

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
ANALYSE ET COCRÉATION D'UN ASSISTANT NUMÉRIQUE POUR LES
EMPLOYÉS DANS LE DOMAINE BANCAIRE

RAPPORT DE PROJET
PRÉSENTÉ
COMME EXIGENCE PARTIELLE
POUR LA MAÎTRISE EN GÉNIE LOGICIEL

PAR
BONAM MINGOLE

JANVIER 2020

UNIVERSITÉ DU QUÉBEC À MONTRÉAL
Service des bibliothèques

Avertissement

La diffusion de ce document diplômant se fait dans le respect des droits de son auteur, qui a signé le formulaire *Autorisation de reproduire et de diffuser un travail de recherche de cycles supérieurs* (SDU-522 – Rév.10-2015). Cette autorisation stipule que «conformément à l'article 11 du Règlement no 8 des études de cycles supérieurs, [l'auteur] concède à l'Université du Québec à Montréal une licence non exclusive d'utilisation et de publication de la totalité ou d'une partie importante de [son] travail de recherche pour des fins pédagogiques et non commerciales. Plus précisément, [l'auteur] autorise l'Université du Québec à Montréal à reproduire, diffuser, prêter, distribuer ou vendre des copies de [son] travail de recherche à des fins non commerciales sur quelque support que ce soit, y compris l'Internet. Cette licence et cette autorisation n'entraînent pas une renonciation de [la] part [de l'auteur] à [ses] droits moraux ni à [ses] droits de propriété intellectuelle. Sauf entente contraire, [l'auteur] conserve la liberté de diffuser et de commercialiser ou non ce travail dont [il] possède un exemplaire.»

REMERCIEMENTS

Mes remerciements s'adressent en premier à toute l'équipe de l'unité de programmes de deuxième cycle en génie logiciel et les intervenants professionnels responsables de la formation dispensée dans le cadre de la maîtrise en génie logiciel pour avoir facilité ma performance académique. Je pense particulièrement à Mme Karine Dumont pour son support dans le suivi de mon dossier académique et à mes professeurs Mr Louis Martin, Mr Michel Héon, Mr Jacques Berger et Mr Hafedh Mili pour leur accompagnement et leurs conseils qui ont fait une grande différence dans mon cheminement.

Je tiens à témoigner toute ma reconnaissance envers Sébastien Caron (le leader du projet) pour m'avoir accordé toute sa confiance et pour le temps qu'il a consacré à mon intégration et mon développement, et envers tous les membres de l'équipe de projet pour l'expérience enrichissante et pleine d'intérêt qu'ils m'ont donné l'opportunité de vivre tout au long de mon mandat au sein de l'entreprise (Banque Nationale du Canada).

J'exprime toute ma gratitude par des remerciements sincères à mon encadreur Mr Hakim Lounis qui m'a encouragé dès notre première interaction et sans qui je n'aurais peut-être pas eu l'occasion de réaliser un projet dans un domaine qui me passionne. Je suis reconnaissante pour ses recommandations et ses rétroactions constructives qui m'ont permis de mener à bien mon programme de maîtrise, mon projet ainsi que la rédaction de ce rapport, qui marque la conclusion de ce chapitre important de ma vie (ma maîtrise en génie logiciel) qui m'a rempli de connaissances précieuses.

DÉDICACE

Je dédie cette œuvre

À ma mère, qui dans son amour immense, a travaillé et continue de travailler sans relâche pour mon bien-être et mon bonheur.

À mon père, qu'il repose en paix, qui m'a appris par l'exemple, à toujours me dépasser et à être meilleure qu'hier, tout en appréciant chaque moment.

À ma famille, mes amis et mes proches qui me donnent la joie de vivre tous les jours, me soutiennent continuellement dans les épreuves difficiles et partagent mes victoires.

À tous ceux à travers le monde qui ont moins de chance et qui malheureusement ne peuvent pas s'offrir une éducation décente qui répond aux exigences de la société actuelle. Je leur souhaite de trouver leur voie en dépit des inégalités de la vie et d'atteindre la félicité.

Aux génies de la science et de l'art dont les œuvres sont restées méconnues ou ne sont pas reconnues à leur juste valeur.

À toutes celles et ceux qui font évoluer le monde vers un avenir meilleur...

AVANT-PROPOS

À la fin de mes études de premier cycle, contrairement à mes camarades qui étaient soulagés et extrêmement fiers d'obtenir leur diplôme, je n'ai pas ressenti le même sentiment d'accomplissement. Je pensais avoir encore beaucoup à apprendre, entre autres sur les logiciels. La décision de poursuivre des études de deuxième cycle a donc été prise très rapidement.

J'ai choisi de m'inscrire au programme de Maîtrise en génie logiciel, afin d'acquérir les connaissances qui me manquaient. En plus des connaissances théoriques acquises lors des cours, il était indispensable, dans le cadre de ce programme, de réaliser un projet pour s'assurer d'acquérir les connaissances pratiques et être, en tant que diplômé(e), totalement outillé(e) pour débiter sa carrière.

Dans ce rapport je parlerai de ce projet durant lequel j'ai pu expérimenter le développement logiciel dans un domaine qui me passionne, l'intelligence artificielle.

TABLE DES MATIÈRES

AVANT-PROPOS	vii
LISTE DES FIGURES	xiii
LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES	xv
RÉSUMÉ	xvii
ABSTRACT.....	xix
INTRODUCTION	1
CHAPITRE I ÉTAT DE L'ART	3
1.1 Les agents conversationnels	3
1.2 Historique des agents conversationnels.....	4
1.3 Contexte théorique.....	7
1.3.1 Composants principaux d'un chatbot.....	7
1.3.2 Les chatbots et le deep learning	8
1.3.3 La génération des réponses du chatbot.....	9
CHAPITRE II ENVIRONNEMENT DE PROJET	11
2.1 Présentation de la problématique	11
2.2 Domaine d'affaires et méthodologie utilisée	12
2.3 Durée du projet et objectifs.....	13
CHAPITRE III DOMAINE D'ACTIVITÉ ET AMPLEUR DU PROJET.....	15
3.1 Présentation du domaine d'activité.....	15
3.2 Les axes du projet	16
3.3 Ma contribution	17
CHAPITRE IV ACTIVITÉS D'ANALYSE	19
4.1 Présentation de l'approche utilisée	19
4.2 Implémentation de l'approche	20

4.2.1	La phase de compréhension	21
4.2.2	La phase de définition	25
4.2.3	La phase d'idéation	26
4.2.4	La phase de prototypage.....	27
4.2.5	La phase de test	28
CHAPITRE V ACTIVITÉS DE MODÉLISATION ET DÉFINITION DES EXIGENCES		29
5.1	Modélisation des cas d'usage	29
5.2	Récits utilisateur (User stories).....	30
CHAPITRE VI ACTIVITÉS DE CONCEPTION ET DÉVELOPPEMENT.....		35
6.1	Principes de conception et patrons appliqués	35
6.1.1	Principes de conception.....	36
6.1.2	Patron d'architecture : architecture en microservices	36
6.2	Architecture de la solution.....	37
6.3	Composantes de la solution	39
6.3.1	Point d'entrée du chatbot / interface utilisateur	39
6.3.2	Le service Azure Bot : orchestrateur des requêtes	40
6.3.3	LUIS et QnA Maker pour le traitement du langage naturel.....	42
6.3.4	Les micro-services qui constituent l'assistant numérique.....	43
6.4	Architecture détaillée des fonctionnalités	45
6.4.1	Compétence de création de micro-compétences	45
6.4.2	Compétence de réponse aux questions via la lecture de FAQs.....	47
6.4.3	Compétence de Recherche de fichiers et de contacts.....	48
6.4.4	Compétence de Recherche de personnes de l'organisation par expertise	49
CHAPITRE VII ACTIVITÉS D'ASSURANCE QUALITÉ.....		51
7.1	Validation des exigences fonctionnelles.....	51
7.2	Tests d'acceptation	52
CHAPITRE VIII LES DÉFIS DANS LA RÉALISATION DES OBJECTIFS FIXÉS		55
8.1	Le choix et la mise en place du graphe de connaissances	56
8.2	La plateforme d'ETL (Extraction - Transformation - Loading).....	57
8.3	L'accès aux données sur les employés	57
8.4	Le manque de cohésion dans l'équipe de développement.....	58

CHAPITRE IX LES RÉSULTATS DU PROJET	59
9.1 Expérimentation de nouvelles méthodes et outils	59
9.2 Compétences développées et approfondies	60
9.3 Leçons apprises essentielles pour la réussite d'un projet	61
CONCLUSION.....	63
DESCRIPTIONS DES ANNEXES A, B ET C	65
ANNEXE A PARCOURS EMPLOYÉ DU PERSONA LE SAGE	67
ANNEXE B PARCOURS EMPLOYÉ DU PERSONA LE PROBLEM SOLVER	69
ANNEXE C PARCOURS EMPLOYÉ DU PERSONA LA NOUVELLE	71
ANNEXE D PROTOTYPE DE LA RECHERCHE DE PERSONNES DANS L'ORGANISATION PAR EXPERTISE.....	73
RÉFÉRENCES / BIBLIOGRAPHIE.....	77

LISTE DES FIGURES

Figure	Page
4.1 Persona Pierre, le Sage	22
4.2 Persona Mathieu, le Problem Solver	23
4.3 Persona Persona Lisa, la Nouvelle.....	24
5.1 Diagramme de cas d'utilisation initial	29
6.1 Architecture globale de l'assistant personnel Nat-Bot	38
6.2 Diagramme de classes.....	39
6.3 Canal de conversations Teams.....	40
6.4 L'orchestrateur des requêtes envoyées à l'assistant virtuel	41
6.5 Intégration de LUIS et QnA Maker pour le traitement du langage naturel	43
6.6 Les micro-services de l'assistant numérique	44
6.7 Architecture de la fonctionnalité de création de micro-compétences	46
6.8 Architecture fonctionnalité de Réponse aux questions via la lecture de FAQs	48
6.9 Architecture de la fonctionnalité de Recherche de fichiers et de contacts.....	49
6.10 Architecture - Recherche de personnes de l'organisation par expertise	50

LISTE DES ABRÉVIATIONS, DES SIGLES ET DES ACRONYMES

MHI : Mon Hub Intelligent, le nom du projet pour lequel est réalisé mon mandat.

PO : Product Owner, le responsable du backlog (liste des fonctionnalités à développer)

ETL : Extraction- Transformation- Loading, processus de traitement des données

BNC : Banque Nationale du Canada

d. school : School de Design de l'université de Stanford

MFT : Managed File Transfer, Système de gestion de transfert de fichiers

UX : User eXperience (Expérience utilisateur)

SME : Subject Matter Expert (Expert du domaine)

RÉSUMÉ

L'objectif de ce rapport est de mettre en lumière les accomplissements réalisés et les leçons apprises tout au long du projet réalisé dans le cadre de ma maîtrise. Plusieurs méthodes et technologies apprises durant cette expérience seront présentées ainsi que le contexte dans lequel cela a eu lieu. Je soulignerai aussi les outils et les approches que j'ai pu découvrir, telles que le développement logiciel selon des pratiques de cocréation. La cocréation dans ce contexte peut être définie comme l'implication des utilisateurs non pas seulement dans la définition et la validation des besoins mais aussi dans la création de composantes faisant partie du produit final. Je voudrais exposer les avantages et les limites de cette méthode et des autres ainsi que l'utilité du projet dans mon développement professionnel.

Mots clés :

Projet, cocréation, chatbot (agent conversationnel), intelligence artificielle, outils et pratiques, validation des besoins, solution logicielle et développement professionnel.

ABSTRACT

The purpose of this report is to present the accomplishments achieved and lessons learned during my the project I realized as a condition of the completion of my master's degree. Several methods and technologies learned during this experience will be presented as well as the context in which it all took place. I will also highlight the tools and approaches that I have discovered, such as software development using co-creation practices. Co-creation in this context could be defined as the involvement of users not only in the definition and validation of needs but also in the creation of some components that will be part of the final product. I would like to outline the advantages and limitations of this approach and those of other methods and the impact of that project on my professional development and future career.

INTRODUCTION

Dans le cadre de la maîtrise en génie logiciel, j'ai eu l'opportunité de réaliser un projet de recherche soutenu par l'organisme gouvernemental MITACS. Le projet de recherche en question prend place à l'une des succursales de la Banque Nationale du Canada et consiste à développer un assistant numérique intelligent pour les employés de la banque dans l'objectif de faciliter leur accès à l'information et d'accélérer leurs processus de travail.

L'idée de développer un assistant numérique a été retenue comme solution par la direction des ressources humaines, à la suite de l'analyse de plusieurs solutions possibles permettant de réduire la surcharge informationnelle à laquelle font face les employés de la Banque Nationale du Canada (BNC). Une fois cette solution retenue par la BNC, le projet est lancé et un processus de recrutement est lancé pour acquérir des étudiants chercheurs qui contribueront à la réalisation de cette solution. La direction du projet a alors recours à l'organisme MITACS pour lancer une offre de projet financé en partie par la BNC et l'autre partie par MITACS et dont le but est entre autres d'encourager la recherche. C'est ainsi que naît le projet.

Ayant mentionné à mon directeur de recherche mon intérêt pour le domaine de l'intelligence artificielle, il me fait part de cette opportunité. L'offre me paraissant intéressante et enrichissante, je m'engage alors à réaliser ce mandat à temps partiel d'une durée de six mois en compagnie de quatre autres étudiants-chercheurs de l'UQÀM.

Avant de rentrer en détail dans mes réalisations, la section suivante présentera un état de l'art pour faire un retour sur les travaux préalablement réalisés dans des domaines connexes.

CHAPITRE I

ÉTAT DE L'ART

1.1 Les agents conversationnels

Les agents conversationnels communément appelés chatbots sont des systèmes conçus pour des conversations prolongées. Ils sont faits pour imiter la conversation non structurée ou les discussions propres à l'interaction humaine (*Boris Galitsky, 2019*).

Essentiellement, un chatbot existe pour interagir avec un utilisateur humain via des messages textes ou des échanges vocaux, tout en donnant l'impression qu'il est capable de comprendre le langage naturel en répondant correctement à l'utilisateur. Les chatbots peuvent être dotés de plusieurs capacités. Certains donnent des réponses sur des sujets spécifiques, d'autres sont utilisés dans le cadre éducatif ou encore accomplissent des tâches bien définies.

Ce type de système est très répandu aujourd'hui surtout avec la popularité des smartphones ou encore téléphones intelligents. Le qualificatif intelligent est donné à ces téléphones car ceux-ci sont intégrés de chatbots qui aident les utilisateurs, par exemple, à trouver une définition sur Wikipédia, lancer un appel, envoyer un message texte, créer un rendez-vous dans leur calendrier et bien d'autres choses.

1.2 Historique des agents conversationnels

L'idée que les machines soient en mesure de converser comme des humains remonte à plusieurs années. En effet, en 1950 le *test de Turing* est proposé par Alan Turing comme outil de validation de l'intelligence des machines (*Alan Turing, Computing Machinery and Intelligence, 1950*). Ce test consiste à laisser un humain converser à l'aveugle avec deux entités : un ordinateur et un autre humain. Lorsque la personne qui engage les conversations n'est pas capable de déterminer lequel de ses interlocuteurs est une machine, on peut considérer que l'ordinateur a passé avec succès le test et est capable de s'entretenir avec les humains comme s'il en est un.

