livrables).

11. Ce paragraphe comprend des informations trouvées sur le site de Atrias.[3]

12. (U)MIG signifie Utility Market Implementation Guide. Il s'agit d'un recueil de documents de références pour les communications entre les différents acteurs du réseau.

13. Les abréviations des phases sont PP, AC, CO, DC, HO et en cas de retour en arrière FB-RB.

Exécution La structure du PTR est expliquée ci-dessus (section 2.1.2), nous pouvons maintenant aborder l'exécution de ce dernier en tant que telle. Les étapes-actions appartenant au plan de transition peuvent prendre plusieurs états qui sont :

- Locked : l'exécution de l'étape-action est programmée dans les cinq prochains jours.
- Overdue : la date de début est atteinte mais les prérequis ne sont pas terminés.¹⁴
- Idle : l'étape-action est prête à être exécutée (les prérequis sont terminés) mais la date de début n'est pas encore atteinte.
- Ready : l'étape-action est prête à être exécutée (la date de début est atteinte et les prérequis sont terminés).
- Open : l'étape-action est en cours d'exécution (démarrée par un responsable).
- Terminated : l'étape-action est terminée (clôturée par un responsable).

Tous ceci est illustré à la figure ci dessous (6).

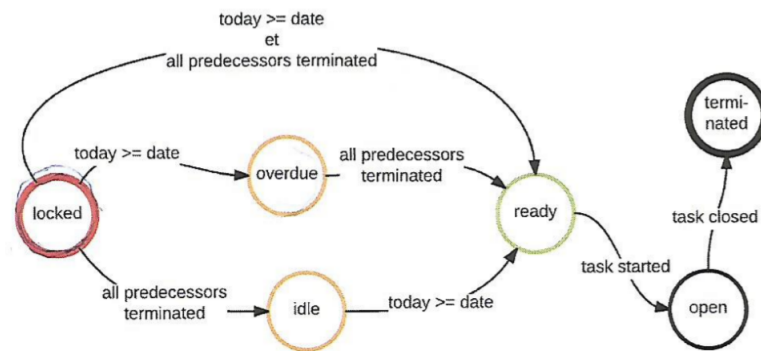


FIGURE 6 – Diagramme d'états

15

Nous pouvons à présent passer à la description des différents cas d'utilisation de la plateforme.

Cas d'utilisation Dans le dossier reçu à mon arrivée, il y avait cinq cas d'utilisation pour l'API. Ceux-ci sont décrits ci-dessous :

1. Informer les utilisateurs de l'état des étapes-actions (grâce à un email hebdomadaire contenant un rapport des étapes-actions et de leur état et des defects renseignés).
2. Démarrer une étape-action grâce à une url dans un email envoyé (seul une étape-action dont l'état est ready peut être démarrée).
3. Transférer l'exécution d'une étape-action à un tiers.
4. Enregistrer un defect.
5. Terminer l'exécution d'une étape-action.

Il était spécifié que la plateforme devait être codée en python tout utilisant le module Flask¹⁶ et MongoDB (base de données no SQL).

14. Les prérequis sont des étapes-actions.

16. Flask est basé sur le module Jinja 2.

2.2 Descriptif des tâches réalisées

Toutes les tâches que j'ai réalisées durant mon stage font partie d'un unique projet qui est l'automatisation du plan de transition chez Resa (section 2.1.2). Dans le cadre de ce projet, plusieurs scripts et fichiers ont été réalisés. Ils sont détaillés un par un dans la suite de cette section.

2.2.1 Le fichier de configuration config.yaml

Ce fichier est écrit sous la forme d'un fichier YAML (.yaml ou .yml). Les informations à détailler dans celui-ci sont divisées en quatre catégories :

1. La base de données (le serveur, le port et le nom) ;
2. Flask (l'hôte et le port) ;
3. Les scripts python (le dry run) ;
4. Le fichier Excel (le nom et les lignes de début pour :
 - Les acteurs ;
 - Les étapes-actions ;
 - Les dates ;
 - Les environnements.

