

**STAGE - ACTIVITES PROFESSIONNELLES DE FORMATION  
BACHELIER EN INFORMATIQUE DE GESTION**

Nom de l'étudiant(e): BOTTON Prénom de l'étudiant(e): DAVID

Année et Section : 3e année Bachelier d'Informatique de Gestion

Dénomination et raison sociale de l'organisation: Orange Business Digital Belgium

Cachet de l'organisation :

Orange Business Digital Belgium SA-NV  
Avenue du Bourget 3 Bourgetlaan  
1140 Brussels  
TVA/BTW BE 453 257 244

Nom du maître de stage : El Jasouli Prénom du maître de stage : Yasser

Fonction exercée: Tribe Lead

Numéro de téléphone : [REDACTED]

Adresse mail : [REDACTED]@bd-orange.com

Le stage s'est effectivement déroulé (date de début – date de fin) : 08/07/2024 - 30/08/2024

En signant le document, le maître de stage atteste donc, par la présente, que **240** périodes minimum ont été réellement prestées par le stagiaire (**200** heures).


Après avoir observé le stagiaire et la manière dont il s'est acquitté des tâches confiées, le maître de stage porte l'appréciation suivante pour chacun des critères ci-dessous : (Insuffisant/satisfaisant/excellent)  
Les lettres I, S ou E suffisent.

<b>COMPETENCES :</b>	
L'étudiant sera capable : <i>dans le cadre de la finalité de la section « Bachelier en informatique de gestion », dans le respect des normes de sécurité, des biens et des personnes et de l'environnement, en développant des compétences de communication et d'esprit critique,</i>	<b>I/S/E</b>
♦ de respecter : <ul style="list-style-type: none"><li>♦ le règlement intérieur et les contraintes de l'entreprise ainsi que les termes de la convention de stage,</li><li>♦ les demandes de l'entreprise touchant à la confidentialité, l'exploitation des résultats, la propriété des créations éventuelles ;</li></ul>	<b>E</b>
♦ d'observer les dispositions relatives à la sécurité, à la circulation dans les locaux, sur chantier, dans l'entreprise et à l'utilisation du matériel mis à sa disposition ;	<b>E</b>
♦ d'adopter un comportement de nature à faciliter son intégration dans l'entreprise, notamment par son application, son assiduité, sa ponctualité, sa disponibilité ;	<b>E</b>
♦ de communiquer avec la personne ressource dans l'entreprise et les collègues de travail ;	<b>E</b>
♦ de travailler en équipe en manifestant un esprit de collaboration ;	<b>E</b>

♦ de participer aux séances d'évaluation continue avec le personnel chargé de l'encadrement du stage ;	E
♦ de respecter les dispositions convenues avec le personnel chargé de l'encadrement pour l'élaboration du rapport de stage ;	E
♦ de rédiger un rapport d'activités mettant en évidence les résultats de ses acquis ;	S
♦ de proposer, le cas échéant, une structure et un contenu cohérents de l'épreuve intégrée selon les contraintes de la finalité de la section ;	
<i>sur le plan de la pratique professionnelle, l'analyse du problème rencontré au sein de l'entreprise ayant préalablement été réalisée, dans le respect des réglementations relatives à la sécurité et à l'environnement, dans le respect des normes techniques en vigueur, parmi les tâches suivantes,</i>	
♦ de mettre en oeuvre des solutions dans différents environnements de programmation ;	E
♦ d'assurer les tests et la maintenance des programmes ;	E
♦ de participer à la conception d'interfaces homme/machine ;	S
♦ de créer, d'exploiter, d'optimiser et d'adapter un système d'informations cohérent ;	E
♦ d'installer, de mettre en oeuvre et d'adapter des réseaux informatiques, des périphériques, des systèmes de sécurité, des systèmes de communication en fonction des besoins des organisations et de l'évolution technologique;	S
♦ d'assurer la sécurité des données et des systèmes informatiques ;	E

#### COMMENTAIRES + CONSEILS POUR L'ETUDIANT

David a montré un engagement lors de son stage. il a participé à l'élaboration d'un programme d'optimisation pour le compte d'un de nos client Proximus. il a mené des réunions en toute autonomie avec le client.

Date	Signature
27/08/2024	

UT-IETC : Direction : Benoît DELBEQUE ,  
 Secrétariat : Square Hiernaux,2 – B 6000 CHARLEROI  
 Tél. : 32 (0)71/531.756  
 Administration : Boulevard Roullier, 1 – B 6000 CHARLEROI  
 Contact - Stage : Madame Cirilli E.  
 E-mail : emilie.cirilli@hainaut-promsoc.be