Le tout premier agent conversationnel ayant réussi le test de Turing a été développé par le professeur Joseph Weizenbaum en 1966. Le chatbot ELIZA était un programme informatique jouant le rôle d'un psychiatre et reformulait la saisie de l'utilisateur à l'aide de techniques de base de traitement du langage naturel. Bien qu'étant relativement simple, ce chatbot a fait croire à plusieurs utilisateurs qu'il était à même de comprendre leurs problèmes (*Creative Computing Vol 3 - JUL/AUG 1977*).

Ci-après un extrait de la conversation la plus célèbre avec ELIZA, telle que rapportée dans l'article original:

Men are all alike.

IN WHAT WAY

They're always bugging us about something or other.

CAN YOU THINK OF A SPECIFIC EXAMPLE

Well my boyfriend made me come here.

YOUR BOYFRIEND MADE YOU COME HERE

He says I'm depressed much of the time.

I AM SORRY TO HEAR YOU ARE DEPRESSED

[...]

WHO ELSE IN YOUR FAMILY TAKES CARE OF YOU?

My father

YOUR FATHER

You are like my father in some ways.

WHAT RESEMBLANCE DO YOU SEE

You are not very aggressive, but I think you don't want me to notice that.

WHAT MAKES YOU THINK I AM NOT AGGRESSIVE

You don't argue with me.

WHY DO YOU THINK I DON'T ARGUE WITH YOU

You are afraid of me.

DOES IT PLEASE YOU TO BELIEVE I'M AFRAID OF YOU

My father is afraid of everybody.

WHAT ELSE COMES TO MIND WHEN YOU THINK OF YOUR FATHER

Bullies.

DOES THAT HAVE ANYTHING TO DO WITH THE FACT THAT YOUR BOYFRIEND MADE YOU COME HERE

ELIZA est un programme logiciel basé sur des règles. Des mots clés sont définis avec un rang associé à chacun d'eux. Ainsi, lorsque l'utilisateur saisit une phrase, les mots-clés sont extraits et ceux avec le plus haut rang sont retenus et utilisés dans la réponse retournée à l'utilisateur. Les réponses retournées sont des bouts de phrases définis à l'avance auxquels sont ajoutés les mots-clés saisis par l'utilisateur selon leur rang (Weizenbaum ACM 9; Jan. 1966).

Par exemple, si un utilisateur saisit : *You hate me*

La réponse de ELIZA sera: *WHAT MAKES YOU THINK I HATE YOU*

Pendant les décennies suivantes, les chatbots étaient développés en suivant de près l'approche d'ELIZA avec des ajouts mineurs apportés, tels que la synthèse de la parole et la gestion des émotions.

L'avancement des chatbots a été mis en exergue par une équipe d'IBM à travers le développement de l'agent conversationnel *Watson AI*. Ce logiciel a commencé à être développé en 2006 dans le seul but de gagner le jeu télévisé américain *Jeopardy!* L'objectif a été atteint en 2011 lorsque *Watson AI* a affronté et vaincu deux des anciens champions du jeu. Cela a prouvé un avancement considérable en compréhension du langage naturel car le jeu implique beaucoup de jeux de mots et nécessite une récupération rapide de l'information dans de vastes bases de connaissances. Cependant, le programme avait été conçu pour répondre à une seule question à la fois et était donc incapable de mener une conversation appropriée avec quelqu'un (*Building Watson: An Overview of the DeepQA Project, AI Magazine - Fall 2010*).

Les conversations entre humain et machine commencent à être fluides avec l'arrivée de *Siri*, l'agent conversationnel créé par *Apple* pour *iOS* (système d'exploitation des machines de la marque *Apple*) en 2010. C'est un programme qui est présenté comme un assistant personnel intelligent qui utilise une interface utilisateur en langage naturel. L'utilisateur peut alors parler avec *Siri* pour lui demander des informations ou lui demander de faire des actions, comme appeler un contact téléphonique (*New scientist, Oct 2011*)

Depuis lors, les innovations technologiques en matière d'agents conversationnels ne cessent de s'améliorer et parmi les plus populaires, on a *Google assistant*, *Cortana* de Microsoft et *Alexa* d'Amazon qui répondent à des questions et des commandes vocales de plusieurs utilisateurs, quotidiennement à travers le monde.

1.3 Contexte théorique

1.3.1 Composants principaux d'un chatbot

Comme la plupart des applications logicielles, un chatbot est composé de plusieurs composants travaillant à l'unisson pour atteindre un objectif commun (*Boris Galitsky, 2019*).

Le module de détection de la langue : à la réception d'un nouveau message, celui-ci est d'abord traité par le module d'identification de langue pour pouvoir le situer dans un contexte approprié, surtout pour les agents multilingues.

Le module de classificateur d'intentions : le message et la langue associée sont ensuite transmis au module de classificateur d'intentions dont le rôle est de déduire l'intention que l'utilisateur tente de transmettre à travers son message.

Le module de gestionnaire des réponses et d'actions : les métadonnées du message, l'intention inférée seront utilisées pour déterminer la bonne réponse à retourner ou alors l'action ou la séquence d'actions appropriée et l'exécuter.

Le module d'évaluation de performance : il permet de définir des métriques afin de mesurer la performance du chatbot selon des objectifs cibles. Il inclut généralement des tableaux de bords pour faciliter l'analyse des résultats.

1.3.2 Les chatbots et le deep learning

L'apprentissage profond (deep learning en anglais) est une technique d'apprentissage automatique qui utilise différentes couches d'unités de traitement non linéaires pour l'extraction et la transformation des caractéristiques d'une entité; chaque couche prend en entrée la sortie de la précédente. Les algorithmes peuvent être supervisés ou non supervisés. Cette technique est généralement appliquée pour des tâches telles que la reconnaissance de modèles, et - en ce qui nous intéresse - la compréhension du langage naturel. Dans cette section, seront présentées deux méthodes associées à l'apprentissage profond très utilisées dans beaucoup de logiciels d'agents conversationnels.

- Word embedding : en résumé, c'est le mappage des mots en vecteurs (de nombres réels). Cette représentation vectorielle peut ensuite être directement introduite dans un algorithme d'apprentissage automatique. Il y a plusieurs façons d'effectuer cette opération, allant d'un vecteur de comptage simple vers des approches d'apprentissage en profondeur telles que *Word2Vec* (Tomas Mikolov et al. 2013).
- Les réseaux de neurones récurrents : sont un type particulier de réseaux de neurones présentant des connexions récurrentes (boucles) et constitué de neurones interconnectés interagissant non-linéairement et pour lequel il existe au moins un cycle dans la structure. Les unités sont reliées par des arcs (synapses) qui possèdent un poids. La sortie d'un neurone est une combinaison non linéaire de ses entrées. Ces réseaux sont spécifiquement adaptés pour des séquences de données (Félix Gers Thèse N2366 - École polytechnique fédérale de Lausanne, 2001).

1.3.3 La génération des réponses du chatbot

Un autre module essentiel d'un chatbot est le gestionnaire de réponses car cela constitue l'essence même de ce type d'applications : converser avec ses utilisateurs. Et les réponses doivent être cohérentes et tenir compte du contexte de la conversation.

Trois approches populaires ont émergé pour développer des gestionnaires de réponses performants (*Boris Galitsky, 2019*):

- Méthodes basées sur les règles (*ruled-based chatbots*): telles que ELIZA présenté plus haut. Dans ces méthodes, on identifie les caractéristiques clés de l'énoncé (la saisie de l'utilisateur) et on retourne une réponse prédéfinie qui est modifiée en fonction de ces variables.
- Méthodes basées sur la récupération (*retrieval-based chatbot*): ici, on utilise l'énoncé comme requête de recherche afin de trouver les réponses candidates dans l'ensemble de données disponibles.
- Méthodes basées sur la génération (*generative-based chatbots*): reposent sur des modèles génératifs pour produire de nouvelles réponses sans avoir besoin d'une base de données exhaustive d'exemples. Les nouvelles réponses sont générées facilement si et seulement si le modèle a été correctement entraîné. Actuellement, les performances des approches génératives sont insuffisantes pour répondre aux attentes des entreprises, compte tenu des contraintes de temps et de budget.

CHAPITRE II

ENVIRONNEMENT DE PROJET

2.1 Présentation de la problématique

À la suite d'un changement structurel lié à la gestion de l'information, la banque nationale du Canada (BNC) a décidé de procéder à une décentralisation de l'information. Cela se manifeste par exemple, par le fait qu'un communiqué du vice-président est accessible non seulement via une annonce formelle à travers le portail Intranet (canal de communication formel de l'organisation), mais aussi (et au même moment) via un "Post" sur le réseau social de l'entreprise (canal de communication informel de l'organisation). Les employés se retrouvent alors dans une situation où l'information leur est distribuée via plusieurs canaux et il devient difficile de savoir exactement où trouver l'information exacte et fiable en temps opportun. La direction des ressources humaines, pour adresser cette problématique de surcharge informationnelle à travers les technologies de l'intelligence artificielle, lance le projet appelé *Mon Hub Intelligent* (MHI), responsable du développement et du déploiement de l'assistant numérique. L'assistant numérique à développer se voit donc comme un moyen rapide d'accès à l'information provenant de multiples canaux et plateformes.

L'implémentation et le déploiement d'un assistant personnel pour les employés de la BNC est un grand challenge car il englobe des technologies provenant de plusieurs domaines. Parmi les principaux, on a le Web sémantique, le traitement des données en grande quantité, le traitement du langage naturel (NLP), l'apprentissage automatique, la sécurité des données, le cloud computing et les chatbots (agents conversationnels).

2.2 Domaine d'affaires et méthodologie utilisée

Toutes ces diverses technologies devront servir à répondre aux besoins d'utilisateurs évoluant dans l'industrie bancaire. Le projet se tient dans une succursale de la BNC au centre-ville de Montréal mais s'étend à des utilisateurs à l'échelle nationale. La BNC ayant environ 25 000 employés, ce projet visera à satisfaire diverses classes d'utilisateurs. Les deux grandes classes regroupent les employés corporatifs (qui sont plus impliqués dans l'administration) et les employés transactionnels (qui sont plus impliqués dans la satisfaction des clients). Certains de leurs besoins sont similaires et plusieurs autres sont spécifiques à leurs processus de travail, selon leurs fonctions et leurs activités quotidiennes. Être en mesure de bien capturer et intégrer les besoins des uns et des autres est important et particulièrement complexe.

Le projet a été développé suivant la méthodologie agile. Celle-ci a été sélectionnée par l'équipe de direction car la plupart des projets dans l'organisation se font selon cette approche. L'équipe de projet a été séparée en deux sous équipes. Une équipe regroupant les développeurs front-end, le designer UX et les analystes d'affaires et une autre équipe regroupant les data scientists, les ingénieurs de données et les spécialistes du Web sémantique. Une équipe d'assurance qualité et de déploiement est assignée au projet pour assurer la conformité et la sécurité des données et des processus.

Pour ce qui est de l'approche pratique (développement de l'assistant) retenue, celle-ci sera abordée dans le chapitre suivant.

2.3 Durée du projet et objectifs

Le projet débute en Juin 2018 et se fait à temps plein de Juin à Août puis à temps partiel jusqu'en Novembre 2018 pour un total de 780 heures de travail. L'objectif était, de façon générale, de contribuer à l'avancement des livraisons prévues par sprint en jouant différents rôles au besoin. Je devais réaliser principalement des activités d'analyse d'affaires, de développement applicatif, des tests et des vérifications d'assurance qualité. Le détail de mes activités sera présenté plus loin.

CHAPITRE III

DOMAINE D'ACTIVITÉ ET AMPLEUR DU PROJET

3.1 Présentation du domaine d'activité

Les activités des premières journées au sein de l'organisation étaient surtout des activités d'intégration. Il fallait assister à plusieurs rencontres d'alignement avec le Product Owner (PO) pour que ce dernier explique concrètement en quoi consiste le projet, ce qui est actuellement prioritaire et dans quelle mesure on peut y contribuer. Il faut aussi passer au travers de la documentation existante pour prendre connaissance de la vision globale du produit à développer ainsi que des axes de concentration du projet.

Ces activités permettent de percevoir l'ampleur du projet. Tel que mentionné dans l'introduction, ce projet se déroule au sein du département des ressources humaines, ici appelé *Expérience-Employé*. Un programme dénommé *HUB* est mis sur pied pour couvrir différents axes de l'initiative consistant à améliorer les processus de travail des employés à travers différentes stratégies et différents outils, tels que l'assistant personnel. *Mon Hub Intelligent* représente alors la partie technologique du programme HUB. Ce dernier a aussi d'autres parties (sous-projets) qui touchent plus la gestion et l'accompagnement des équipes de travail. Les membres de ces sous-projets représentent des parties prenantes dans la mesure où elles vont quelques fois déceler et communiquer des besoins d'utilisateurs qui seront traduits en exigences. Cependant, je ne vais pas m'approfondir sur ces autres sous-projets étant donné que mes activités se limitent au projet *Mon Hub Intelligent* auquel je ferai référence tout au long du rapport avec l'acronyme MHI.

En ce qui concerne la vision et la mission du projet, celles-ci sont ainsi décrites sur le portail d'équipe :

« Notre vision : devenir l'assistant intelligent privilégié des employés de la BNC. Notre mission : faciliter la compréhension de la transformation, démocratiser l'accès aux connaissances/outils et développer l'autonomie des employés. »

3.2 Les axes du projet

À la suite de l'analyse des besoins des utilisateurs, le projet MHI est préalablement réparti en cinq (5) axes principaux :

- Trouver de l'information : fait référence à l'intégration d'une fonctionnalité de recherche dans l'assistant personnel.
- Obtenir des réponses : implique rendre l'assistant personnel apte à répondre à des questions touchant des domaines organisationnels spécifiques, mais aussi un dialogue général
- Accélérer les processus : renvoie à développer des compétences de l'assistant qui sont pertinentes pour l'organisation dans la mesure où celles-ci facilitent les tâches quotidiennes des employés
- Explorer les connaissances : fait allusion à l'implémentation d'un graphe de connaissances permettant de structurer sémantiquement les connaissances de la BNC afin de donner de la visibilité à celles-ci à travers l'assistant personnel, mais aussi d'autres interfaces.
- Recevoir des recommandations : l'assistant devrait pouvoir suggérer aux employés des contenus qui pourraient leur être utile selon leur contexte.

Cependant le cinquième (5e) axe, soit “Recevoir des recommandations”, a été exclu de la portée à cause des limitations de capacité et de budget.

Les trois premiers axes sont en grande partie dépendant du quatrième car le graphe de connaissances peut être vu comme le cerveau de l’assistant. C’est dans ce sous-système que sont faits tous les liens sémantiques entre les différents termes organisationnels, ce qui permet alors la détection des entités et des intentions par l’assistant personnel, afin que celui-ci puisse répondre adéquatement aux requêtes des usagers.

3.3 Ma contribution

Tel que je l’ai indiqué préalablement, ma contribution dans la construction de l’assistant personnel se fait dans différentes phases du processus de développement.