2.2.2 Le fichier python utils.py

Ce fichier est écrit en python et contient plusieurs fonctions essentielles pour le bon fonctionnement du projet. Elles n'ont pas de lien avec la base de données. Celles ayant un lien avec celle-ci sont dans un autre fichier python appelé db_utils.py (section 2.2.3). Les fonctions présentes dans ce fichier utils.py sont :

- full_check(pattern, test) : cette fonction cherche une correspondance complète entre une chaîne de caractère « test » et une expression régulière « pattern » (renvoie « true » s'il y a une correspondance complète).
- send_email(user, password, recipient, subject, body) : cette fonction envoie un email de « user » à « recipient ». Elle est utilisée dans la fonction suivante.
- construct_and_send_email(ID, email) : cette fonction prévient (envoi d'un email) Nicolas Desart¹⁷ en cas d'erreur d'envoi dans le cadre des emails envoyés pour le démarrage des étapes-actions en spécifiant l'identifiant de la tâche où l'erreur s'est produite.
- str_to_html(sentence) : cette fonction remplace les « \n » en balise html «
 » pour afficher correctement le texte enregistré dans la base de données sur les pages webs.
- get(section, parameter) : cette fonction sert à chercher dans le fichier config.yaml le paramètre « parameter » dans la section « section ».
- xsend_email(ID, test_phase, recipient) : cette fonction construit l'email à envoyer aux responsables pour le démarrage des étapes-actions. Vous pouvez apercevoir son format et ses entêtes (l'adresse d'envoi et le sujet) sur les figures suivantes (7 et 8).
- transfer_email(ID, test_phase, user, recipient, message) : cette fonction envoie un email de transfert grâce à la plateforme. Vous pouvez également apercevoir son format sur la figure suivante (9). Les entêtes sont les mêmes que pour la fonction précédente.

Comme il est possible de le constater sur la figure (7), le sujet est composé de « [Transition-dry run] identifiant-Exécution ».

17. Nicolas Desart est le teamleader de l'équipe transition.

De resa.transition@ingestic.be ☆
Sujet [Transition-FDR2] CO00000001-Exécution

FIGURE 7 – Entête de l'email

Bonjour,

Dans le cadre de la transition, veuillez débiter l'etape-action CO00000001.
Vous trouverez ci-dessous le lien pour vous rendre sur la plateforme du PTR:

[Cliquez-ici](#)

Merci de vous y rendre et de suivre les instructions indiquées.
En cas de problème, merci de nous contacter au plus vite en répondant à cet email.

Cordialement,

L'équipe Transition Resa

FIGURE 8 – Format d'un email

Bonjour,

Dans le cadre de la transition, l'etape-action PP00470001 vous a été transférée par c.christophesimon@gmail.com.
Vous trouverez ci-dessous le lien pour vous rendre sur la plateforme du PTR:

[Cliquez-ici](#)

Le message du transfert est:

Merci de vous y rendre et de suivre les instructions indiquées.
En cas de problème, merci de nous contacter au plus vite en répondant à cet email.

Cordialement,

L'équipe Transition Resa

FIGURE 9 – Format d'un email de transfert

2.2.3 Le fichier python `db_utils.py`

Ce fichier est également écrit en python et contient lui aussi des fonctions essentielles au bon déroulement du projet. Ces fonctions sont celles qui interagissent avec la base de données MongoDB. Les fonctions contenues dans ce fichier `db_utils.py` sont :

- `db_check(user, db, ID)` : cette fonction vérifie si l'utilisateur a le droit de modifier l'étape-action référencée par son identifiant unique.
- `get_contact(contact, db)` : cette fonction obtient les adresses email des personnes de contact (chef d'équipe et de département pour chaque étape-action). Ces personnes sont celles qui recevront le mail avertissant qu'il faut débiter l'étape-action.
- `compute_state(test_phase, db)` : cette fonction est sans nul doute le coeur du projet puisqu'il s'agit de la fonction qui calcule l'état de chaque étape-action et envoie les mails aux responsables quand elle est prête à être exécutée.

2.2.4 Le script python `makeDB.py`

Ce script python utilise les modules « `openpyxl` » et « `pymongo` ». Son objectif est de créer une base de données MongoDB sur base du fichier excel dont le nom et les lignes de début sont à renseigner dans le fichier de configuration (section 2.2.1). Les lignes de fin sont calculées grâce à une méthode du module « `openpyxl` », la méthode « `max_row` ». Le nom de la base de données est elle aussi dans

le fichier de configuration.