# **RAPPORT DE STAGE**

## **Activités professionnelles de formation**

Rapport remis par **David BOTTON**

**3e Informatique de Gestion**

Professeur responsable des stages : E. Cirilli

**Année académique 2023-2024**

## i. TABLE DES MATIÈRES

i. TABLE DES MATIÈRES .....	2
1. INTRODUCTION.....	3
1.1 CONTEXTE DU STAGE .....	3
1.2 OBJECTIFS DU STAGE .....	3
2. PRESENTATION DES ENTREPRISES .....	5
2.1 ORANGE BUSINESS .....	5
2.1.1 LE DÉPLOIEMENT DE LA 5G EN BELGIQUE .....	5
2.1.2 ORANGE INDUSTRY 4.0 CAMPUS, ANVERS .....	5
2.1.3 SECURE ACCESS SERVICE EDGE .....	6
2.2 PROXIMUS .....	6
2.2.1 DÉPLOIEMENT DE LA FIBRE OPTIQUE .....	6
2.2.2 INTÉGRATION DU WI-FI 6E .....	6
3. DÉROULEMENT DU STAGE.....	7
3.1 PLANNING HEBDOMADAIRE.....	7
3.2 TÂCHES ET RESPONSABILITÉS .....	7
4. PROJETS EFFECTUÉS .....	8
4.1 DESCRIPTION.....	8
4.1.1 EXERCICE PRÉPARATEUR .....	8
4.1.2 EXERCICE ANNEXE .....	8
4.1.3 PROJET ANNEXE .....	8
4.1.4 PROJET PRINCIPAL .....	9
4.2 TECHNOLOGIES .....	9
5. CONCLUSION ET PERSPECTIVES .....	10
5.1 CONCLUSION DU STAGE.....	10
5.2 PERSPECTIVES FUTURES .....	11
6. BIBLIOGRAPHIE .....	12



# 1. INTRODUCTION

## 1.1 CONTEXTE DU STAGE

Ce stage de fin d'études s'est déroulé du lundi 8 juillet 2024 au vendredi 30 août 2024. Durant ces 8 semaines en temps plein, j'ai eu la chance de mettre en pratique certaines des connaissances apprises durant mon bachelier, mais surtout d'apprendre énormément sur les pratiques de l'informatique dans les moyennes entreprises. Étant en Bachelier d'Informatique de Gestion la résolution de problématiques rencontrées en conditions réelles de travail représente l'accomplissement de mon cursus scolaire. C'est la principale motivation que j'ai eu durant ces dernières années. Aussi, j'ai pu acquérir une solide expérience sur ce qu'est de travailler réellement en informatique, facilitant mon lancement sur le marché du travail et renforçant mes compétences pratiques. C'est avec beaucoup de fierté que j'ai entamé ce stage professionnalisant dans deux des plus grandes entreprises de télécommunication de Belgique.

Mon promoteur de stage est le professeur Yasser El Jasouli, il assume de nombreux rôles en Belgique tant dans l'enseignement, la consultance et la data gouvernance. Il est, entre autres, Tribe Lead à Orange Business, consultant pour Proximus et maître de stage à l'ULB. M. El Jasouli a d'ailleurs été mon professeur de mathématiques appliquées à l'informatique durant mon Bachelier.

L'entreprise dans laquelle mon stage s'est déroulé est Orange Business, une filiale du groupe Orange, leader mondial dans les télécom. Orange Business est spécialiste des services aux entreprises, elle leur offre des solutions avancées en matière IT. Ces services vont du cloud aux objets connectés (IoT), en passant par les réseaux d'entreprise et les solutions de connectivité. La panoplie de services proposés est donc très large et impacte de nombreuses industries. Cette entreprise propose également des services de gestion de la relation client, des applications métier, et des services d'intégration de systèmes. En résumé, Orange Business assiste les entreprises dans leur projet d'améliorer leur efficacité opérationnelle et leur transformation digitale pour rester compétitives.

En tant que stagiaire à Orange Business, mon travail consiste en la consultance sur les projets IT d'une seconde entreprise. C'est à Proximus que mon travail était destiné. Bien qu'il ne soit pas à l'avant sur la scène mondiale, Proximus est tout de même l'un des principaux acteurs dans le secteur des télécommunications en Belgique. Anciennement connu sous le nom de Belgacom, cette entreprise offre une gamme complète de services de télécommunications pour les particuliers, les entreprises et les institutions publiques. Celle-ci inclut la téléphonie fixe et mobile, l'internet haut débit, la télévision numérique, etc.

Mon travail s'est concentré sur le département data analyse de Proximus, celui-ci consiste à collecter, traiter et interpréter des données afin d'aider à la prise de décisions réfléchies et appuyer ces dernières avec des statistiques de qualité. Excel est l'outil de prédilection pour accomplir ces tâches. Un exemple de tâche réservé à un data analyste est d'agrégier les offres de différents fournisseurs concurrents sur une certaine période et d'en produire des *insights* qui aident l'entreprise, en amont, à prendre les bonnes décisions. Une fois les données correctement analysées, elles sont envoyées dans un lieu sécurisé où elles sont alors disponibles à toute l'entreprise. La qualité de ces données est la principale responsabilité des data analystes.

Dans ce rapport, je définis les objectifs initiaux de ce stage, je présente brièvement les entreprises Orange Business et Proximus, j'explique son déroulement général, je résume les projets qui m'ont été attribués ainsi que mes méthodes de travail. Enfin, je conclus le rapport et expose les perspectives futures.