Ci-après, une représentation du temps passé à chaque type d’activités.



Pour donner un bref aperçu de la performance dans le cadre de ce projet, il est important de noter l'écart entre l'échéancier planifié et le calendrier de production réel des différents livrables liés au projet.

- De Juin à mi-juillet, les livrables étaient entièrement des résultats de l'analyse préliminaire qui seront présentés dans le chapitre suivant. L'écart entre les

objectifs et les livrables était nul car on avait exactement six (6) semaines pour présenter les résultats aux partenaire d'affaires. Et puisqu'on avait pas de flexibilité dans les délais, le scope qui m'a été assigné a été ajusté en conséquence.

- De mi-juillet à Octobre, les livrables en matière de développement n'ont pas tous été atteints. L'écart entre les objectifs et les livrables était d'environ 50% le premier mois car dans l'environnement de la banque, les processus de déploiement étaient longs. Ainsi, même lorsque j'avais terminé des fonctionnalités sur ma branche locale, j'étais ralentie par l'équipe de déploiement. Puis, le processus s'est amélioré et cet écart est passé à 40% puis 20% pour plusieurs autres raisons qui seront présentées dans le chapitre 8 de ce rapport.
- Pour les mois d'Octobre à Novembre, mes activités étaient essentiellement de la validation alors je devais attendre que les fonctionnalités soient prêtes avant de pouvoir les tester au fur et à mesure.

Les chapitres suivants présenteront les livrables que j'ai effectués dans chaque phase. Étant donné que la collaboration est une valeur directive de l'approche agile. Pour certaines activités, j'ai collaboré avec des membres de l'équipe pour un meilleur résultat. Leur participation sera soulignée lorsque nécessaire.

CHAPITRE IV

ACTIVITÉS D'ANALYSE

4.1 Présentation de l'approche utilisée

Durant les premières semaines de mon mandat, ma contribution au projet se traduit par la réalisation d'activités d'analyse et de modélisation. Il est question tout d'abord, de réaliser plusieurs ateliers de design thinking avec des utilisateurs de quelques succursales du centre-ville. J'étais responsable d'animer les ateliers avec l'aide d'un autre analyste. L'approche de design thinking choisie est celle définie par la *d. school* (Design School) de l'université de Stanford. Celle-ci définit cinq (5) étapes principales soient :

La phase de compréhension (*Empathize*) : dans cette première phase, il faut rencontrer les usagers, les interroger pour connaître leur mode de vie dans le contexte qui nous intéresse, leurs pensées, leurs sentiments et leur avis. L'objectif étant de pouvoir se mettre à leur place pour comprendre ce dont ils ont besoin.

La phase de définition (*Define*) : cette étape a pour but de cadrer les problèmes principaux. On veut identifier quelles sont les causes de ces problèmes, depuis combien de temps ils durent et quels en sont les facteurs. L'objectif est d'élaborer une stratégie de réflexion à comment les résoudre d'une façon adéquate pour tous ceux qui les rencontrent.

La phase d'idéation (*Ideate*) : cette phase sert à générer et documenter toutes les idées possibles pour aider à résoudre les problèmes rencontrés. Ceci implique la réalisation

de plusieurs séances de brainstorming avec des participants clés. Toutes les idées sont les bienvenues. Il est généralement nécessaire de sélectionner les meilleures pour la suite.

La phase de prototypage (*Prototype*) : dans cette phase, il faut passer au travers des différentes suggestions et options existantes pour la réalisation de la solution. Puis, il faut les mettre en commun afin de modéliser/matérialiser la solution telle qu'on l'imagine. Le fait de mettre un visuel sur les idées proposées permet de réévaluer la solution, identifier les idées irréalisables, les modifications à apporter et les opportunités d'évolution à considérer plus tard.

La phase de test (*Test*) : cette dernière phase a pour objectif de tester la solution afin de l'affiner grâce au feedback des utilisateurs. Il faut réaliser plusieurs séances de tests afin de vérifier si on a pris la bonne direction et si les fonctionnalités choisies sont pertinentes pour les personnes appelées à les utiliser. Les avis des utilisateurs serviront alors à modifier au besoin la solution, redéfinir et ajuster les priorités.

4.2 Implémentation de l'approche

À cause de plusieurs contraintes telles que la difficulté de trouver des plages horaires convenables pour plusieurs utilisateurs à la fois et la limitation dans les délais de livraison, nous avons eu des participants considérablement différents au fur et à mesure des phases. Mais nous avons tout de même obtenu les informations qui étaient nécessaires pour la suite.

4.2.1 La phase de compréhension

Les ateliers de la phase de compréhension ont permis d'identifier les personas - qui représentent les catégories d'utilisateurs du futur système - et de comprendre leurs contextes afin de modéliser leurs parcours employés (User Journey). Nous avons ainsi identifié trois (3) personas principaux à savoir :

Le Sage : c'est un employé qui est considéré comme expert par ses pairs.

Le Problem-solver : c'est un employé qui est considéré comme ayant une maîtrise moyenne des compétences associées à sa fonction.

Le Nouveau : c'est un employé qui vient de rentrer dans sa fonction et a besoin d'assistance pour effectuer ses tâches.

Les figures ci-après représentent la modélisation de personas identifiés. Cette modélisation a été réalisée à la suite des ateliers et la consolidation des informations recueillies. Le format des personas a été proposé par un analyste expert en design thinking qui a collaboré avec l'équipe de projet.

Person: Pierre		Surnom: Le Sage	
	Gestionnaire En poste depuis 3 ans Il cherche à être en mesure de bien supporter son équipe pour tout ces besoins de connaissances afin qu'ils soient à leur meilleur. À titre de ressource principal pour fournir de l'information à son équipe, il se doit de rester à jour et les informer continuellement. Tient à son groupe et le suit dans son développement. "J'ai une super équipe. C'est une équipe qui a faim, ils veulent apprendre!" Archétype: L'intellectuel	Trait(s) personnalité: - Engagé, efficace, professionnel, méthodique et esgert.	
	Motte: "Google est ton meilleur ami!" "Et ton deuxième meilleur ami c'est moi!"	But(s): - Développer les connaissances et les compétences de son équipe - Apprendre, expérimenter et partager.	
Besoin(s) / Objectif(s) - Ne rien manquer et rester à jour; - Trouver rapidement les réponses à ces questions et celles de son équipe; - Nourrir son équipe de nouvelles connaissances.	Inconvénient(s) / Problème(s): - Doit consulter plusieurs sources d'information sur plusieurs plateformes; - Me faire déranger pour une réponse que tu peux trouver sur Google en 30 secondes; - Manque de temps et de constance pour nourrir mon équipe.	Bénéfice(s) recherché(s): - Satisfaction personnelle; - Reconnaissance de ses pairs; - Constater une progression chez les membres de son équipe.	Type(s) de contenu: - Bases pratiques - Rappel de tâches - Contenu éducatif et éducatif - Avenances et nouvelles Plateforme(s) plus utilisée(s): - Yammer - Google - Teams

Figure 4.1 Persona Pierre, le Sage

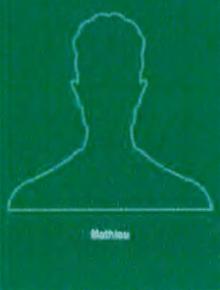
Persona Mathieu		Segment: Le Problem solver	
 <p>Mathieu</p>	<p>Conseiller Depuis plus de 2 ans</p> <p>Il cherche à résoudre des problèmes qui pourront aider d'autres personnes que lui.</p> <p>Il en fait sa mission, sans qu'on lui demande, il s'engage à régler un problème. Il est très à l'aise avec l'ensemble des outils technologiques disponibles et il est parmi les premiers à expérimenter de nouveaux outils. Il est en recherche constante d'améliorer ces compétences dans l'optique de pouvoir aider autrui et être reconnu par ses pairs.</p> <p>"J'adore trouver des solutions pour les autres!"</p> <p>Archétype: Le soignant</p>		<p>Attitudes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Curieux, Très débrouillard, Ouvert d'esprit, Joueur d'équipe et aime apprendre
	<p>Motto:</p> <p>"Keep it simple!"</p>	<p>But(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aider les autres - Développer ses compétences 	
<p>Besoin(s) / Objectif(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trouver des solutions à un problème non-résolu; - Augmenter son efficacité. 	<p>Irritant(s) / Problème(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pas clair à qui parler et où trouver des solutions; - Ça fonctionne mal; - Trop complexe; - Trop lent. 	<p>Bénéfice(s) recherché(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sentiment d'être utile; - Reconnaissance de ses pairs; - Facilité son travail; - Motivation. 	<p>Type(s) de contenu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Questions / Réponses - Contenu informel et éducatif
			<p>Plateforme(s) plus utilisée(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Yammer - Teams - Skype

Figure 4.2 Persona Mathieu, le Problem Solver

Personne: Lisa		Segment: La Nouvelle	
 <p>Lisa</p>	<p>Variant En poste depuis quelques jours</p> <p>Elle vient tout juste prendre place dans son nouveau poste. Elle est désorientée mais motivée.</p> <p>Elle cherche à être autonome le plus rapidement possible. Elle est familière avec certains des outils disponibles et son nouveau poste demande à ce qu'elle maîtrise de nouveaux outils. Pour se faire elle s'informe auprès de collègues qui ont déjà un horaire bien rempli. Son nouveau rôle contient plusieurs nouvelles tâches sur lesquelles elle doit s'informer sur les façons de faire. Elle cherche à mettre la main sur toutes les informations qui pourrait l'aider avec ses nouvelles tâches.</p> <p>"Je veux être productive le plus vite possible!"</p> <p>Archétype: La royale</p>		<p>Trait(s) personnel(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Débrouillarde, apprend vite, aime être en contrôle et impatiente.
	<p>Motto:</p> <p>"J'ai pas le temps de râler!"</p>	<p>But(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Être autonome - Être productive 	
<p>Besoins(s) / Objectif(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trouver l'information pour l'orienter dans son nouveau rôle. - Avoir accès à ces nouveaux outils rapidement. 	<p>Inhibant(s) / Problème(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pas clair à ce que je dois faire. - Je sais pas c'est où et à qui demander. - L'information est dur à trouver. 	<p>Bénéfice(s) recherché(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sentiment d'être efficace et en contrôle. - Reconnaissance de son gestionnaire. - Paix d'esprit. 	<p>Type(s) de contenu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - LP - Questions / Réponses - Conversations Yammer - Flows
			<p>Plateforme(s) plus utilisée(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> - SQLR - Yammer - Yammer - Mon HUB

Figure 4.3 Persona Lisa, la Nouvelle

4.2.2 La phase de définition

Les ateliers de la phase de définition ont permis de modéliser les parcours employés (user Journeys) de nos personas principaux afin de mieux comprendre leur processus de travail et d'identifier les besoins et les irritants récurrents qui sont communs à tous. Il s'agissait d'ateliers de deux heures que j'animais et il y'avait 6 à 8 participants (employés) durant lesquels chacun d'eux avait l'occasion de s'exprimer jusqu'à ce qu'on arrive à un consensus sur l'information qui sera documentée.

Quelques besoins communs à tous que j'ai identifié étaient :

- accéder rapidement aux outils, aux contacts et aux procédures de travail
- obtenir rapidement des procédures non documentées (via un expert)
- trouver les dernières nouvelles liées aux activités de travail

Cependant, les grands besoins spécifiques retenus sont ceux qui constituent les axes de concentration du projet MHI.

L'annexe A présente le parcours employé (User Journey) modélisé pour le persona le sage, l'annexe B présente celui réalisé pour le persona le problem-solver et l'annexe C celui pour le persona la nouvelle. J'ai réalisé ces user journeys en collaboration avec l'analyste expert en design thinking. Une description détaillée du format de ces user journeys est présentée en introduction aux annexes.

4.2.3 La phase d'idéation

Les ateliers de la phase d'idéation ont permis d'identifier quelques micro-moments clés à réaliser à travers des conversations avec l'assistant personnel, mais aussi de choisir le nom de l'assistant par vote.

Un micro-moment représente un instant durant lequel un usager utilise un outil digital afin de répondre à un besoin spécifique de façon très rapide. Une stratégie basée sur les micro-moments des utilisateurs se fonde sur trois principaux concepts : l'intention de l'utilisateur, le contexte de cette intention et le caractère immédiat de celle-ci. Les micro-moments sont particulièrement des aspects très importants à considérer lors du développement d'un agent conversationnel.

Les micro-moments clés que j'ai identifiés lors des ateliers sont les suivants :

- Développer de nouvelles micro-compétences pour l'assistant personnel : il s'agit de donner aux utilisateurs la possibilité d'automatiser des tâches à partir de l'outil Microsoft Flow et qu'ensuite ces tâches puissent être déclenchées via une requête à l'assistant personnel.
- Poser une question existante d'une FAQ (foire aux questions) et en obtenir la réponse : plusieurs listes de FAQ sont stockées et éditées dans divers sites SharePoint de la BNC. Ce micro-moment implique que lorsque l'utilisateur pose une question qui se trouve dans l'une de ces listes, l'assistant doit être en mesure de trouver la réponse parmi les listes des sites SharePoint et la retourner à l'utilisateur.
- Rechercher un document, une image ou une vidéo : l'utilisateur veut pouvoir faire une demande du genre "j'aimerais en savoir plus sur les procédures liées aux vacances" à l'assistant et voir dans son interface, soit un document associé, soit une vidéo ou une image correspondante.

- Rechercher un contact par nom : l'utilisateur veut pouvoir faire une demande du genre "je veux contacter Luc Lapierre" à l'assistant et voir dans son interface les informations de contact de cette personne.
- Rechercher des personnes dans l'organisation possédant une expertise spécifique : ce micro-moment implique que l'assistant soit en mesure de lire le graphe des connaissances de l'organisation afin de trouver toutes les personnes possédant une certaine expertise lorsqu'un usager en fait la demande.

4.2.4 La phase de prototypage

La phase de prototypage a servi à matérialiser l'assistant à travers une image et à illustrer ces cinq micro-moments clés afin de représenter la solution telle qu'on l'a imaginé, pour ensuite pouvoir valider les attentes en termes d'expérience utilisateur et de fonctionnalités.

L'annexe D présente un exemple de prototype. Ce dernier illustre l'expérience utilisateur imaginée pour le micro-moment : rechercher des personnes dans l'organisation possédant une expertise spécifique.

Ce prototype a été réalisé par un designer UX de l'organisation en suivant des exigences que j'ai documentées et validées avec le PO; exigences servant à identifier les fonctionnalités à représenter. Le prototype illustre l'expérience usager via l'interface *Teams* de Microsoft qui a été retenue comme le canal de communication principal pour l'assistant virtuel.

L'image et le nom retenus pour l'assistant sont présentés dans le prototype.

4.2.5 La phase de test

La phase de test a permis d'affiner la solution (la conception) en ajoutant des fonctionnalités supplémentaires requises par les usagers et en ajustant le backlog selon les nouvelles priorités.

Dans le cas de la recherche d'expertise par exemple (voir Annexe D), les utilisateurs ont exprimé le besoin de pouvoir modifier leur profil afin de valider chacune des expertises que l'algorithme aura déduites.

L'utilisation de cette approche de design thinking a permis de garder les utilisateurs impliqués dans le processus de développement complet, de l'identification des besoins jusqu'au déploiement des fonctionnalités.