Les collections créées après l'exécution de ce script sont : ¹⁸

- Executants ;
- Dates ;
- Environnements ;
- Etapes.

2.2.5 Le script python `removeDB.py`

Ce script supprime la base de données dont le nom est dans le fichier de configuration (section 2.2.1). Puisque le plan de transition Resa doit encore être exécuté lors de plusieurs dry runs, on peut imaginer deux solutions.

La première serait d'effacer à chaque fois la base de données une fois la phase de test terminée, d'où la présence de ce script.

La seconde est à mon sens plus censée. À la fin de chaque phase de test, il faut changer le nom de la base de données dans le fichier `config.yaml`, ce qui permettra de conserver une trace de chaque phase de test (dry run).

2.2.6 Le script bash `backup_mongodb.sh`

Dans le but d'avoir une application robuste et de prévoir un éventuel crash du serveur, le script bash `backup_mongodb.sh` fait une copie de la base de données sur la machine qui le lance. Il faut spécifier plusieurs paramètres :

- Le serveur MongoDB ;
- Le port du serveur MongoDB ;
- L'endroit de l'enregistrement de cette copie ;
- Le nom de la base de données MongoDB à copier.

La script python éponyme (`backup_mongodb.py`) est chargé de lancer ce script bash pour ceux qui préfèrent cette solution.

2.2.7 Le scheduler python `ptr.py`

L'intérêt de ce script est de lancer la fonction qui calcule les états de toutes les étapes-actions à des intervalles réguliers (plannification de tâches). Utiliser des schedulers permet également de garder la maîtrise des ressources de l'ordinateur sur lequel le programme tourne et d'obtenir des valeurs de retour à la fin de chaque exécution contrairement à une boucle infinie.

2.2.8 Le script python `server.py`

Ce script est le serveur à lancer pour avoir accès aux pages web de l'API REST utilisant le module Flask. Flask va directement chercher les pages HTML dans le dossier « templates » ainsi que les ressources et la feuille de style dans le dossier « static ». Dans la suite de cette section, vous trouvez un aperçu des pages réalisées et les explications de chacune d'elle.

Au total, il y a cinq pages HTML dans le dossier alloué qui sont « index, page, recap, confirmation et failure ». Elles se veulent assez sommaires pour rester professionnelles. Pour chaque page, vous trouvez le logo de Resa (5) dans l'onglet et celui de Ingestic en bas à gauche. En cliquant dessus, vous serez redirigés vers le site web de la société.

18. Attention à bien vérifier que toutes les cellules contenant des paramètres de type datetime ont le bon format.

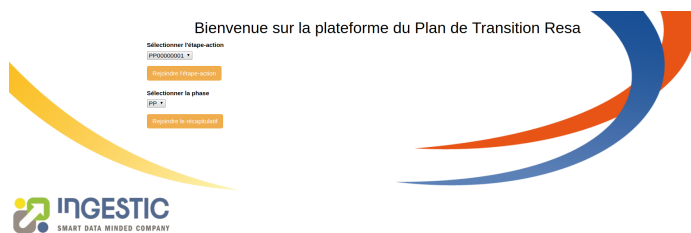


FIGURE 10 – La page d'accueil

La page d'accueil Comme vous pouvez le voir sur la figure ci-contre (10), la page d'accueil contient deux listes déroulantes. Toutes deux sont basées sur les étapes-actions contenues dans la base de données. L'une basée sur les identifiants et l'autre sur les phases appartenant au dry run en cours. La première permet de se rendre directement sur la page d'une étape-action (11). La seconde permet de rejoindre le récapitulatif pour une des phases du dry run en cours (12).

La page des étapes-actions Comme vous pouvez le voir sur la figure ci-contre (11), la page des étapes-actions est la page qui contient le plus de fonctionnalités. Il existe une page par étape-action. Dans le haut de celle-ci se trouve toutes les informations demandées par la société dans un tableau. Plus bas sur la gauche, vous retrouvez deux tableaux, un pour les milestones et l'autre pour les environnements. En ce qui concerne le formulaire, le premier champ obligatoire est l'adresse email de l'utilisateur. Seuls les utilisateurs à qui l'étape-action est assignée ont le droit de la modifier.