## 1.2 OBJECTIFS DU STAGE

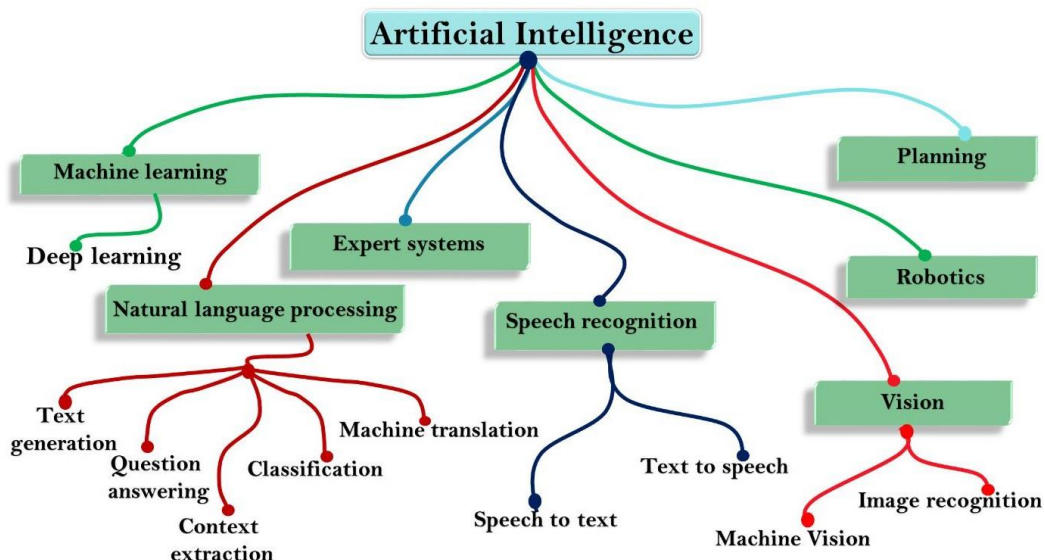
Le but de ce stage est de développer des outils qui permettent aux data analystes d'accomplir leur travail aisément une fois que les moyens traditionnels qu'ils emploient ont atteint leurs limites. Quand il y a d'énormes quantités de données présentes dans de très nombreuses feuilles de calculs Excel, quand les formules requises pour agréger toutes ces données entre elles sont tellement compliquées et illisibles que

seule une poignée d'employés les comprennent, à ce moment-là, il est nécessaire de se tourner vers des moyens offrant un contrôle plus granulaire sur ces données plutôt que de continuer les mêmes méthodes et de ne pas avoir le recul nécessaire pour auditer la qualité des data produites.

La première raison qui a poussé le département data analyse de Proximus à faire appel à un professionnel IT est le manque de validation des données offert par leur moyens traditionnels. Au-delà d'avoir atteint un niveau de complexité très élevé, Excel ne sera jamais aussi efficace qu'un langage de programmation pour débusquer les erreurs qui se glissent entre chaque étape de l'agrégation des données. En d'autres termes, le résultat final comporte des erreurs, il est empoisonné par des data et des manipulations incorrectes, mais il est quasiment impossible de déterminer le lieu et les données responsables de cet empoisonnement.

La data automation est la rencontre entre la data analyse et les langages de programmation. C'est là où le développeur va disposer des moyens de manipuler les données en profondeur et être en mesure de valider la qualité des data de façon satisfaisante. Le premier objectif de ce stage est de délivrer aux data analystes de l'entreprise Proximus une solution innovante leur permettant de centraliser des données utiles aux opérateurs de télécommunication à partir de fichiers où ils ne disposent pas des moyens d'en extraire les informations de façon automatisée et directement exploitable. Je fais ici allusion à des fichiers sonores, à des contrats client en cours, à des fichiers au format pdf, etc... Le but étant de fournir une solution qui prenne ces différents concepts en *input* et les ressorte dans un langage connu du data analyste. Une fois classifiées selon les *business process* de l'entreprises, ces données raffinées sont stockées dans un *data warehouse*, un système virtuel sécurisé demandant des accès spéciaux. Les employés chargés d'interagir directement avec ce système sont typiquement des ingénieurs de données, ils intègrent les feuilles Excel dans des bases de données relationnelles en utilisant le langage de programmation SQL.

Le deuxième objectif du stage est d'amorcer la transition de Proximus vers les outils d'intelligence artificielle, notamment les *Natural Language Programming* (NLP). Ces outils, appartenant à l'IA, permettent de *parser* et d'ordonner automatiquement les données textuelles, facilitant ainsi la détection des erreurs et l'extraction d'informations pertinentes. Par exemple, grâce à des techniques de classification, il est possible de trier et de regrouper les données similaires, rendant les analyses plus cohérentes et exploitables. Les data analystes de chez Proximus pourraient interfacer avec celles-ci dans un langage courant, sans nécessiter d'expérience en développement informatique. Les applications du NLP incluent également la traduction automatique, la génération de texte et la réponse aux questions, ce qui ouvrira de nouvelles perspectives pour les analystes de données chez Proximus. Cet objectif représente un véritable défi d'innovation car son accomplissement marquerait le début de l'adoption de ces nouvelles technologies. Il faut néanmoins estimer correctement ce qui est faisable ou pas avec l'IA, à notre niveau, car celle-ci demande de plus larges ressources.



<https://cdn.discuss.boardinfinity.com/original/2X/0/08a6b7076fe34dec1749337fb3b7773273917452.png>

## 2. PRESENTATION DES ENTREPRISES

### 2.1 ORANGE BUSINESS

En 2000, la société britannique de télécommunication Orange est rachetée par France Télécom qui en font leur principale marque de fabrique en 2013. Depuis, Orange est un fournisseur mondial de téléphonie mobile, d'internet et d'Information and Communications Technology (ICT), qui sont typiquement des produits cloud, de cybersécurité ou d'objets connectés (IoT).