Pour faciliter la traduction des besoins identifiés en requis fonctionnels, les micro-moments qui ont été retenus en tant que besoins ont été considérés comme étant les cas d'utilisation à implémenter.

CHAPITRE V

ACTIVITÉS DE MODÉLISATION ET DÉFINITION DES EXIGENCES

5.1 Modélisation des cas d'usage

Ci- après, une figure du diagramme de cas d'utilisation représentant les fonctionnalités principales du projet.

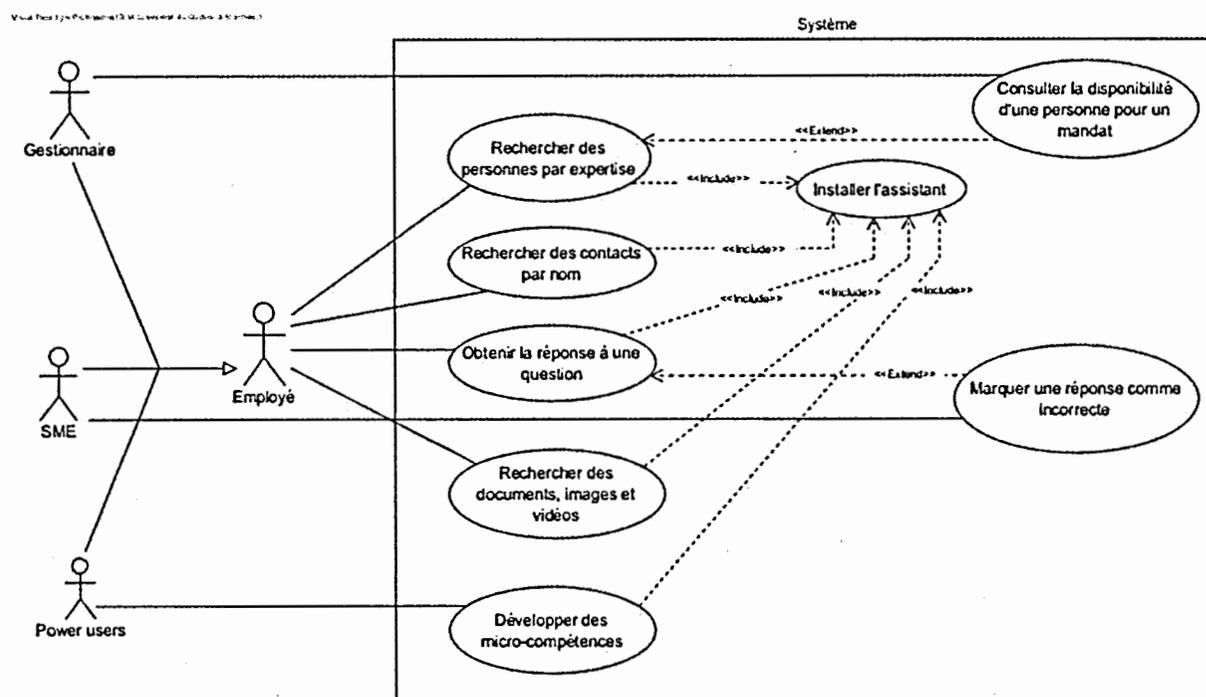


Figure 5.1 Diagramme de cas d'utilisation initial

L'acteur principal c'est l'employé : l'utilisateur des fonctionnalités essentielles du système. On a ensuite des classes d'employés à qui sont réservées des fonctionnalités particulières.

- Les gestionnaires : en plus de pouvoir rechercher des personnes par expertise, ils doivent être en mesure de vérifier si une personne est disponible pour un mandat ou pas. Cette option n'est pas disponible pour les employés (utilisateurs) qui ne sont pas des gestionnaires.
- Les SME (Subject Matter Expert / expert du domaine), en plus d'obtenir la réponse à une question devraient être capables de marquer une réponse reçue comme incorrecte pour pouvoir notifier les propriétaires de bases de connaissances afin d'apporter les corrections adéquates.
- Les power users représentent des employés qui ont des connaissances techniques assez avancées, notamment de l'outil Flow et PowerApps car la création de micro-compétences se fait via ses outils. Il s'agit d'un nombre limité d'utilisateurs qui ont été préalablement identifiés.

Toutes les fonctionnalités ne sont accessibles que lorsque l'utilisateur (l'employé) a installé l'assistant personnel sur son outil Teams, qui est le canal de conversation retenu pour la solution.

5.2 Récits utilisateur (User stories)

Un récit utilisateur (ou « user story » en anglais) est un format de description des fonctionnalités, utilisé dans les méthodes agiles pour spécifier comment développer une fonctionnalité, en exprimant à qui elle s'adresse et en quoi elle apporte de la valeur du point de vue affaires.

Dans le projet, le gabarit retenu pour la rédaction des récits est le suivant :

« En tant que <qui>, je veux <quoi> afin de <pourquoi>. »

Le <qui> fait référence à tout rôle concerné par le produit : utilisateur final d'un certain segment, testeur, développeur, administrateur, etc.

Le <quoi> exprime la fonctionnalité dans un vocabulaire clair pour l'utilisateur à qui elle s'adresse.

Le <pourquoi> sert à définir clairement la valeur de la fonctionnalité pour l'utilisateur, ce qui permettra notamment de les prioriser par ordre d'importance.

Voici des exemples de récits que j'ai rédigés et partagés avec l'équipe pour s'assurer de la compréhension claire de tous et chacun.

Exemple 1 :

En tant qu'employé, je veux communiquer avec l'assistant via Teams, afin d'y accéder facilement à partir d'un outil qui m'est déjà familier.

Critères d'acceptation :

- *Créer une application sur Teams qui servira d'interface pour communiquer avec l'assistant*
- *L'employé pourra installer l'application manuellement avant de commencer une conversation*
- *Si l'employé commence une conversation sans avoir préalablement installé l'application, il faudra l'inviter à compléter l'installation afin de poursuivre la conversation et recevoir des réponses de l'assistant.*

Exemple 2 :

En tant qu'employé, je veux commencer une conversation avec l'assistant dans ma langue de préférence afin de communiquer aisément.

Critères d'acceptation :

- *Identifier et utiliser la langue définie dans les préférences du canal de conversation Teams. Deux possibilités : français ou anglais*
- *Lorsque l'employé saisit un énoncé, identifier la langue utilisée et si différente de celle définie dans les paramètres du canal de conversation, l'assistant doit répondre dans la langue définie par le message :*
« Désolé je n'ai compris ta requête. Merci de reformuler. »
« Sorry I did not understand your request. Please try in other words. »

Exemple 3 :

En tant que coach formateur, je voudrais rapidement trouver une vidéo de « how-to » afin de pouvoir l'inclure dans ma documentation destinée aux apprenants.

Critères d'acceptation :

- *Le coach formateur doit pouvoir faire sa demande en français ou en anglais selon la configuration du canal de conversation*
- *Un énoncé typique pour cette requête : « Trouve moi la vidéo de comment créer un groupe privé sur Yammer »*
- *L'assistant doit afficher une à trois vidéos les plus pertinentes par ordre de récence*
- *Les vidéos doivent être présentées en cartes graphiques sous forme de carrousel*

- *Les métadonnées à afficher sont le titre de la vidéo, la date de publication et le nombre de vues*
- *Le coach formateur peut cliquer n'importe où sur la carte et accéder à la vidéo sur la plateforme source (Ex : Stream, Vimeo, YouTube, etc.)*
- *Si l'assistant ne trouve aucune réponse, répondre avec le message :
« Je n'ai trouvé aucune vidéo pour ta requête. Que puis-je faire d'autre pour toi? »
"I could not find any video for your request. What else can I do for you?"*

Exemple 4 :

En tant que nouvel employé, je voudrais trouver des experts dans l'organisation afin de trouver rapidement des astuces pour des situations non documentées.

Critères d'acceptation :

- *L'assistant devrait être en mesure de comprendre des requêtes du genre : « Qui sont les experts en investissement immobilier dans mon département? »*
- *L'assistant doit déléguer la responsabilité de recherche au graphe de connaissances (prenant pour acquis que la composante est prête à offrir ses services)*
- *L'assistant doit retourner comme réponse une à trois personnes possédant l'expertise recherchée*
- *Les meilleurs résultats sont des personnes qui répondent au maximum des critères suivants :*
 - a- l'expertise requise fait partie des tâches liées à leur poste actuel*
 - b- l'expertise requise fait partie des tâches liées à leur poste précédent*
 - c- l'expertise requise fait partie des tâches liées à un poste connexe au leur (il y a un lien sémantique fort entre les deux postes)*

d- le département d'appartenance est le même que celui de l'employé qui fait la requête

e- le nombre d'années d'expérience est égal ou supérieur à six

- Les profils des personnes trouvées doivent être affichés en cartes graphiques incluant les propriétés suivantes : la photo, le nom complet, le poste occupé et le département d'appartenance*
- Les cartes graphiques devraient être présentées sous forme de carrousel*

CHAPITRE VI

ACTIVITÉS DE CONCEPTION ET DÉVELOPPEMENT

Durant le projet, ma participation aux activités de conception et de développement était concentrée sur la mise en place des composantes de base de l'assistant personnel afin que celui-ci soit, dans un premier temps, capable de comprendre une simple salutation et y répondre. Lorsque le chatbot de base était en place, j'ai ensuite réalisé l'implémentation de deux cas d'utilisation :

- Développer de nouvelles micro-compétences pour l'assistant personnel. Cette fonctionnalité est basée sur le principe de cocréation car elle vise à donner la possibilité aux usagers de créer eux-mêmes de nouvelles mini compétences pour l'assistant.
- Poser une question existante d'une FAQ (foire aux questions) et en obtenir la réponse. Cette fonctionnalité implique une intégration avec les sites SharePoint car les FAQ existantes sont conservées dans des liste SharePoint.

6.1 Principes de conception et patrons appliqués

Le choix de méthodologies et de technologies pour l'implémentation de la solution de base est limité par les contraintes de temps et de budget. Le PO a pris la décision que la solution devrait être composée essentiellement d'outils Microsoft, car la majorité de ceux-ci sont déjà présents dans l'organisation et cela limiterait les risques de dépassement de budget et de délai.

6.1.1 Principes de conception

Au-delà des limitations mentionnées ci-haut, il y'a toujours une certaine flexibilité en matière de conception. C'est pourquoi j'ai pu concevoir la solution en gardant à l'esprit quelques principes importants de conception.

- Séparation des responsabilités : chaque classe avait une et une seule responsabilités
- Réutilisation des composantes : j'ai utilisé plusieurs modules déjà existant tels que la librairie *Newtonsoft!* (encore connue sous le nom *JSON.net*) pour la conversion des objets *.NET* en *JSON* puisque le la solution sera développée dans le langage *C# (.NET)* et l'échange des données se fera essentiellement sous format *JSON*.
- Encapsulation maximale : toute entité (classe, méthode et variable) nouvellement créée devait être privée jusqu'à ce qu'il y'ait un besoin de la réutiliser.

6.1.2 Patron d'architecture : architecture en microservices

Une architecture en microservices était la meilleure option pour la réalisation de la solution pour les raisons suivantes.

- Chaque microservice est conçu pour livrer une seule fonctionnalité principale selon l'alogique métier et es grands microments identifiés
- Les temps de déploiement et les temps de chargement pour IDE sont moins longs puisque chaque service est isolé du reste de la solution

- Le débogage est plus simple car les problèmes sont isolés et propre à un service en particulier
- Les équipes peuvent travailler indépendamment les unes des autres
- Les services peuvent évoluer au fil du temps indépendamment du reste de la solution

6.2 Architecture de la solution

Le chatbot a alors été construit en utilisant le Microsoft Bot Framework. Microsoft Bot Framework est un ensemble puissant de services, d'outils et de kits de développement logiciel (SDK) qui fournit une base riche, permettant aux développeurs de créer et de connecter des robots intelligents qui interagissent naturellement avec les utilisateurs.

Les outils et services disponibles dans Microsoft Bot Framework réduisent considérablement la quantité de code et la coordination nécessaires pour développer des services de chatbot prêts à l'emploi. Cependant j'ai dû intégrer plusieurs composants de base afin que le chatbot soit fonctionnel.

Les différentes composantes de la solution sont présentées dans la figure ci-après et plus en détail dans la section suivante.

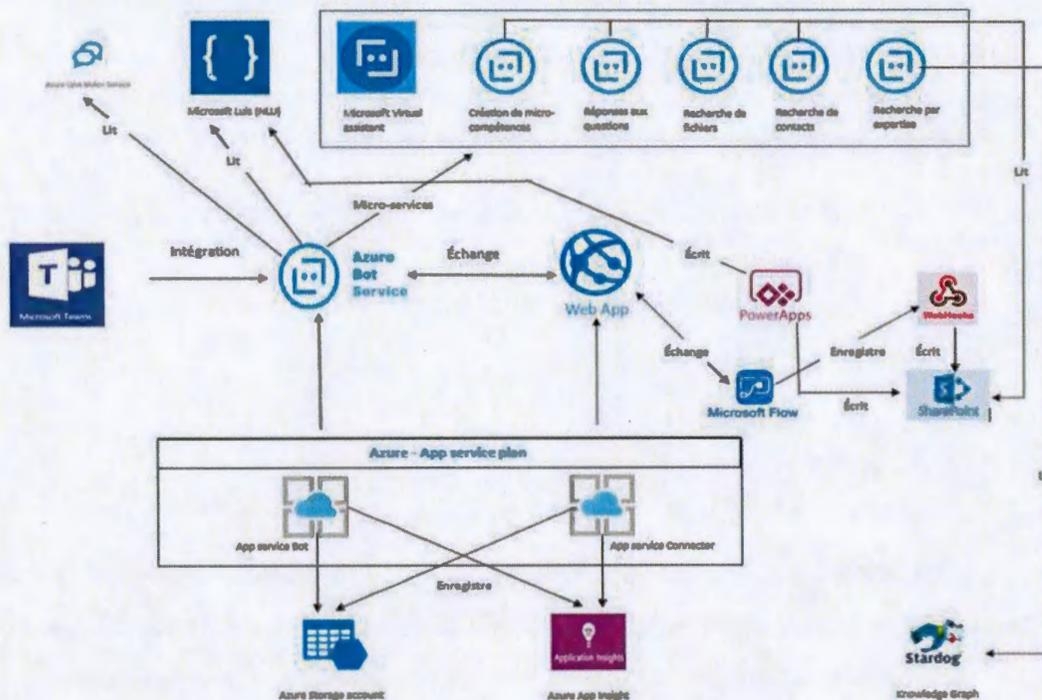


Figure 6.1 Architecture globale de l'assistant personnel Nat-Bot

Le diagramme de classes ci-après met en lumière les classes principales qui constituent le chatbot. Les classes et composants en gris sont celles qui étaient intégrées dans le kit de développement. Les autres sont celles que j'ai implémentées pour permettre le fonctionnement souhaité du chatbot.

Une description plus détaillée du diagramme sera faite dans la présentation de chaque composante.