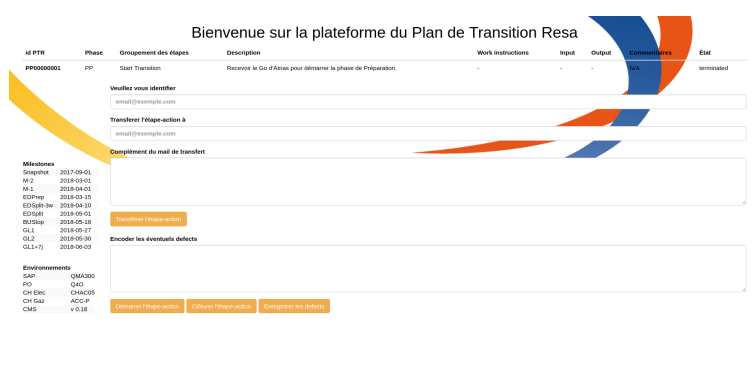


FIGURE 11 – La page des étapes-actions

Ensuite, trois choix sont possibles :

- Le premier concerne le transfert de l'étape-action. Pour ce faire, il faut compléter le second champ qui est l'adresse email de la personne à qui l'on souhaite transférer l'étape-action et il est également possible d'ajouter un message dans l'email de transfert en complétant le troisième champ. Pour déclencher ce transfert, il faut cliquer sur le bouton « Transférer l'étape-action ».
- Le deuxième concerne le démarrage/la clôture de l'étape-action. Pour déclencher ce changement d'état, il faut soit appuyer sur le bouton « Démarrer l'étape-action » ou sur le bouton « Clôturer l'étape-action ».
- La troisième et dernière possibilité est d'enregistrer les defects pour une étape-action. Pour ce faire, il faut compléter le quatrième champ du formulaire et cliquer sur la bouton « Enregistrer les defects ».^{19 20}

19. Les defects s'enregistrent automatiquement dans le cas où un distrait oublierait d'appuyer sur la bouton en changeant l'état d'une étape-action.

20. Les defects déjà enregistrés se chargent automatiquement dans le champ correspondant.



FIGURE 12 – Le récapitulatif

en pourcentage (le nombre d'étapes actions terminées divisées par le nombre total). Juste en-dessous de ce tableau, vous pouvez voir une barre d'avancement qui se remplit en fonction du pourcentage. Ensuite, on trouve les différents boutons pour rejoindre les autres phases du dry run en cours. Sur la droite, vous pouvez retrouver les filtres qui servent à trier les étapes-actions contenues dans le tableau situé dans le bas de la page web. Il est possible de trier ces étapes par équipe et par état. Dans le tableau cité précédemment se trouve tous les champs demandés par la société. En cliquant sur l'identifiant, vous serez redirigés vers l'étape-action sélectionnée. Les cases dans lesquelles sont situés les états changent de couleur en fonction de ces derniers. Vous pouvez retrouver le code couleur dans le tableau ci-dessous (1).

État	Couleur
Locked	Orange
Overdue	Rouge
Idle	Gris clair
Ready	Vert
Open	Bleu
Terminated	incolore

TABLE 1 – Le code couleur

21

Le récapitulatif Comme vous pouvez le voir sur la figure ci-contre (12), la page du récapitulatif sert principalement au premier cas d'utilisation, la connaissance de l'état d'avancement (plus complet et évolutif qu'un email hebdomadaire). Il existe une page de récapitulatif par phase à l'intérieur d'un même dry run. Détaillons cette page de haut en bas.

Le premier tableau comprend les statistiques complètes de la phase sélectionnée y compris l'avancement de celle-ci

Les pages de modification Les pages de modification sont les pages « confirmation et failure ». La page de confirmation s'affiche dès qu'une modification (transfert, changement d'état ou enregistrement de defect) est acceptée. La page d'échec quant à elle s'affiche lorsqu'une modification quelle qu'elle soit n'est pas acceptée. Les causes de l'échec sont elles-aussi détaillées dans cette page.