**Business  
Services**

Le siège d'Orange Business<sup>1</sup> est situé à l'avenue du Bourget, 3, Evere, Bruxelles. Il représente un hub stratégique abritant également Orange Cyberdéfense, une autre entité du groupe Orange dont les principales responsabilités sont la conception et l'utilisation de systèmes de cybersécurité.

Le rôle premier qui incombe à Orange Business est la production de solutions informatiques destinées à des petites et moyennes entreprises sur le territoire du royaume de Belgique. Les principaux projets auxquels cette entreprise a participé sont les suivants.

#### 2.1.1 LE DÉPLOIEMENT DE LA 5G EN BELGIQUE

Orange Business a joué un rôle clé dans l'adoption nationale récente du réseau 5G Orange<sup>2</sup>. C'est à eux que l'on doit le premier réseau 5G *standalone* à grande échelle dans notre pays, c'est le type de réseau 5G le plus efficace. La caractéristique *standalone* signifie que ce réseau est indépendant des infrastructures 3G/4G existantes, cela permet un découpage du réseau appelé *network slicing* et ainsi la possibilité de travailler avec des latences très faibles, essentielles pour des applications critiques. Ce projet a permis un partenariat direct entre Orange Business et Schneider Electric afin de mettre en place un site pilote, laboratoire de recherche portant sur les applications de la 5G dans le domaine industriel au sein de l'usine Schneider Electric du Vaudreuil.

#### 2.1.2 ORANGE INDUSTRY 4.0 CAMPUS, ANVERS

En collaboration avec de nombreux partenaires, Orange Business aide à mettre au point, au cœur du 2e port d'Europe<sup>3</sup>, un laboratoire de recherche basé sur la 5G d'Orange<sup>4</sup>. Son rôle est le développement de logiciels de haute précision destinés directement aux entreprises du secteur industriel. Les premiers résultats de ce centre portent sur des systèmes de communication radar et sonar équipés par les remorqueurs de l'autorité portuaire les reliant à la salle de contrôle. D'autres projets sont à l'étude, incluant des caméras intelligentes et une multitude de véhicules autonomes (drones, navires, camions), rendus possibles par les hautes performances du réseau 5G d'Orange.

---

<sup>1</sup> Company Web, Orange Business, <https://www.companyweb.be/fr/0440232718/orange-business-belgium>. Consulté le 24 août 2024.

<sup>2</sup> Orange Business, Déploiement de la 5G, <https://www.orange-business.com/fr/magazine/schneider-electric-et-orange-experimentent-pour-premiere-fois-5g-dans-lindustrie-40>. Consulté le 24 août 2024.

<sup>3</sup> Orange Business, Innovations au port d'Anvers, <https://www.orange-business.com/fr/presse/orange-belgium-et-partenaires-industriels-presentent-premieres-innovations-5g-dans-port>. Consulté le 24 août 2024.

<sup>4</sup> Orange, Campus 4.0, <https://corporate.orange.be/en/news-medias/orange-belgium-first-launch-5g-testing-hub-business-belgium-orange-industry-40-campus>. Consulté le 24 août 2024.

### 2.1.3 SECURE ACCESS SERVICE EDGE

En collaboration avec Palo Alto Networks, un leader majeur de la cybersécurité mondiale Orange Business et Orange Cyberdéfense ont développé une plateforme permettant aux entreprises de sécuriser leurs réseaux et de fournir une gestion des ressources informatiques contrôlée en intégration complète avec les systèmes existants. Basé sur les technologies du cloud, SASE<sup>5</sup> répond particulièrement bien aux exigences des moyennes et grandes entreprises en permettant une connectivité performante, fiable, qui intègre un large panel de solutions de cybersécurité. Cet exemple illustre la synergie entre Orange Business et Orange Cyberdéfense, d'où la proximité géographique entre ces deux maisons mères.

J'ai eu l'occasion de rencontrer en personne le Directeur d'Orange Business, M. Christophe Bonnart, ainsi que le principal responsable des Ressources Humaines, M. Jean-François de Borman, et le responsable Cybersécurité. Ma personne de référence est Mme. Lavinia Huxham, c'est avec son aide que mon entrée dans l'entreprise s'est déroulée sans accroc et selon l'horaire établi.

## 2.2 PROXIMUS

Proximus est une entreprise belge de télécommunications offrant des services similaires à Orange. Il est le principal fournisseur de services de ce type dans notre pays. Le siège principal de Proximus se situe aux tours Belgacom à l'adresse Boulevard Albert II, 27b dans le quartier Nord de Bruxelles<sup>6</sup>.



Le complexe Proximus était initialement compris dans le projet "Plan Manhattan" de 1960, regroupant les World Trade Center 1,2,3 et les North Galaxy Towers pour un total de 8 gratte-ciels construits symétriquement, en plein cœur de Bruxelles. Depuis le COVID, Proximus a annoncé vouloir restructurer son parc de bureau. Il se concentre désormais sur une seule tour et transitionne vers le modèle du télétravail. Les principaux projets de cette entreprise sont les suivants.

### 2.2.1 DÉPLOIEMENT DE LA FIBRE OPTIQUE

Appelé projet 'Réseau Gigabit', Proximus accélère le déploiement de la fibre optique partout en Belgique. Il vise à raccorder 50% des foyers de notre pays d'ici à 2025, et jusqu'à 95% pour 2032. A l'aide de ses deux *joint-ventures* Fiberklaar<sup>7</sup> en Flandre et Eurofiber<sup>8</sup> en Wallonie qui lui permettent de partager les coûts et d'optimiser les ressources. Proximus participe activement à l'amélioration de la connectivité pour les résidents et entreprises de Belgique, près de 2 milliards d'euros sont alloués à cet objectif d'ici 2028.