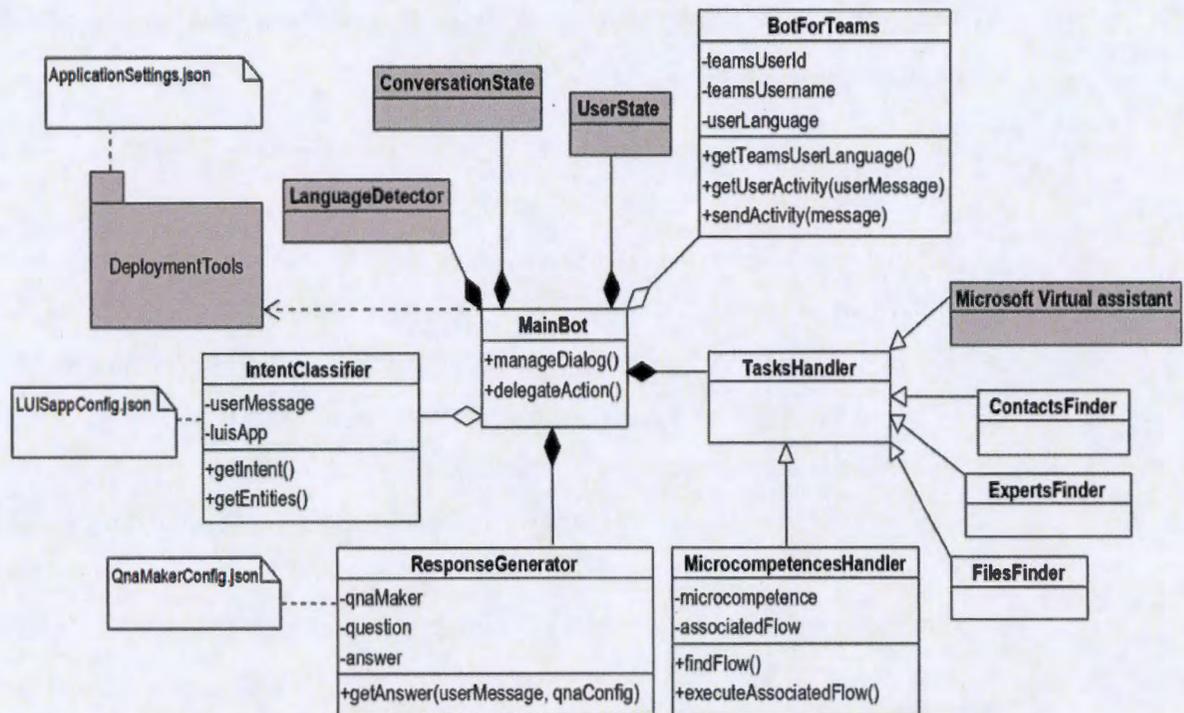


Figure 6.2 Diagramme de classes

6.3 Composantes de la solution

6.3.1 Point d'entrée du chatbot / interface utilisateur

Le point d'entrée de l'utilisateur est une application accessible via l'interface Microsoft Teams. Celle-ci sert de canal de communication et est intégrée au service backend Azure Bot (considéré comme le composant central du chatbot). Les messages des usagers, une fois envoyés via l'application Teams, sont alors transmis au service Azure Bot et c'est ce dernier qui orchestre le traitement des requêtes en les dispatchant au micro-service approprié.

Ce point d'entrée est implémenté par la classe *BotForTeams* dans laquelle on a des fonctions importantes telles que :

- *getTeamsUserLanguage()* : qui lit la langue de préférence de l'utilisateur dans les paramètres de son profil Teams
- *getUserActivity (userMessage)* : est appelée à chaque fois que l'utilisateur envoie un message destiné à l'assistant pour ensuite transmettre le message au service Azure Bot via la classe *MainBot*, qui sera présentée plus tard.
- *sendActivity (message)* : va transmettre les messages venant du service Azure Bot à l'utilisateur via l'interface de l'application Teams

Les variables *teamsUserId*, *teamsUsername*, *userLanguage* sont alors utilisées pour la réalisation de ces fonctions. Par exemple, lorsque l'utilisateur Paul, dit « Bonjour », il pourra recevoir comme réponse « Bonjour Paul! »

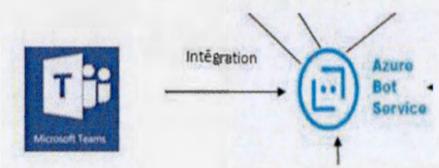


Figure 6.3 Canal de conversations Teams

6.3.2 Le service Azure Bot : orchestrateur des requêtes

Le service Azure Bot (l'orchestrateur des requêtes) est logé à travers une application Web (Web App) sur un serveur distant dont le coût est déterminé par un plan de service Azure. Le plan de service permet par exemple de décider le nombre d'utilisateurs de l'application, le nombre de requêtes permises par utilisateur, la vitesse de traitement des requêtes, etc.

Par ailleurs les données sont stockées dans un compte de stockage Azure et le monitoring de l'application se fait à partir de l'interface Azure App Insights. Cette

dernière permet par exemple, de voir les messages d'erreur des requêtes qui échouent afin de les corriger et d'améliorer la performance de l'application.

Cette composante est implémentée par la classe *MainBot*. Comme son nom l'indique, c'est le service principal du chatbot car c'est ici que s'exécutent les fonctions essentielles que sont la gestion du dialogue et l'orchestration des actions entre le reste des composantes.

- *manageDialog()* : cette fonction a une dépendance forte avec les classes incluses dans le kit de développement :
 - *LanguageDetector* pour décider dans quelle langue va se dérouler la conversation;
 - *UserState* pour vérifier que l'utilisateur est connecté pendant la durée de la conversation et arrêter la communication lorsque l'utilisateur se déconnecte.
 - *ConversationState* pour garder en mémoire les messages reçus de l'utilisateur surtout pour définir le contexte des énoncés au fur à mesure que la conversation se déroule.
- *delegateActions()* : à partir de l'intention détectée par la classe *IntentClassifier*, cette fonction pourra alors déléguer la responsabilité au micro service adéquat pour que celui-ci adresse la requête de l'utilisateur.

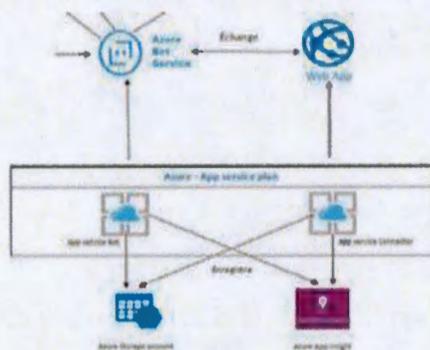


Figure 6.4 L'orchestrateur des requêtes envoyées à l'assistant virtuel

6.3.3 LUIS et QnA Maker pour le traitement du langage naturel

Afin de répondre adéquatement à toutes les requêtes, le service Azure Bot fait appel à l'outil de Compréhension du langage naturel, soit Microsoft LUIS, afin de détecter l'intention de l'utilisateur.

Lorsqu'il s'agit d'un simple dialogue (par exemple lorsque l'utilisateur saisit via Teams *“salut, comment ça va ?”*), le message est transmis au service Azure Bot qui fait appel à LUIS, l'intention (*“salutations”*) est retournée. Ensuite le service Azure Bot délègue la responsabilité à la composante de génération des réponses. Celle-ci fait alors appel au service QnA Maker, dans lequel ont été stockées des listes de questions et de réponses servant aux échanges de conversations typiques. Le service QnA Maker va alors rechercher la réponse adéquate (soit *« Ça va super bien merci. Toi aussi j'espère! »*).

Lorsque la requête de l'utilisateur implique la réalisation d'une action, le service Azure Bot fait alors appel au micro service adéquat afin que ce dernier commence le traitement.

La classe *IntentClassifier* est responsable d'envoyer une requête au service LUIS contenant l'énoncé saisi par l'utilisateur et de recevoir l'intention détectée, d'où la fonction *getIntent()*. LUIS retourne aussi des entités lorsque celles-ci sont présentes dans l'énoncé, d'où la fonction *getEntities()*. Par exemple pour l'énoncé *« trouve moi le PowerPoint des derniers résultats trimestriels »*, l'intention retournée sera *SearchDocument* et l'entité retournée sera de type *Document* avec la valeur *«PowerPoint des derniers résultats trimestriels»*. Ces deux opérations utilisent plusieurs variables d'environnement définies dans le fichier *LUISAppConfig.json* pour savoir par exemple le nom et l'identifiant de l'application LUIS dans l'environnement de développement.

La classe *ResponseGenerator* a la responsabilité de traiter les requêtes de type FAQ. Pour ce faire, elle fait appel au service QnA Maker en se référant aux variables d'environnement stockées dans le fichier *QnaMakerConfig.json*. Le service retourne alors la meilleure réponse et deux autres réponses intéressantes pour la question de l'utilisateur.

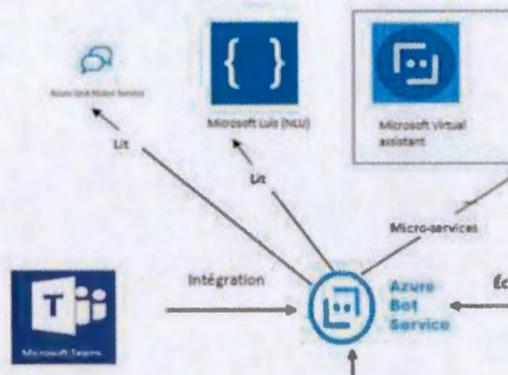


Figure 6.5 Intégration de LUIS et QnA Maker pour le traitement du langage naturel

6.3.4 Les micro-services qui constituent l'assistant numérique

Les micro-services représentent chacun un groupe de fonctionnalités permettant de réaliser les micro-moments retenus (voir la section 4.2.3 plus haut). Microsoft Virtual Assistant est un agent conversationnel développé par Microsoft qui intègre plusieurs compétences telles qu'envoyer un email, créer ou supprimer une tâche et modifier une réunion du calendrier. Le PO a voulu tirer profit de ces compétences déjà existantes et donc, les autres fonctionnalités ont été développées comme micro-services supplémentaires.

Tel que présenté dans le diagramme de classes, lorsque la classe *MainBot* reçoit l'intention associée à l'énoncé de l'utilisateur, et que cette intention implique une action à réaliser, elle délègue la responsabilité à la classe *TaskHandler* qui va identifier la tâche exacte à réaliser et déléguer à son tour la responsabilité à l'une de ses classes filles :

- *MicrocompetencesHandler*, pour la création et l'exécution des micro compétences
- *FilesFinder*, pour la recherche de fichiers
- *ExpertsFinder*, pour la recherche de personnes par expertise
- *ContactsFinder*, pour la recherche de personnes par nom.
- Microsoft Virtual assistant pour les compétences de base, telles que décrites plus haut.

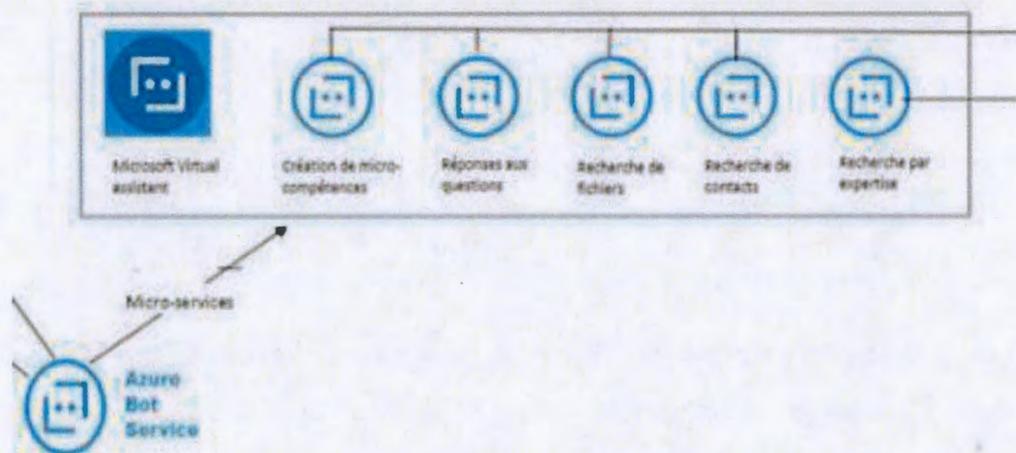


Figure 6.6 Les micro-services de l'assistant numérique

6.4 Architectue détaillée des fonctionnalités

Les fonctionnalités de l'assistant numérique sont considérées comme les compétences que ce dernier possède du point de vue utilisateur.

Tel que précisé plus haut, j'ai implémenté les composantes du chatbot pour deux compétences. Elles seront présentées en premier ci après.

Je présenterai brièvement les autres compétences étant donné que ma contribution pour leur mise en place s'est limitée à l'analyse et la validation.

6.4.1 Compétence de création de micro-compétences

La fonctionnalité de création de micro-compétences implique l'intégration de trois (outils) en plus des composantes de l'assistant présentées plus haut : une application *PowerApps*, un connecteur à l'assistant accessible via *Flow* et une liste *SharePoint* pour consolider les modifications faites dans les deux premiers outils.

Premièrement, l'utilisateur se rend dans une application *PowerApps* permettant de créer une intention qui sera enregistrée dans LUIS. Il doit donc créer via cette application, une intention qui représente la tâche qu'il souhaite automatiser, par exemple "*Demander une enquête de crédit*", ainsi qu'un minimum de cinq (5) énoncés qui expriment cette intention, par exemple "Je voudrais effectuer une demande d'enquête de crédit", etc. Cette nouvelle intention est alors sauvegardée à la fois dans une liste *SharePoint* et aussi dans LUIS et pourra être retournée lorsqu'une requête sera envoyée à l'assistant.

Deuxièmement, l'utilisateur doit se rendre dans l'interface de Microsoft Flow et créer un flow (processus automatisé intégrant des déclencheurs, des actions et des connecteurs à d'autres applications) qui inclut toutes les étapes avec les actions à effectuer pour réaliser cette tâche. Il est impératif d'ajouter parmi ces étapes une sélection de l'intention préalablement créée dans LUIS, ainsi qu'un lien vers le connecteur à l'assistant Nat-Bot pour autoriser ce dernier à déclencher la tâche sur demande. Les données du flow sont d'abord stockées dans un Web Hook puis sont aussi enregistrées dans la liste SharePoint.

Troisièmement, une fois tous ces liens créés, l'utilisateur pourra vérifier que sa micro-compétence a bien été créée. Il devra se rendre sur l'interface Teams et entrer un des énoncés choisis lors de la création de l'intention, par exemple "Je voudrais effectuer une demande d'enquête de crédit". L'assistant pourra alors effectuer la tâche telle que configurée dans le flow préalablement créé.