Actuellement, l'application tourne déjà sur le serveur de la société grâce à Docker. Des explications sur cette technique sont disponibles dans la section suivante (section 2.3).

2.3 Explication d'une technique particulière : Docker

Dans cette section, vous trouvez une approche théorique avant d'expliquer la manière dont elle a été intégrée au projet d'automatisation du plan de transition Resa.²²

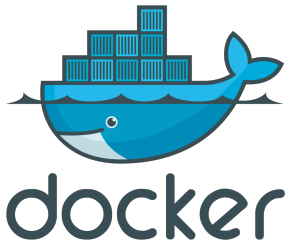


FIGURE 13 – Le logo de Docker

La technologie Docker dont vous pouvez voir le logo sur la figure ci-contre (13), est une technologie s'appuyant sur la virtualisation par conteneur. La virtualisation par conteneur est basée sur deux principes de Linux Containers²³ (LXC) qui sont « control groups » et « namespace ». La première permet de contrôler les ressources allouées à chaque conteneur et la seconde de cloisonner les informations de chaque conteneur par espace de nommage (isoler).

Il faut bien comprendre que c'est l'environnement d'exécution qui est virtualisé et non la machine entière contrairement aux machines virtuelles classiques. Les conteneurs bénéficient donc des fonctionnalités de la machine hôte.

Revenons sur le point de vue de l'isolation abordé ci-dessus, les accès à l'OS (operating system = système d'exploitation) hôte sont isolés les uns des autres pour chaque conteneur. Tous les accès (interactions, sécurité, sociabilité, accessibilité, ...) entre un conteneur et l'OS hôte passent par un contrôleur.

Comme vous pouvez le voir sur les deux figures ci-dessous (14 et 15), les différences principales sont l'absence d'OS invité dans les conteneurs par rapport aux machines virtuelles et l'hyperviseur qui devient un contrôleur.

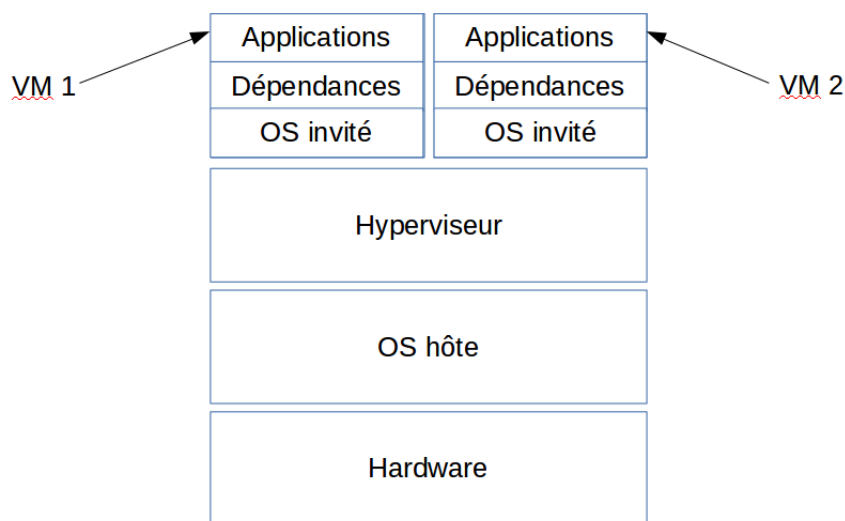


FIGURE 14 – Les machines virtuelles (VM)

22. Certaines informations de cette section proviennent d'une vidéo.[4]

23. Depuis la version 1.8 de Docker, ce n'est plus basé sur LXC mais sur Libcontainer afin de pouvoir faire tourner plus de conteneurs sur un seul serveur.