### 2.2.2 INTÉGRATION DU WI-FI 6E

Introduite le 1er juillet 2024 pour les clients *Ultra Fiber*<sup>9</sup>, ensuite pour un public plus large depuis août de cette année sous la forme d'une extension, cette technologie est intégrée aux appareils internet Box+ et Wi-Fi Booster+ et augmente considérablement les performances en plus de mettre à disposition les outils de sécurité des réseaux sans fils les plus récents. Proximus

<sup>5</sup> Palo Alto, introduction de SASE, <https://www.paloaltonetworks.com/company/press/2023/orange-business-orange-cyberdefense-and-palo-alto-networks-join-forces-to-deliver-cloud-native-managed-sase-to-enterprises>. Consulté les 24 août 2024.

<sup>6</sup> Wikipédia, Belgacom Towers, [https://fr.wikipedia.org/wiki/Tours\\_Proximus](https://fr.wikipedia.org/wiki/Tours_Proximus). Consulté le 24 août 2024.

<sup>7</sup> Proximus, Rachat de Fiberklaar, <https://www.proximus.com/fr/news/2024/20240725-proximus-acquires-full-fiberklaar-ownership.html>. Consulté le 24 août 2024.

<sup>8</sup> Proximus, Rachat de Eurofiber, <https://www.eurofiber.com/en-nl/news/eurofiber-and-proximus-create-joint-venture-unifiber-deployment-open-fibre-optic-1>. Consulté le 24 août 2024.

<sup>9</sup> Proximus, Introduction du Wi-Fi 6E, [https://www.proximus.be/en/id\\_b\\_cr\\_fiber\\_wifi6e\\_early\\_launch/personal/blog/news/be-the-first-to-know/fiber-wi-fi6e-early-launch.html](https://www.proximus.be/en/id_b_cr_fiber_wifi6e_early_launch/personal/blog/news/be-the-first-to-know/fiber-wi-fi6e-early-launch.html). Consulté le 24 août 2024.



est le premier opérateur de Belgique à introduire la version 6<sup>E</sup> de la technologie Wi-Fi<sup>10</sup>.

Le responsable à qui j'ai délivré les résultats de mon stage est le leader de la cellule *Business Intelligence*, M Aziz Driyak. J'ai pu rencontrer son équipe au sein de Proximus. Chaque semaine, j'ai été mis en contact avec d'autres employés de Proximus qui m'ont chargé de remplir des tâches secondaires, je pense à Mme. Nancy De Coninck, spécialiste en *Competition Intelligence* et à M. Robin Van Dijck, stagiaire en Management orienté *business strategy*.

J'ai moi-même pu travailler à l'étage du département Pickx durant les Jeux Olympiques de Paris. Ils étaient chargés de la gestion et la diffusion en direct et en différé de cet événement sportif, ce sont eux aussi qui s'occupent de passer la ligue des champions de l'UEFA sur nos télévisions en Belgique.

### 3. DÉROULEMENT DU STAGE

#### 3.1 PLANNING HEBDOMADAIRE

Pour un total de 300 heures de travail étalées sur huit semaines du lundi 8 juillet 2024 au vendredi 30 août inclus. Mon horaire hebdomadaire s'articule de la façon suivante:

Le premier jour à 10h, m'ont été remis mon badge, mon ordinateur et mes accès Orange Business au niveau des emails, du réseau Orange Business et du laptop. Le briefing de sécurité m'a lui aussi été donné dans la foulée avec la signature d'une clause de non-divulgence (NDA).

Les lundis, mercredis, jeudis et vendredis sont réservés au travail au sein des bureaux de Orange Business à Evere. Les horaires sont de 9h00 à 17h30, comprenant une heure de pause.

Les mardis se déroulent dans les locaux de la tour Proximus dans le quartier Nord de Bruxelles. Les horaires sont eux aussi de 9h00 à 17h30, pause comprise.

#### 3.2 TÂCHES ET RESPONSABILITÉS

C'est principalement mon maître de stage qui décide des tâches à effectuer par projet ainsi que de l'ordre général de la réalisation. Le monde des télécom est complexe et comprend énormément de détails, d'appellations spécifiques et de logiques métiers propres. Pour moi, il a parfois été difficile de saisir immédiatement toutes les nuances requises à l'élaboration d'une solution qui convienne aux besoins précis des professionnels de Proximus. M. El Jasouli a été d'une grande patience et une aide précieuse durant les réunions ou lors des nombreux *debriefs* que nous avons partagés tous les deux.

Les mardis ont été consacrés à la consultation des différents chefs de projet directement dans leurs locaux chez Proximus. De multiples réunions y ont été organisées ainsi que des sessions de feedback rythmant mes progrès hebdomadaires. Les directives étaient envoyées par l'intermédiaire de courriels à mon adresse Orange quand ils étaient accompagnés de pièces jointes.

Les autres jours de la semaine ont été réservés à l'élaboration de mon cahier des charges et à la production des résultats attendus. Le travail se déroulait dans les bureaux d'Orange Business et consistait principalement en du développement Python, langage informatique le plus couramment utiliser dans le *scripting*. J'ai développé plusieurs logiciels graphiques manipulant différents formats de données, en respectant les *business processes* de Proximus.