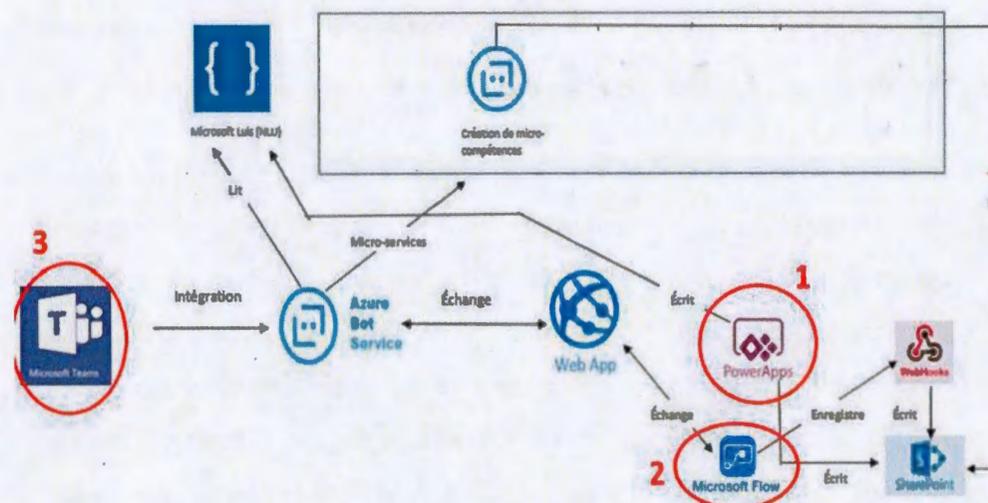


Figure 6.7 Architecture de la fonctionnalité de création de micro-compétences

6.4.2 Compétence de réponse aux questions via la lecture de FAQs

Cette fonctionnalité est dépendante d'un service backend développé avec une fonction Azure qui permet de lire les listes de FAQ stockées dans les sites SharePoint et de les copier dans des bases de connaissances du service QnA Maker.

Les fonctions Azure sont une technologie du cloud-computing (informatique sans serveur). Avec l'informatique sans serveur, également connue sous le nom de *Function as a Service* (FaaS), l'idée est de libérer les concepteurs et développeurs de toutes les considérations d'infrastructure qui peuvent souvent ralentir. La fonction Azure qui a été développée pour lire les listes des sites SharePoint est contrôlée par un déclencheur qui la fait rouler toutes les 48h afin de lire les nouvelles questions et réponses ajoutées dans les listes.

Le service QnA Maker est un service qui facilite la conversation avec un chatbot en organisant l'information de type Questions- Réponses (FAQ). Les listes de FAQ sont enregistrées dans QnA Maker dans des contenant appelées bases de connaissances. Une base de connaissances représente un ensemble de questions-réponses associées à une domaine particulier d'une organisation. Ainsi, dans le contexte du projet, on a par exemple une base de connaissances pour le domaine RH, une autre pour le domaine Épargne et Investissement, une autre pour le domaine Finance, etc.

Ainsi, une fois les bases de connaissances alimentées, le service QnA est intégré avec LUIS afin de permettre la détection des intentions liées aux questions.

La capacité de l'assistant à détecter qu'une question posée par l'utilisateur fait partie des bases de connaissances QnA, dépend de la capacité de LUIS à retourner la bonne intention, afin que la bonne réponse soit retournée à l'utilisateur. Cette fonctionnalité a

nécessité un entraînement assez long du modèle LUIS afin que celui-ci atteigne un niveau de performance acceptable. Et en amont, il a fallu éduquer les créateurs de contenus SharePoint (ceux qui éditent les FAQ) pour qu'ils utilisent les bonnes pratiques en termes de rédaction de questions réponses. Un exemple de bonnes pratiques est de rédiger environ cinq formulations pour une même question, tout en gardant la réponse unique.

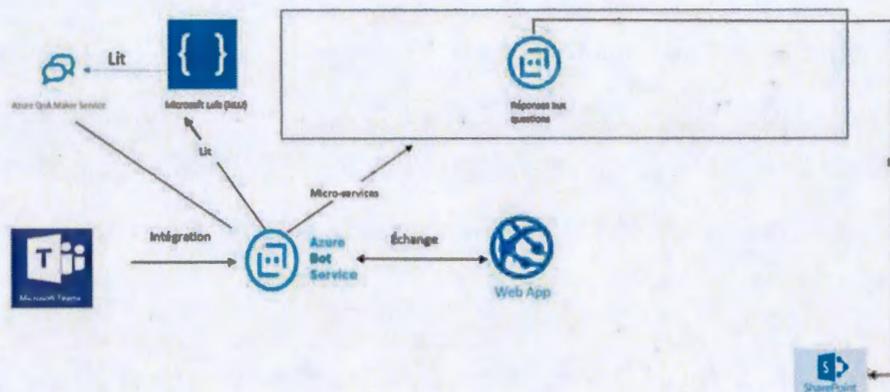


Figure 6.8 Architecture de la fonctionnalité de Réponse aux questions via la lecture de FAQs

6.4.3 Compétence de Recherche de fichiers et de contacts

La recherche de fichiers se fait simplement à partir d'un appel vers l'API de recherche de *SharePoint*. Il faut ensuite adapter le schéma de présentation afin d'offrir une expérience fluide via l'interface *Teams* lorsqu'on affiche les trois (3) premiers résultats trouvés.

Il en va de même pour rechercher des contacts. Un appel vers l'API de *Delve* (un outil d'office 365 pour la gestion des profils) permet de retourner les trois (3) premiers résultats de contacts trouvés.

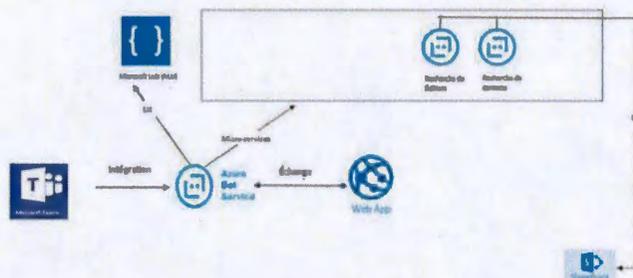


Figure 6.9 Architecture de la fonctionnalité de Recherche de fichiers et de contacts

6.4.4 Compétence de Recherche de personnes de l'organisation par expertise

La recherche de personnes selon leur expertise est une fonctionnalité qu'on peut qualifier comme à risque, car elle dépend de la qualité des liens sémantiques du graphe des connaissances. Le graphe est créé en intégrant des données sur les employés provenant de plusieurs sources, comme Microsoft Graph (pour les données telles que la fonction et le département), la Zone Employé qui est un outil interne de gestion des profils (pour les données telles que les postes précédents), les activités de l'employé dans l'environnement Office 365 (pour des données comme les documents créés) et sur Yammer qui est le réseau social de l'entreprise (pour des données comme les communautés de pratique auxquelles appartient l'employé).

Toutes ces données doivent suivre un processus ETL (Extraction - Transformation - Loading) afin d'être enregistrées dans le graphe en respectant le modèle ontologique de profil qui a été défini. Le graphe est enrichi de données de façon périodique, dépendamment de la disponibilité des données car le processus ETL est généralement

long à cause de plusieurs contraintes propres à la lenteur des processus dans les grandes organisations. Ainsi, l'utilisateur sera en mesure d'avoir des résultats pertinents si et seulement si le graphe est assez riche pour consolider tous les nœuds.

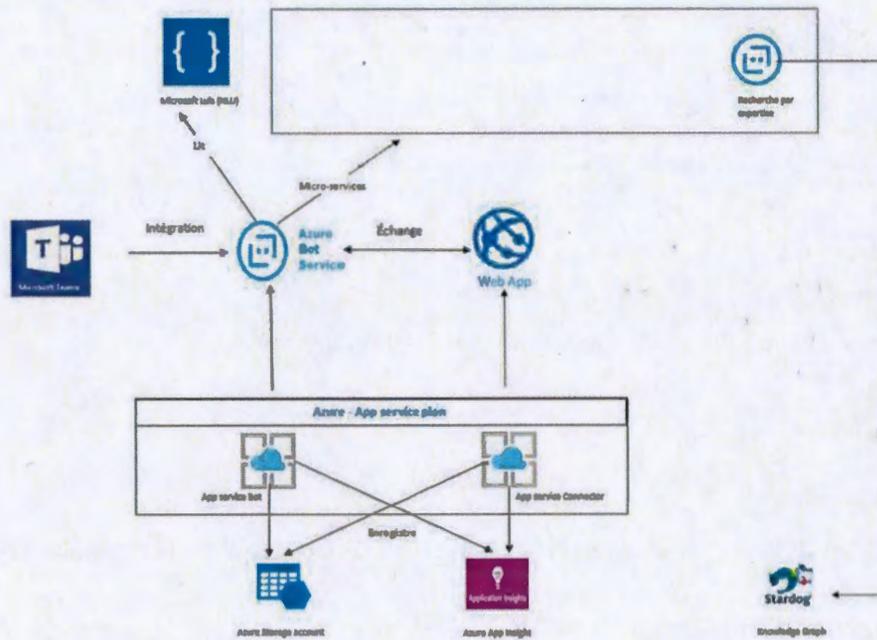


Figure 6.10 Architecture - Recherche de personnes de l'organisation par expertise

CHAPITRE VII

ACTIVITÉS D'ASSURANCE QUALITÉ

7.1 Validation des exigences fonctionnelles

Dans l'équipe, il n'y avait qu'une seule personne responsable de l'assurance qualité. Quelques fois, il avait trop à faire pour une seule personne étant donné que les développeurs terminaient leurs tâches presque au même moment. Ainsi les dernières semaines de mon mandat, j'étais responsable de réaliser quelques tests de fonctionnement des sous-systèmes et de validation des critères d'acceptation définis lors du grooming.

L'outil de déploiement utilisé était Jenkins. Ainsi, une fois que les développeurs avaient terminé de packager la solution, il fallait (à partir de l'interface Jenkins) vérifier que le Build de la solution se faisait avec succès. Lorsque le Build échouait, il fallait identifier le message d'erreur et communiquer avec les développeurs jusqu'à ce que le problème soit fixé. Une fois la solution construite sans erreur, celle-ci était alors déployée dans l'environnement de tests à partir de quelques commandes simples dans Jenkins.

Une fois la solution déployée, il fallait vérifier les nouvelles fonctionnalités ainsi que celles déjà existantes pour vérifier que les changements n'ont rien brisé et pour valider si oui ou non les nouvelles fonctionnalités répondent aux critères d'acceptation définis. Il est possible de faire plusieurs va-et-vient avec les développeurs en leur transmettant une liste de corrections à apporter, puis en redéployant la solution pour valider le nouveau statut de chaque fonctionnalité.

Une fois la solution validée, c'est le temps de rencontrer un petit groupe d'utilisateurs-testeurs pour savoir ce qu'ils en pensent.

7.2 Tests d'acceptation

Les tests d'acceptation se font généralement lors d'une ou plusieurs rencontres d'environ trois (3) heures avec un animateur (moi), un modérateur et cinq (5) à six (6) utilisateurs-testeurs. Les utilisateurs testeurs sont sélectionnés dans la grande équipe du programme Hub. L'idée est d'avoir des personnes qui remplissent quelques conditions :

A- ne font pas partie de l'équipe de projet MHI : car les feedbacks à la suite des tests risquent de ne pas être objectifs.

B- ne sont pas des utilisateurs de type early-adopters : car on veut que la première impression de ces derniers lors de l'utilisation initiale du produit, soit des meilleures, afin d'en faire des ambassadeurs ; on ne veut donc pas risquer que ceux-ci décèlent des problèmes majeurs qui feront en sorte qu'ils accordent une valeur moindre au produit.

C- sont assez proches de l'équipe projet pour non seulement éviter de prendre trop de temps pour expliquer les bases du fonctionnement complet du produit, mais aussi pour qu'ils aient facilement accès à l'environnement de test selon les règles de sécurité de la BNC.

Une fois que j'ai identifié quelques utilisateurs-testeurs disponibles à un horaire qui correspond aux délais, les séances de tests sont organisées, je m'assure que chaque testeur a un compte et des permissions afin d'accéder à l'environnement de tests et je collabore avec des experts en expérience utilisateur (UX) pour créer des scénarios de tests appropriés.

Pendant la séance de tests d'acceptation, en tant qu'animateur j'expose aux participants l'objectif de la séance puis leur communique le scénario de test. Chacun d'eux suit les étapes indiquées dans le scénario et après chaque étape, ils sont invités à partager leur feedback : ce qu'ils ont aimé, ce qui n'a pas du tout fonctionné selon leurs attentes et ce qui pourrait être amélioré. Un modérateur prend en note les points mentionnés et s'assure qu'on respecte le temps alloué tout en permettant à tous et chacun des participants de s'exprimer librement.

Les tests d'acceptation permettent de déceler les problèmes qu'on n'a pas pu trouver dans les tests préalables et surtout de valider que l'expérience utilisateur est satisfaisante. Lorsque de gros problèmes étaient trouvés, certaines fonctionnalités devaient être modifiées avant le déploiement dans l'environnement de production. Mais la plupart de temps, c'était surtout des améliorations qui étaient proposées et celles-ci étaient alors planifiées durant le sprint suivant.

CHAPITRE VIII

LES DÉFIS DANS LA RÉALISATION DES OBJECTIFS FIXÉS

Tel qu'indiqué plus haut dans ce rapport, cinq micro-moments ont été retenus comme compétences à développer pour l'assistant personnel. Mais comme dans presque tous les projets, la différence entre ce qui est prévu et ce qui est effectivement réalisé peut parfois être importante. Le projet MHI n'a pas été une exception dans la mesure où certaines fonctionnalités n'ont pas été terminées à temps.

Les quatre premières compétences (soient : Développer de nouvelles micro-compétences pour l'assistant personnel, Poser une question existante d'une FAQ, Rechercher un document, une image ou une vidéo et Rechercher un contact par nom) ont pu être complétées par l'équipe de projet. La cinquième compétence à savoir Rechercher des personnes dans l'organisation possédant une expertise spécifique, n'a pas été complétée pour plusieurs raisons qui suivent.

- Le choix et la mise place de l'outil qui servira de graphe de connaissances
- Un délai prolongé pour le déploiement de la plateforme d'ETL (Extraction - Transformation - Loading)
- La longueur du processus permettant d'accéder aux données sur les employés
- Un manque de cohésion dans l'équipe de développement

8.1 Le choix et la mise en place du graphe de connaissances

La fonctionnalité de recherche de personnes par expertise est dépendante de l'existence d'un graphe de connaissances dans lequel seront faites plusieurs inférences afin de d'associer des expertises à un employé. Ces inférences peuvent être liées par exemple, à son titre de poste, l'équipe dans laquelle il travaille, son poste précédent, les projets auxquels il a participé, les groupes auxquels il appartient sur Office 365, etc. Bien évidemment, le graphe ne peut être construit que lorsque les outils nécessaires sont déjà en place.

Choisir l'outil à utiliser pour la construction du graphe de connaissances n'a pas été simple. Plusieurs semaines sont passées pendant l'analyse comparative des outils et leur intégration avec le reste des outils de déploiement de la banque. Principalement quatre outils étaient considérés : Apache Jena TDB, Stardog, Neo4j et Virtuoso.

L'équipe a finalement décidé d'utiliser Stardog surtout parce que l'équipe de sécurité est plus réticente de déployer des outils « open source » et parmi les quatre options, seul Stardog inclut un code source de type « propriétaire ». Par ailleurs les coûts d'opération des autres solutions étaient plus élevés, donc elles étaient moins avantageuses du point de vue financier.