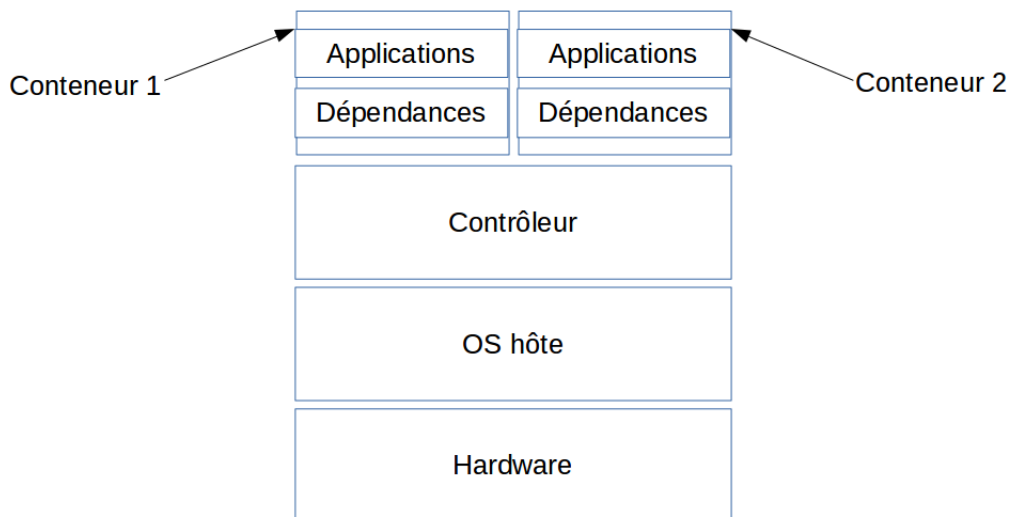


FIGURE 15 – Les conteneurs

Les machines virtuelles recréent intégralement un serveur, ce qui peut présenter des avantages mais dans le projet qui m’a été confié, il était plus simple d’utiliser la virtualisation par conteneur comme le démontre le tableau comparatif ci-dessous (2).

Machine virtuelle	Conteneur
Serveur intégral (OS + applications + dépendances)	Environnement d’exécution (applications + dépendances)
+ lourd (OS)	+ léger (pas d’OS)
- facile	+ facile à migrer/télécharger
- rapide	+ rapide à sauvegarder/restaurer
- de VM installées sur une machine	+ de conteneurs installés sur une machine (légèreté)
Exécution sur les OS invité	Exécution au sein de l’OS hôte de manière virtuellement isolée
/	Déploiement facilité et accéléré (installations des dépendances uniquement)
/	Passage plus aisé de l’environnement de développement à l’environnement de production

TABLE 2 – Comparatif dans le cadre de l’automatisation du PTR

Le Docker engine (moteur Docker) joue le rôle du contrôleur que l’on peut voir dans la figure ci-dessus (15). L’architecture est sous forme client/serveur. Le Docker client communique avec le Docker daemon qui fait tourner le Docker engine. Le client et le daemon peuvent être sur la même machine comme sur des machines différentes.

Parlons maintenant des images qui sont très importantes dans Docker. Vous pouvez voir une représentation de celles-ci sur la figure ci-dessous (16).

Sur base du noyau Linux, on crée des conteneurs qui contiennent une image de distribution (Image OS), des images de programmes (Image 1) qui seraient les packages minimum pour faire fonctionner l’application et un conteneur accessible en écriture²⁴.

Les provenance des images peut être multiple :

- Les banques d’images de Docker ;
- Création à partir d’un Docker file.

Le Docker file est exécuté par un script bash (dans mon cas) pour créer l’image nécessaire (dernière version d’Ubuntu et packages minimums). Docker engine exécute cette image pour créer un conteneur.

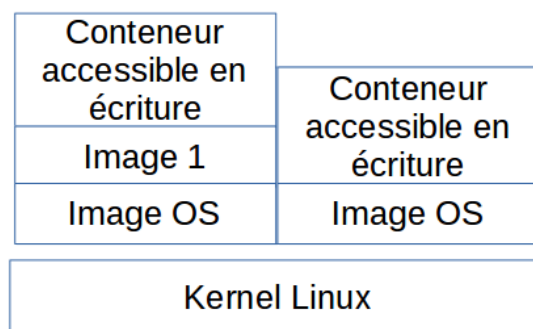


FIGURE 16 – Les images dans Docker

24. Les images ne sont jamais accessibles en écriture.

Conclusion

De mon point de vue, le stage d'immersion professionnel en entreprise porte bien son nom. En tant que stagiaire, je me suis retrouvé projeté dans une équipe fonctionnelle de la société Ingestic. Cette équipe est l'équipe transition qui travaille pour Resa, le gestionnaire de réseau de distribution de l'énergie pour la province de Liège.