---

<sup>10</sup> Proximus, Le Wi-Fi 6E, <https://www.proximus.com/fr/news/2024/20240625-wifi-6e.html>. Consulté le 24 août 2024.

Tous mes projets sont publics à l'adresse de mon répertoire GitHub personnel<sup>11</sup>. J'ai su me montrer professionnel et n'ai divulgué ou causé la fuite d'aucuns documents, conversations, ou toutes autres informations propriétaire, appartenant à mon employeur Orange Business et au client Proximus.

Au sujet de mes responsabilités, la plus évidente était le respect de la clause de non-divulgaration que j'ai signée. Ensuite, suivre les horaires qui me sont établis et travailler sous la supervision de mon maître de stage. Je me suis conduit de façon professionnelle au travail et sur le chemin menant à celui-ci. J'ai montré du respect envers tous mes collègues, les membres du personnel et le matériel des deux entreprises que j'ai fréquentées. J'ai bien sûr pu développer des relations de travaux amicales avec ces derniers, ce qui est essentiel afin d'assumer la dernière responsabilité citée dans ce rapport; faire du mieux que je puisse.

## 4. PROJETS EFFECTUÉS

### 4.1 DESCRIPTION

#### 4.1.1 EXERCICE PRÉPARATEUR

##### **Parsing de contrats de vente par M. El Jasouli, maître de stage.**

L'exercice consiste à automatiser l'extraction de données pertinentes à l'intérieur d'une centaine de contrats de vente appartenant à Proximus. Ces contrats étaient au format *.xlsx* et ne suivaient pas un *template* unique. C'est à dire que les données ne sont pas situées aux mêmes endroits, ni agencée de la même manière ou portant le même nom dans chaque fichier. Cela rend l'automatisation du procédé immédiatement irréalisable avec l'usage habituel de Microsoft Excel qu'ont les analystes data.

#### 4.1.2 EXERCICE ANNEXE

##### **Speech recognition multilingue de M. Van Dijck, manager.**

Dans le cadre de ses opérations *Customer Experience Management* (CEM), Proximus dépense des sommes importantes dans l'analyse des enquêtes de satisfaction de ses clients. Une de ces dépenses concerne la transcription automatique de fichiers audios, notamment des interviews téléphoniques d'une dizaine de minutes. M. Van Dijck a mentionné ce processus dans le cadre de la transition de Proximus vers les intelligences artificielles. J'ai instinctivement proposé mon aide à M. Van Dijck, ayant déjà eu à traiter ce type de problématique moi-même.

#### 4.1.3 PROJET ANNEXE

##### **Extraction des offres concurrentes par Mme. De Coninck, spécialiste de la compétition.**

Ce travail a pour but de délivrer un petit logiciel qui prend en entrée les offres de chaînes télévisées concurrentes de Belgique les plus récentes et de produire la centralisation de toutes ces données sur une seule feuille de calcul Excel. Les fichiers d'entrées sont des posters au format *.pdf* composés de colonnes, de sections avec les chaînes proposées dans leurs package respectifs. Le fichier de sortie est une table Excel avec un croisement très large des données permettant un filtrage extensif des offres de tous les fournisseurs télévisuels de Belgique. La solution logicielle doit être efficace pour extraire correctement les informations de tous les résumés d'offres donnés en entrée, pour qu'elle puisse être utilisée plus tard avec fiabilité.

---

<sup>11</sup> GitHub, répertoire Git des projets, <https://github.com/nottoBD/python-DatasetStream-automation>. Consulté le 24 août 2024

#### 4.1.4 PROJET PRINCIPAL

##### **Optimisation du calcul d'audience et concordance des contrats de ventes par M. Aziz Driyak, *BI leader*.**

Mon travail principal consiste en l'optimisation des processus d'estimation de l'audience pour chaque offre de chaîne par Proximus ainsi que la gestion des contrats présents et futurs. J'ai développé une application bureau complète permettant de centraliser les différents fichiers nécessaires à ces objectifs, j'ai développé des algorithmes faisant rentrer en concordance les données de multiples sources et appliquant les règles métiers qui m'ont été données pour mener à bien l'optimisation de ces différents procédés.

L'exercice préparatoire rejoint le projet principal dans le sens où les données extraites des contrats de vente sont à manipuler dans mon application bureau. L'utilisateur peut voir, modifier, ajouter, supprimer n'importe quel contrat, les changements se répercutent dans chaque fichier externe et les estimations d'audience et du parc télévisuel se calculent automatiquement.

#### 4.2 TECHNOLOGIES

Tous mes travaux comprenaient l'utilisation du langage de programmation Python. Ce langage est idéal pour des tâches de manipulation et d'analyse des données en raison de sa flexibilité, son usage est simple avec ses puissantes bibliothèques comme pandas pour l'extraction des data depuis de nombreux formats de fichier. J'ai aussi utilisé openpyxl, xlrd spécifiquement pour le traitement de fichiers Excel.

Spécifiquement pour l'extraction de pdf, PyPDF2 est la bibliothèque la plus connue que j'ai employée. L'interface graphique utilisateur (GUI) a été réalisée avec la bibliothèque Python Tkinter, celle-ci est une des plus anciennes pour assurer la dimension visuelle des projets. Je justifie ce choix par sa facilité d'utilisation et les nombreuses informations à son sujet, aussi, étant seul pour réaliser ces différents projets, l'aspect visuel n'est pas une priorité. Je me suis concentré sur un backend rapidement effectif pour avoir des résultats à montrer au plus vite.