Une fois l'outil sélectionné, il a fallu attendre que l'équipe de déploiement assignée au projet trouve des personnes disponibles à qui assigner la responsabilité de déployer une instance Stardog sur un serveur local. Ce processus a duré une dizaine de semaines et a donc entraîné un retard dans la construction du graphe des employés.

8.2 La plateforme d'ETL (Extraction - Transformation - Loading)

Être capable de faire des inférences dans le graphe implique recevoir assez de données sur les employés ; d'où les activités ETL. Il y'a ainsi un besoin de récupérer les données liées aux employés qui se trouvent dans différentes sources telles que le réseau social de la banque (Yammer), le portail interne des employés de la banque (la Zone Employé); les activités sur Office 365, le profil Office 365 qui indique entre autres le titre du poste, le département, le gestionnaire de l'employé, etc. Et une fois ces données extraites, il faut alors y appliquer des transformations afin qu'elles puissent être enregistrées dans le graphe

Cependant, le problème de disponibilité des personnes responsables des déploiements a une fois de plus représenté un frein dans la mise en place de la plateforme d'ETL. Il a fallu attendre plusieurs semaines avant que les outils ne soient tous disponibles dans les environnements de travail de l'équipe, soient l'environnement de développement, celui de validation appelé préproduction et celui de production. Ce délai a donc ralenti l'extraction des données sur les employés et leur enregistrement dans le graphe. Par conséquent, la recherche de personnes par expertise n'a pas pu être livrée à temps.

8.3 L'accès aux données sur les employés

Les données sur les employées sont la clé pour pouvoir réaliser la fonctionnalité de recherche d'expertises. Ces données étant réparties sur plusieurs sources, le processus d'extraction est une lourde tâche, notamment pour ce qui est du portail interne des employés (la zone Employé). Les données de cette plateforme sont accessibles via un système de gestion de transfert de fichiers (MFT : Managed File Transfer). L'équipe responsable de la maintenance de la plateforme possède une boîte d'envoi, qu'elle

utilise pour envoyer les fichiers sur demande. L'équipe de MHI (Mon Hub Intelligent) a dû créer une boîte de réception afin de recevoir les fichiers envoyés via le système MFT. Les données sont alors cryptées pendant la transmission.

J'étais responsable de communiquer avec l'équipe de maintenance de la Zone Employé afin d'identifier toutes les données à inclure lors de l'envoi de fichiers pour s'assurer d'avoir les informations nécessaires sur les employés, telles que l'équipe d'appartenance, les emplois précédents, le secteur d'affaires, les domaines d'expertises déclarées, les compétences validées par les gestionnaires, l'ancienneté dans le poste, etc.

Le délai de traitement des requêtes était considérablement long. Il fallait tenir des rencontres pour expliquer l'utilisation qui sera faite de chaque information, mais le plus long était le fait que les personnes assignées à notre projet changeaient régulièrement et il fallait tout réexpliquer aux nouvelles personnes. Cela a donc contribué au fait qu'on n'ait pas accès à l'information complète liée aux employés.

8.4 Le manque de cohésion dans l'équipe de développement

La dernière raison mais non la moindre, qui explique le retard de livraison, est le manque de cohésion présent dans l'équipe de développement pendant la durée du mandat. À certaines reprises, une tâche était faite par deux personnes en même temps par manque de communication et de cohérence dans la compréhension des objectifs à atteindre. Il y'avait également beaucoup de mobilité dans les ressources ; et à chaque fois qu'un nouveau développeur arrivait, il proposait de nouvelles façons de faire. Ce faisant, beaucoup de temps était passé à faire du transfert de connaissances, à intégrer les nouvelles ressources et à essayer de nouvelles méthodes de travail plutôt qu'à l'avancement du travail à faire.

CHAPITRE IX

LES RÉSULTATS DU PROJET

Cette expérience a été vraiment enrichissante car les activités que j'ai réalisées m'ont permis d'expérimenter de nouvelles méthodes et outils, de développer de nouvelles compétences et d'en approfondir d'autres tout en retenant des leçons précieuses pour la suite de ma carrière professionnelle en tant qu'analyste d'affaires.

9.1 Expérimentation de nouvelles méthodes et outils

Ce projet m'a permis de voir en pratique l'utilisation de la méthodologie agile SCRUM que jusqu'à alors je ne connaissais que de façon théorique grâce aux cours académiques suivis durant mon cursus. J'ai pu entrevoir les principaux avantages et inconvénients de cette approche dans le contexte du développement d'applications logicielles utilisant les technologies de l'intelligence artificielle. Ces avantages et limites seront présentés dans la section suivante.

J'ai également eu la possibilité de découvrir une panoplie de nouveaux outils tels que tous ceux intégrés dans le Microsoft Bot Framework à l'exemple de QnA Maker et LUIS, des outils de cloud-computing comme les fonctions Azure et des outils d'ETL, tels que Databricks et Datafactory pour la réalisation des pipelines de traitement des données.

Une autre découverte intéressante a été le développement par cocréation. L'implication des utilisateurs directement dans le développement à travers la fonctionnalité de création de micro-compétences via l'outil Flow a été une expérience extrêmement riche.

L'équipe de projet était parmi les premières à mettre en place cette approche qui n'est d'ailleurs pas évidente car elle nécessite un contact encore plus régulier avec les utilisateurs pour les accompagner lorsqu'ils commencent à développer des micro-compétences, pour leur expliquer le fonctionnement, s'assurer qu'ils respectent les principes de confidentialité et de sécurité et qu'ils créent des micro-compétences qui ont de la valeur pour un groupe de personnes bien déterminé. Je crois que cette approche est vraiment pertinente dans une organisation qui a comme objectif de développer l'intelligence collective et dans laquelle tous les employés sont motivés à collaborer et se développer ensemble.

9.2 Compétences développées et approfondies

Ces quelques mois auront aussi été l'occasion de développer et d'approfondir plusieurs compétences.

L'approche de design thinking est l'une des premières techniques que j'ai découvertes et le fait d'avoir participé à toutes les phases du processus d'identification et d'analyse des besoins m'a permis de vraiment intégrer la méthodologie et ses principes directeurs.

Le fait de collaborer avec des développeurs, ingénieurs de données, des scientifiques de données et des experts du Web sémantique m'a permis d'approfondir mes connaissances notamment pour ce qui est du « packaging » et déploiement des solutions contenant de multiples composantes. J'ai pu en apprendre plus sur la création des pipelines ETL et leur intégration avec les modèles d'apprentissage machine. J'ai également eu l'occasion de faire un peu de modélisation d'ontologies lors de la mise en place du graphe de connaissances, ce qui a permis de mettre en pratique mes connaissances jusqu'alors théoriques en Web sémantique.

Les composants développés par l'équipe intégraient plusieurs interfaces utilisateurs. Ceci m'a donné l'opportunité de collaborer avec un « designer UX » afin de créer des interfaces qui répondent aux attentes des utilisateurs et présentent toutes les fonctionnalités de la solution de façon intuitive. Les activités que j'ai réalisé dans ce cadre m'ont permis de développer mes compétences en consolidation de l'information, notamment lorsqu'on reçoit des informations provenant de diverses classes d'utilisateurs. De façon générale, je dirais que cette expérience m'a permis de développer les qualités et les compétences requises en analyse d'affaires dans le domaine de l'ingénierie logicielle.

9.3 Leçons apprises essentielles pour la réussite d'un projet

Au-delà des compétences et de l'utilisation des outils que j'ai eu l'occasion d'expérimenter, j'ai surtout appris des leçons clés qui sont importantes de se rappeler en industrie.

- La définition claire et le respect de la portée du projet : il est très important que tous et chacun dans l'équipe de développement ait à tout moment une représentation claire de la portée du projet. Savoir exactement où est-ce qu'on veut se rendre afin de pouvoir définir ensemble les meilleurs moyens d'y arriver.
- Le respect des rôles et responsabilités : lorsqu'un ou plusieurs membres de l'équipe commencent à faire des choses qui ne font pas partie de leurs responsabilités, cela peut devenir frustrant pour les autres et ça crée une désorganisation dans l'équipe.

- Les activités de « team building » pour renforcer le sentiment d'équipe : est un aspect à ne pas négliger. Étant donné que dans l'état actuel du marché, l'offre d'emplois est supérieure à la demande dans l'industrie des technologies d'affaires, on constate une grande mobilité des développeurs. Il est important pour les gestionnaires ou les chefs de projet d'organiser des activités de « team building » afin que les membres de l'équipe puissent tisser des liens plus poussés que les échanges au travail.
- Le besoin avant la solution : cette courte phrase exprime l'importance de la compréhension du besoin avant de s'évader dans la recherche de solutions. Trop souvent, on commence à implémenter une solution complexe proposée par une personne basée sur ses propres préférences et ses idées alors qu'il existe d'autres solutions plus simples qui répondraient parfaitement au besoin dans des délais moins longs.
- Le suivi des exigences : est une activité primordiale pour s'assurer de ne pas dérailler du problème à résoudre. Il faut à plusieurs reprises, rappeler le besoin identifié à la base et vérifier avec les personnes impliquées que tout le monde est dans la bonne direction et sinon, s'ajuster le plus tôt possible.

Ces quelques leçons représentent les plus importantes pour moi dans ma carrière en tant qu'analyste d'affaires.

CONCLUSION

Pour terminer ce rapport, je dirais que ce projet m'a appris énormément de leçons complémentaires à celles acquises au travers des cours du programme de maîtrise.

À la fin du projet, je me sentais définitivement prête à commencer ma carrière en tant qu'analyste d'affaires. Ayant eu la possibilité de participer de façon active à des activités de chaque phase du processus de développement logiciel, j'ai pu améliorer ma compréhension de ce processus particulièrement dans une méthodologie agile.

J'ai par ailleurs, pu accroître mes connaissances du domaine de l'intelligence artificielle, particulièrement les enjeux les plus importants du développement d'un artefact intelligent tels que l'accès à une quantité importante de données, le coût d'apprentissage en termes de durée et les défis liés à l'apprentissage de plusieurs tâches en même temps, pour ne citer que ceux-là.

De façon générale, la bonne nouvelle est que je n'ai pas constaté de contradiction entre les principes de génie logiciel théoriques (appris à l'université) et ceux à appliquer dans la pratique (appris à la BNC en tant qu'organisation). J'ai plutôt compris que le plus difficile c'est d'amener toute l'équipe à respecter ces principes-là dans leur contexte à eux, et j'ai pris en note (dans ma mémoire) plusieurs tactiques pour réussir ce challenge.

DESCRIPTIONS DES ANNEXES A, B ET C

Les annexes A, B et C, tel qu'indiqué plus haut dans le rapport (à la section 3.2.2), représentent les parcours employés (user journeys) des trois personas identifiés.

Les parcours employés ont été modélisés selon la logique suivante (les exemples sont tirés de l'annexe A) :

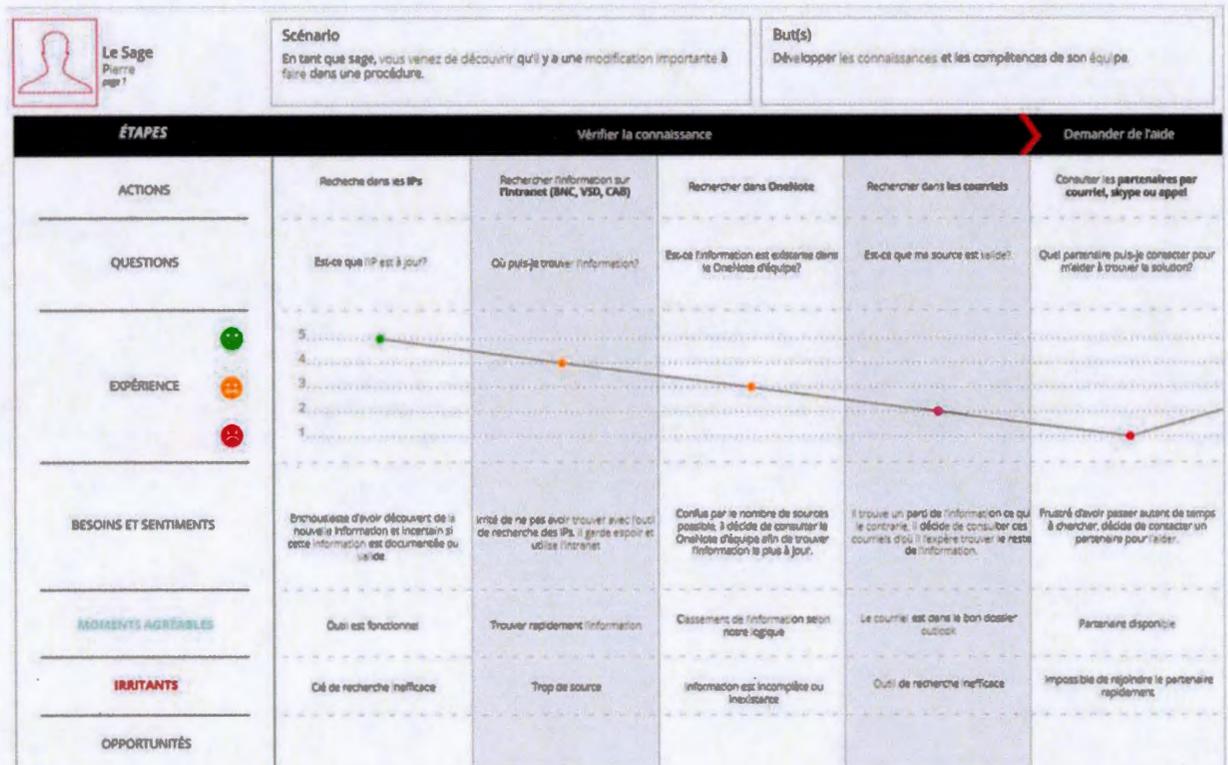
- On choisit un scénario qui représente une situation (une activité ou une tâche) courante dans le contexte de travail du persona ayant un but/valeur bien défini(e). Par exemple : en tant que sage, vous venez de découvrir qu'il y'a une modification importante à faire dans une procédure dans le but de développer les connaissances et les compétences de son équipe.
- Un tableau (illustrant le parcours employé) est alors réalisé afin de représenter les étapes que l'employé doit suivre en réaction à la situation (c'est-à-dire pour effectuer la tâche ou l'activité). Pour notre scénario, on pourrait par exemple avoir les étapes : vérifier la connaissance, demander de l'aide, valider la connaissance, modifier les sources et enfin partager la connaissance.
- Pour chacune des étapes, on identifie les actions que l'employé effectue. Par exemple, à l'étape de vérifier la connaissance, on a l'action : recherche dans les instructions permanentes de la banque (IP).
- Une fois que toutes les actions de chaque étape sont définies, on s'attarde sur chaque action afin d'identifier :
 - les questions que l'employé se pose au moment d'effectuer cette action. Par exemple : est-ce l'IP est à jour ?