Il a donc fallu que je m'adapte pour travailler en leur sein aussi efficacement et rapidement que possible. Ce n'est pas forcément chose aisée mais qu'y a-t-il de mieux que d'apprendre en direct sur le terrain.

Ce stage m'a apporté beaucoup de choses tant sur le plan technique que sur le plan social ou encore concernant les rapports humains dans une société.

Commençons par le côté technique, j'ai pu grâce à ce stage approfondir ma connaissance des langages de programmation python et HTML. En effet, j'ai eu la chance de bénéficier par le biais de Ingestic d'une formation Udemy[5] concernant les APIs REST et plus particulièrement celles utilisant le module Flask.

J'ai également appris à :

- Créer et utiliser des schedulers afin de planifier des tâches récurrentes.
- Déployer un programme python sur un serveur grâce à la technologie docker.
- Utiliser MongoDB.
- Utiliser YAML.
- Utiliser Python pour naviguer et traiter des fichiers Excel.
- Utiliser Python pour envoyer des emails (« brut » et grâce à des templates HTML).

Concernant le côté humain et social de la vie professionnelle en entreprise, j'ai pu observer à quel point la bonne ambiance dans une équipe peut être bénéfique pour la proactivité de ses membres. En participant aux statuts de l'équipe transition, j'ai pu apprendre la manière de gérer un projet de grande envergure sur le plan de la gestion temporelle (une réunion hebdomadaire contenant le feedback de la semaine en cours et le planning pour la semaine à venir), sociale et technique (attribution des tâches aux différents membres de l'équipe en fonction de leur profil).

Étant donné que je travaillais seul sur mon projet, j'ai également pu me responsabiliser quant à la gestion d'un projet professionnel. Nous avons une réunion hebdomadaire de présentation concernant l'avancement et les demandes évolutives de la plateforme. C'est donc grâce à ces demandes évolutives que j'ai pu me rendre compte à quel point il est primordial de développer des programmes ouverts à l'extension.²⁵D'où l'importance de réfléchir à une bonne architecture avant de se lancer dans la programmation en tant que telle.

De plus, j'ai pu suivre des profils variés dans la société afin d'avoir une vue relativement globale de celle-ci. Grâce à cette expérience, j'ai pu apercevoir les différentes perspectives d'avenir qu'offrent le diplôme d'ingénieur. Du chef d'équipe au développeur en passant par les équipes de data quality et le testing, l'important est d'être polyvalent.

Bien que je pense avoir rempli les objectifs qui m'ont été assignés dans le temps imparti puisque je suis parti de « rien » et je suis arrivé à un programme fonctionnel déployé sur le serveur de la société, je souhaiterais tout de même émettre quelques pistes d'améliorations possibles concernant le développement de cette API. Commençons par exemple par :

- Le système d'identification sur la plateforme qui pourrait être amélioré grâce aux « Java Web Token » pour plus de sécurité.²⁶
- Améliorer l'interface pour la rendre plus « user friendly ».

25. Bien que le principe d'ouverture/fermeture concerne principalement les classes en programmation orienté objet, je considère qu'il est important de pouvoir faire évoluer ses programmes sans devoir tout modifier.

26. C'est une piste que j'ai exploré durant mon stage. Il est relativement aisé de mettre cette solution en place.

Le projet Atrias doit être adopté pour le mois d'avril de l'année 2020. On peut facilement imaginer qu'il faudra maintenir l'application et que quelques demandes supplémentaires finiront par émerger au fur et à mesure des différentes phases de test. Tout ceci peut donc aider à prendre conscience d'un dernier aspect, il faut être capable de faire évoluer ses outils pour rester compétitif.

Mon stage dans cette entreprise IT m'a permis de confirmer mon orientation professionnelle future. En plus d'être de plus en plus présente et incontournable dans des domaines aussi divers que variés, l'informatique sera mon choix pour le master.