Dans un second temps, j'aurais utilisé PyQt6, un générateur de GUI fonctionnant à partir du puissant Framework graphique Qt, que je connais personnellement de mon expérience avec les systèmes graphiques sous Linux.

Ce langage est particulièrement adapté pour des projets de manipulation de données qui doivent être réalisés durant une fenêtre de temps réduite. Étant un langage de haut niveau, il permet une abstraction puissante, c'est à dire qu'il va permettre de manipuler des concepts compliqués en utilisant des termes simples. Il ne demande pas de gérer manuellement la mémoire de l'ordinateur, tels les langages de bas niveau comme C ou C++.

Python est également capable de s'intégrer facilement avec des technologies de traitement du langage naturel (NLP) et de reconnaissance vocale, ce qui le rend particulièrement adapté pour assumer la transition d'une entreprise vers les nouvelles technologies de l'intelligence artificielle. Python est d'ailleurs le langage le plus utilisé afin de construire les réseaux neuronaux nécessaires au *machine learning* (ML).

Les développeurs chez Proximus utilisent Jupyter Notebook<sup>12</sup>, un environnement de développement interactif permettant de présenter visuellement des données en *Data Science*. Une discipline exigeante en rapport avec l'intelligence artificielle. Jupyter fait typiquement tourner du code écrit en Python, il est un outil idéal pour développer des solutions incluant le traitement du langage naturel. En intégrant ces technologies, ils cherchent à améliorer l'efficacité opérationnelle, optimiser le service client et offrir des solutions personnalisées à grande échelle. Cette transformation s'accompagne d'une adoption croissante d'outils comme

---

<sup>12</sup> Jupyter Notebook, Environnement de développement interactif, <https://jupyter.org/>. Consulté le 24 août 2024.

Jupyter Notebook pour développer et tester des modèles d'IA, facilitant ainsi l'innovation et l'intégration de nouvelles capacités d'analyse prédictive et de compréhension du langage naturel.

Pour l'exercice annexe concernant les fichiers audios dont il faut générer la conversation textuellement, j'ai utilisé le logiciel d'*Automatic Speech Recognition (ASR) whisper*. Ce programme *free and open-source* est initialement développé par des ingénieurs de OpenAI, la société derrière ChatGPT. Ce projet est centralisé à l'adresse GitHub<sup>13</sup>. Il s'agit d'un modèle de *speech recognition* généraliste qui permet de traduire ou de générer du texte depuis des audios et ce dans plus de trente langues différentes. L'installation de ce logiciel est extrêmement simple et cross-plateforme.

Les technologies annexes m'ayant permis de réaliser mes travaux sont des outils indispensables au développement, il s'agit du programme de *versioning* Git<sup>14</sup>, de son émulateur de terminal *Bash* et de n'importe quel *Integrated Development Environment (IDE)*.

## 5. CONCLUSION ET PERSPECTIVES

### 5.1 CONCLUSION DU STAGE

Ce stage a été extrêmement intéressant du fait de la variété des tâches que j'y ai accomplies. La consultance logicielle requiert d'être un travailleur polyvalent, de savoir porter toutes les casquettes. Elle demande des qualités techniques quand le travail est bien défini, que l'on connaît nos tâches. Confronté à un obstacle, il faut entamer un travail de recherche pour comprendre la situation et travailler à une solution. Il y a tout le processus de préparation, en amont. Vous devez pouvoir communiquer avec les clients de manière à ce que toutes les parties aient la même idée de ce à quoi le projet doit ressembler. Dans le cas de Proximus, j'ai dû rapidement apprendre leur manière de fonctionner car il est impossible de commencer avant de partager cette vision commune.

Dans une entreprise d'une certaine envergure, les employés vont expliquer des procédés qu'ils répètent depuis peut-être des années. Ce qui s'apparente à de la routine pour eux devient vite un casse-tête quand il faut l'assimiler en une réunion d'une heure. C'est pour cela que l'on organise plusieurs réunions. La première exigence de la consultance, surtout dans des domaines techniques, est la capacité à communiquer efficacement, à comprendre et à clarifier rapidement les attentes des clients.

Personnellement, cette expérience de consultance en conditions réelles a été particulièrement gratifiante, mais mouvementée. J'ai eu l'occasion de travailler sur des projets variés avec des technologies innovantes et à la demande de nombreuses personnes. Étant un peu perfectionniste, je regrette de devoir passer rapidement d'un projet au suivant, sans avoir le temps de remettre le précédent dans un état aussi impeccable que je l'aurais souhaité.

Cela a été un véritable défi pour moi d'assimiler les spécificités du monde télévisuel en situation de travail tout en produisant des logiciels, des algorithmes, des scripts et de la documentation qui sont directement utilisables par des professionnels du milieu. Il m'a fallu fournir de gros efforts pour d'emblée implémenter les solutions qui m'étaient demandées. Je n'ai malheureusement pas eu le temps d'expérimenter vraiment avec l'environnement interactif Jupyter, je reste néanmoins très intéressé par les intelligences artificielles, en particulier les algorithmes de *Natural Language Processing (NLP)*.

Ce stage est une vraiment formatrice pour moi et ma première expérience professionnelle décrochée avec mon bachelier d'informatique de gestion. Je suis reconnaissant à mon promoteur, M. Jasouli de m'avoir laissé ma chance quand j'étais en recherche d'un stage pour avoir l'opportunité de boucler une bonne fois mes études.

---

<sup>13</sup> GitHub, Répertoire Git de OpenAI's whisper, <https://github.com/openai/whisper>. Consulté le 24 août 2024.

<sup>14</sup> Git, Système de contrôle de version, <https://git-scm.com/>. Consulté le 24 août 2024.



## 5.2 PERSPECTIVES FUTURES

J'ai reçu un CDD pour poursuivre mon travail sur le projet principal, la gestion des contrats avec l'optimisation de leurs calculs d'audience. Je vais continuer de travailler sous la supervision du maître de stage actuel ainsi que de M. Driyak. Il reste encore à implémenter quelques procédures métier dans le projet. La documentation doit aussi être rédigée pour qu'il puisse être remis et que l'équipe suivante ait le plus de facilité à reprendre le travail. La documentation est essentielle quand l'objectif d'un projet est de remplacer des logiques métiers sur le moyen et long terme. La première version de l'application doit exécuter toutes les tâches requises avec une certaine marge d'erreur. Une fois que la base fonctionne pour chaque use case il faudra raffiner les processus par fonctionnalité. L'objectif est de réduire cette marge d'erreur, d'améliorer les performances et l'ergonomie.

L'accessibilité du logiciel, son frontend, sa facilité de prise en main sont des facteurs rentrant en compte dans notre situation. Il faut prévoir la possibilité pour l'utilisateur de modifier les réglages de l'application, afin de fournir de la flexibilité et que le système s'adapte au plus grand nombre de données d'entrées. Par exemple, prévoir un comportement où l'utilisateur puisse choisir ses propres colonnes dans un fichier Excel où appliquer des traitements. Que le logiciel ne soit pas figé. Il faut un système de validation et de retour d'erreur avancé, pour qu'une personne non technique sache précisément les raisons d'un blocage.

Dans un second temps, je serais curieux de voir de plus près ce qu'il se fait en matière de transition vers les technologies des intelligences artificielles. J'imagine que c'est un sujet assez sensible dans toute entreprise. Avec la récente explosion des modèles génératifs comme ChatGPT, leur publicité constante, c'est le bon moment pour les entreprises de saisir l'opportunité de prendre le train des NLP. Quitte à perdre du temps et de l'argent sur des expérimentations incertaines.

## 6. BIBLIOGRAPHIE

Company Web, Orange Business, <https://www.companyweb.be/fr/0440232718/orange-business-belgium>. Consulté le 24 août 2024.

GitHub, Répertoire Git de OpenAi's whisper, <https://github.com/openai/whisper>. Consulté le 24 août 2024.

GitHub, répertoire Git des projets, <https://github.com/nottoBD/python-DatasetStream-automation>. Consulté le 24 août 2024

Git, Système de contrôle de version, <https://git-scm.com/>. Consulté le 24 août 2024.

Jupyter Notebook, Environnement de développement interactif, <https://jupyter.org/>. Consulté le 24 août 2024.

Orange Business, Déploiement de la 5G, <https://www.orange-business.com/fr/magazine/schneider-electric-et-orange-experimentent-pour-premiere-fois-5g-dans-lindustrie-40>. Consulté le 24 août 2024.

Orange Business, Innovations au port d'Anvers, <https://www.orange-business.com/fr/presse/orange-belgium-et-partenaires-industriels-presentent-premieres-innovations-5g-dans-port>. Consulté le 24 août 2024.

Orange, Campus 4.0, <https://corporate.orange.be/en/news-medias/orange-belgium-first-launch-5g-testing-hub-business-belgium-orange-industry-40-campus>. Consulté le 24 août 2024.

Palo Alto, introduction de SASE, <https://www.paloaltonetworks.com/company/press/2023/orange-business-orange-vyberdefense-and-palo-alto-networks-join-forces-to-deliver-cloud-native-managed-sase-to-enterprises>. Consulté le 24 août 2024.

Proximus, Introduction du Wi-Fi 6E, [https://www.proximus.be/en/id\\_b\\_cr\\_fiber\\_wifi6e\\_early\\_launch/personal/blog/news/be-the-first-to-know/fiber-wi-fi6e-early-launch.html](https://www.proximus.be/en/id_b_cr_fiber_wifi6e_early_launch/personal/blog/news/be-the-first-to-know/fiber-wi-fi6e-early-launch.html). Consulté le 24 août 2024.

Proximus, Le Wi-Fi 6E, <https://www.proximus.com/fr/news/2024/20240625-wifi-6e.html>. Consulté le 24 août 2024.

Proximus, Rachat de Fiberklaar, <https://www.proximus.com/fr/news/2024/20240725-proximus-acquires-full-fiberklaar-ownership.html>. Consulté le 24 août 2024.

Proximus, Rachat de Eurofiber, <https://www.eurofiber.com/en-nl/news/eurofiber-and-proximus-create-joint-venture-unifiber-deployment-open-fibre-optic-1>. Consulté le 24 août 2024.

Wikipédia, Belgacom Towers, [https://fr.wikipedia.org/wiki/Tours\\_Proximus](https://fr.wikipedia.org/wiki/Tours_Proximus). Consulté le 24 août 2024.