Références

- [1] Ingestic SPRL. Data & IT services to make your business more productive, Mai 2018. <https://www.ingestic.be/>.
- [2] Roularta Business Information. Ingestic SPRL - BE 0836.372.107 - Rebecq-Rognon, Mai 2018. <https://trendstop.levif.be/fr/detail/836372107/ingestic.aspx>.
- [3] Atrias. Une nouvelle Clearing House baptisée Atrias, Mai 2018. <http://www.atrias.be/Pages/Start.aspx>.
- [4] Youtube. Docker : l'essentiel en 7 minutes, Mai 2018. <https://www.youtube.com/watch?v=caXHwYC3tq8>.
- [5] Udemy. REST APIs with Flask and Python | Udemy, Mai 2018. <https://www.udemy.com/rest-api-flask-and-python/?start=0>.

A Note d'activité

Introduction

Dans ce document, vous retrouvez un résumé des différentes tâches qui m'ont été allouées lors du stage réalisé chez Ingestic sprl. Cette note d'activité contient également quelques précisions sur le sujet et les livrables attendus concernant le projet. Le stage est réalisé dans les locaux situés au Business Centre du Lac (Rue de la Rodeuhaie 1 à 1348 Louvain-la-Neuve). Le planning est présenté par semaine et la durée totale du stage est de six semaines.

A.1 Projet

Le stagiaire réalisera son travail dans l'équipe chargée de la transition du gestionnaire de réseau de distribution d'énergie Resa (Province de Liège) pour le projet Atrias. Le but est de réaliser une plateforme permettant de coordonner les différentes étapes-actions à réaliser pendant cette période de transition (10 semaines).

A.2 Planning et livrables

Dans cette section, vous retrouvez les grandes étapes du projet ainsi que les différents livrables attendus à la fin de celles-ci.

A.2.1 Semaine 1

Les tâches à réaliser lors de la première semaine sont :

- Prise de contact et visite de l'entreprise
- Intégration dans l'équipe transition
- Explication de la tâche globale à réaliser
- Réalisation de tests sur Flask, l'envoi de mail avec Python, MongoDB, les modules associés ...

Il n'y a pas de livrables pour cette semaine (hormis les scripts de tests).

A.2.2 Semaine 2

Les tâches à réaliser lors de la deuxième semaine sont :

- Réalisation d'un script python pour réaliser la base de données en MongoDB sur base du fichier excel
- Réalisation d'un script python pour utiliser cette base de données et calculer les différents états des tâches
- Finalisation des tests pour l'envoi des mails via l'adresse adéquate
- Insérer l'envoi des mails au script python de l'utilisation de la DB

Les livrables pour cette semaine sont :

- La base de données
- Les deux scripts python (mails envoyés à l'appui)

A.2.3 Semaine 3

Les tâches à réaliser lors de la troisième semaine sont :

- Développement de la plateforme web avec Flask
- Raccordement entre le script python et la plateforme
- Assister aux présentations des différentes équipes d'Ingestic et de leurs missions

Le livrable principal pour cette semaine est la plateforme en elle-même.

A.2.4 Semaine 4

Les tâches à réaliser lors de la quatrième semaine sont :

- Finalisation de la plateforme
- Début de la phase de tests et éventuellement de refactoring

Les livrables pour cette semaine sont :

- Les tests effectués
- Les mails envoyés

A.2.5 Semaine 5

Le tâche principale à réaliser lors de la cinquième semaine est de continuer la phase lancée à la semaine précédente.

Les livrables pour cette semaine sont :

- Les tests effectués
- Les mails envoyés

A.2.6 Semaine 6

Lors de cette sixième semaine, deux cas seront envisageables :

- Soit la finalisation de la phase de tests et de refactoring (en cas de réels problèmes)
- Soit l'intégration dans des phases plus génériques du projet de transition Resa

Les livrables de cette semaine sont incertains.

A.3 Personnes de contact

Les différentes personnes de contact et leurs adresses email professionnelles sont listées ci-dessous :

- Nicolas Boucquey : nicolas.boucquey@ingestic.be
- Nicolas Desart : nicolas.desart@ingestic.be
- Barbara Vicencio : barbara.vicencio@ingestic.be