- son niveau de satisfaction lorsqu'il vit cette expérience : est-ce une expérience plaisante, neutre ou difficile. L'expérience est alors évaluée sur une échelle de 1 (très difficile) à 5 (très plaisante).
- ses besoins et sentiments ressentis lors de la réalisation de l'action. Par exemple : enthousiaste d'avoir découvert de la nouvelle information et incertain si cette information est documentée ou valide.
- les moments agréables durant cette expérience. Par exemple : l'outil de recherche des IP est fonctionnel.
- les irritants lors de la réalisation de cette action. Par exemple : le fait que les mots clés de recherche soient inefficaces pour trouver rapidement ce qu'on veut.
- Les opportunités d'amélioration de l'expérience. Une opportunité serait par exemple : être formé pour connaître les bonnes pratiques pour mieux utiliser l'outil de recherche. Mais généralement, lors des ateliers, les employés n'avaient pas beaucoup de suggestions à faire quant aux opportunités d'amélioration de leurs expériences ; c'est la raison pour laquelle ce champ est vide dans les tableaux/annexes ci-après.

Les données documentées dans les user journeys sont celles rapportées directement par les employés lors de nos ateliers. Les annexes A, B et C présentent des tableaux divisés en deux pages où chaque page contient des étapes d'un scénario identifié ainsi que les actions, questions, et mesures qualitatives de l'expérience (niveau de satisfaction, moment agréables, irritants et opportunités) qui sont liées aux étapes.

ANNEXE A

PARCOURS EMPLOYÉ DU PERSONA LE SAGE

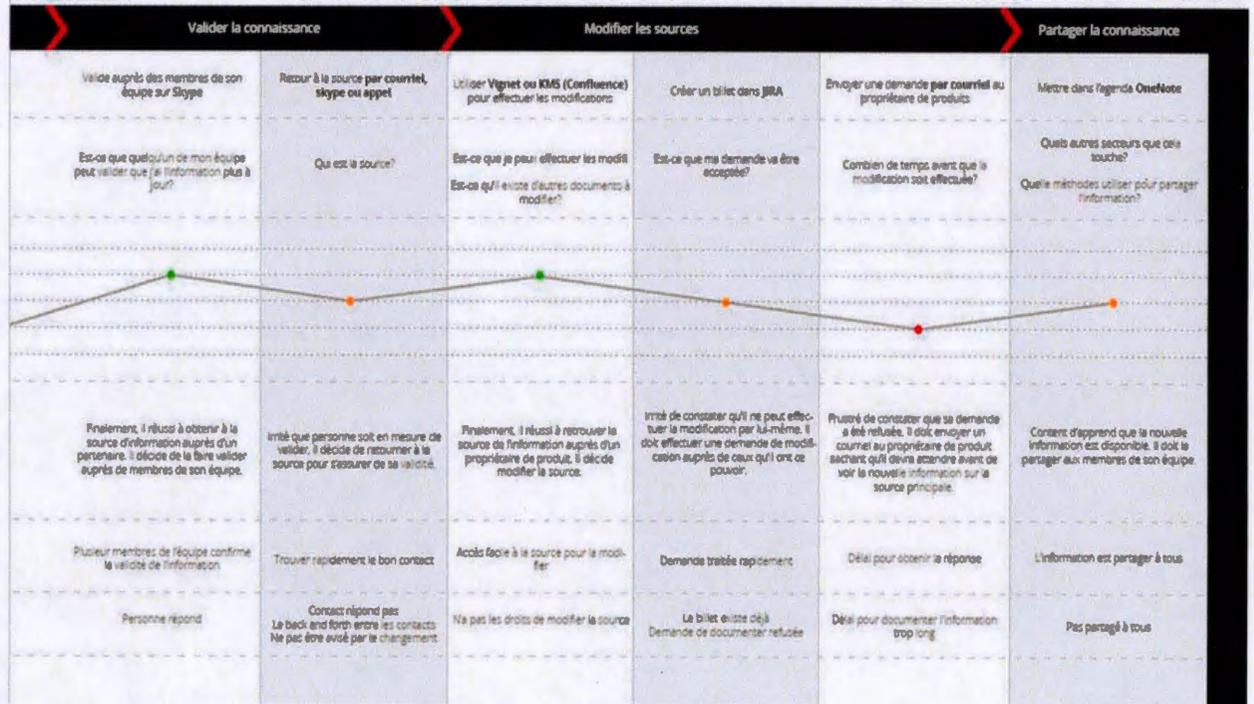




Le Sage
Pierre
page 2

Scénario
En tant que sage, vous venez de découvrir qu'il y a une modification à faire dans une procédure.

But(s)
Développer les connaissances et les compétences de son équipe.



ANNEXE B

PARCOURS EMPLOYÉ DU PERSONA LE PROBLEM SOLVER

 Problem Solver Praticien		Scénario En tant que problem solver, une personne en succursale m'appelle avec un cas exceptionnel et je dois de l'aider à trouver une solution.			But(s) Aider à trouver une solution rapidement	
ÉTAPES		Trouver de l'information			Demander de l'aide	
ACTIONS		Appeler de l'information sur l'appareil dans HotFront	Rechercher l'information sur Yanonet (BNC, VSD, CAB)	Rechercher dans OneNote	Consulter un collègue (Expert)	Consulter les partenaires
QUESTIONS		Est-ce que le succursale a accès au bon appareil?	Où puis-je trouver l'information?	Est-ce l'information est existante dans le OneNote d'équipe?	Est-ce qu'un de mes collègues peut m'aider à trouver la solution?	Que partenaire puis-je contacter pour m'aider à trouver la solution?
EXPÉRIENCE	  	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1	5 4 3 2 1
BESOINS ET SENTIMENTS		Identifier l'appareil à 90 son numéro. Prendre conscience du problème et il est content de trouver une solution.	Il est content et il attend à trouver la réponse sur Yanonet.	Un doute s'installe puisqu'il n'a pas trouvé sur ses sources synchrones. Il essaie de trouver dans le OneNote .	Le stress s'installe. Il se rassure et décide de trouver la réponse auprès d'un expert.	L'expert ne répond pas et l'appareil s'impatiente de lui rendre l'appareil. Il a besoin de trouver la personne qui peut l'aider.
MOMENTS AGRÉABLES		Trouver l'info client rapidement.	Trouver rapidement l'information.	Information existante.	Appeler le collègue au premier coup. Obtenir une réponse rapidement.	Trouver les contacts partenaires rapidement.
IRRITANTS		Pas le son numéro client.	Trop de sources.	Perte de temps.	Déjà pour obtenir la réponse.	Pas trouver la bonne personne avec le dossier d'agit.
OPPORTUNITÉS						



Problem Solver
Frank
page 2

Scénario
En tant que problem solver, une personne en succursale m'appelle avec un cas exceptionnel et je dois de l'aider à trouver une solution.

But(s)
Aider à trouver une solution rapidement

Transmettre l'information		Documenter l'information		Partager l'information	
<p>Appeler l'appelant et lui transmettre l'information</p> <p>Combien de temps s'est écoulé entre son premier appel?</p>	<p>Ajouter dans OneNote</p> <p>Où puis-je mettre l'information? Quelle autre source que ça touche?</p>	<p>Créer un billet dans JIRA SAP</p> <p>Est-ce la demande va se rendre à la bonne personne?</p>	<p>Envoyer une demande par courriel au propriétaire de produit</p> <p>Combien de temps avant que la modification soit effectuée?</p>	<p>Mettre dans l'agenda OneNote</p> <p>Est-ce urgent à partager?</p>	<p>Si y a urgence, partager à tous immédiatement</p> <p>Quels autres secteurs que cela touche? Quelle méthodes utiliser pour partager l'information?</p>
<p>Il réussit à obtenir la bonne information. Enthousiasme de pouvoir partager la solution à l'appelant.</p>	<p>Satisfait de son intervention, il se doit de documenter sa trouvaille dans OneNote pour ces futurs besoins.</p>	<p>Confus et ne sachant pas où mettre l'information, il envisage de laisser cela entre les mains de l'équipe de gestion de documentation.</p>	<p>Frustré de constater que sa demande a été refusé, il doit envoyer un courriel au propriétaire de produit sachant qu'il devra attendre avant de voir la nouvelle information sur la source principale.</p>	<p>Content d'apprendre que la nouvelle information est disponible, il doit la partager aux membres de son équipe.</p>	<p>Il constate que l'information ne s'est pas partagé dans l'équipe. Étant urgent il décide de partager de nouveau à tous la nouvelle information.</p>
<p>L'appelant est toujours à la recherche de solution</p>	<p>Un collègue le fait pour moi</p>	<p>Demande traitée rapidement</p>	<p>Délai pour obtenir la réponse</p>	<p>Feedback positif de mes collègues</p>	<p>L'information est partagé à tous</p>
<p>L'appelant à trouver sa réponse et ne me pas aide</p>	<p>Je ne sais pas où mettre les ces spécifiques</p>	<p>Le billet existe déjà Demande de documenter refusée</p>	<p>Déjà pour documenter l'information trop long</p>	<p>Le partage ne se fait pas</p>	<p>Pas partagé à tous</p>

ANNEXE C

PARCOURS EMPLOYÉ DU PERSONA LA NOUVELLE

	<p>La Nouvelle Lisa page 1</p>	<p>Scénario En tant que nouvelle, vous devez développer vos compétences dans le cadre d'un nouveau poste.</p>	<p>But(s) Développer ses connaissances et ses compétences. Être autonome et productive.</p>		
<p>ÉTAPES</p>	<p>Compréhension des tâches</p>		<p>Formation</p>		
<p>ACTIONS</p>	<p>Rencontre gestionnaire</p>	<p>Suivre formation en salle</p>	<p>Faire formations en ligne gratuites</p>	<p>Parrage et écoute</p>	<p>Lecture des IP</p>
<p>QUESTIONS</p>	<p>Quelles sont mes tâches? Où sont mes limites? Qui peut m'expliquer mes tâches?</p>	<p>Qui donne la formation?</p>	<p>Où se trouve l'information sur les formations?</p>	<p>Combien de temps je vais devoir faire de l'écoute?</p>	<p>Quels IP sont les plus importantes pour mon poste?</p>
<p>EXPÉRIENCE</p>					
<p>BESOINS ET SENTIMENTS</p>	<p>Enthousiasme d'entrer en poste et de prendre connaissance de ces nouvelles tâches, elle cherche à rencontrer une personne ressource pour l'aider.</p>	<p>Sécurité d'avoir reçu la liste de tâches elle doit maîtriser suite aux formations recommandées par son gestionnaire.</p>	<p>Désappointée, elle veut d'apprendre qu'en addition à ses formations en salle elle doit suivre des formations en</p>	<p>Intriguée afin de bien comprendre le contenu des formations elle a besoin de cas et des exemples concrets.</p>	<p>Frustrée d'avoir passer autant de temps en formation et quelle doit planifier à son horaire de période de lectures afin d'être autonome.</p>
<p>MOMENTS AGRÉABLES</p>	<ul style="list-style-type: none"> Gestionnaire et collègues présents et disponibles Description de tâches claires 	<ul style="list-style-type: none"> Formation complète Pas sous la contrainte d'atteindre d'objectifs donc plus de temps pour me former 	<p>Information claires</p>	<p>Pas sous la contrainte d'atteindre d'objectifs donc plus de temps pour me former</p>	<p>Les procédures est à jour</p>
<p>IRRITANTS</p>	<ul style="list-style-type: none"> Gestionnaire non disponible Laisse à moi-même Description des postes incomplète et vague 	<p>Formations incomplètes</p>	<p>Manque de temps pour me former</p>	<p>Manque de lien avec la réalité</p>	<p>Les procédures pas à jour</p>
<p>OPPORTUNITÉS</p>					



La Nouvelle
Lisa
sup 2

Scénario

En tant que nouvelle, vous devez développer vos compétences dans le cadre d'un nouveau poste.

But(s)

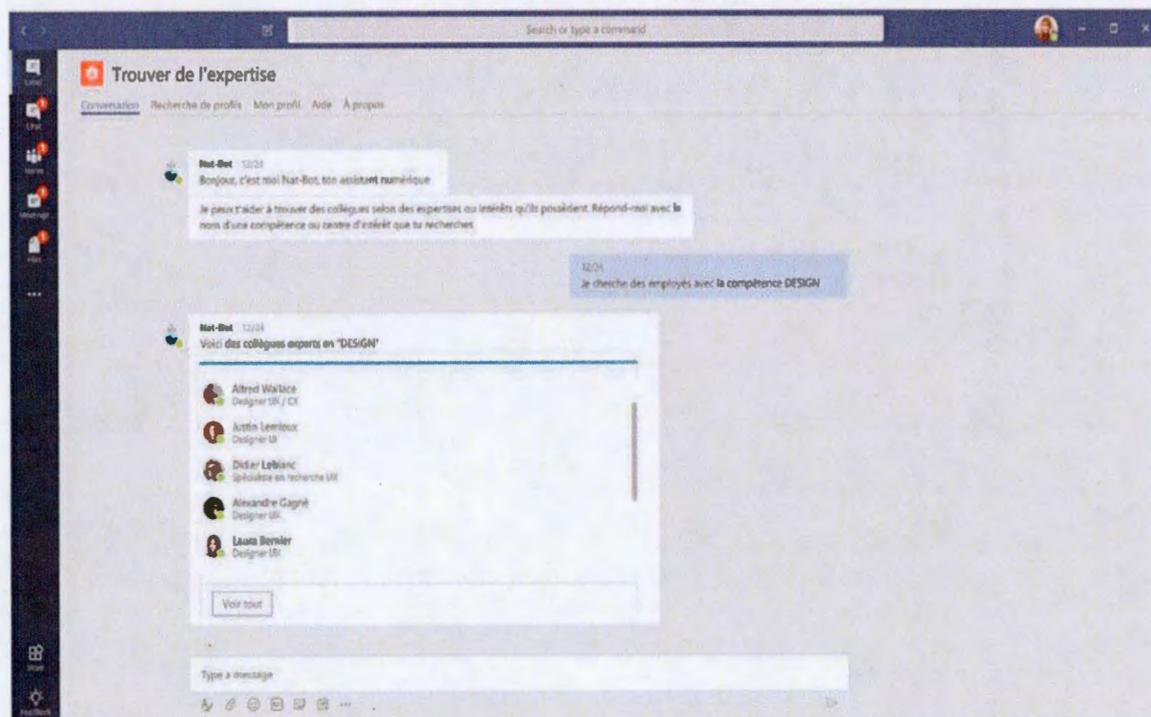
Développer ses connaissances et ses compétences.

Mise à l'épreuve			Mise à niveau		
Prendre des appels commencer ses tâches	Consulter un expert pour obtenir des réponses	Appel un expert	Rappel sur la formation	Retour sur l'évaluation des appels avec coach	Effectuer des actions (qs, nouvelles compétences dans l'agenda, nouvelle à l'agenda dans la Oneline, Formations sur la Zone Emploi & Parcours Emplois, Communiqué, Qui de nous sur l'intranet et les conversations sur Yammer.
De quelle façon puis-je trouver réponses à mes questions?	À qui puis-je poser mes questions?	Mise à niveau fait par qui?	Devrais-je retourner en salle?	Le retour sur l'évaluation se fait avec le coach ou le formateur?	Où se trouve l'information? A-t-elle la bonne information?
<p>Ehoulaisée et à la fois nerveuse, elle doit maintenant se mettre à l'ouvrage mais pour se faire elle a besoin de procédures à jour.</p> <ul style="list-style-type: none"> Informations facile à trouver et bien documentées Sentiment d'être en contrôle <p>• Ne pas trouver nos sources d'informations</p>	<p>Contrariée, il ne trouve pas réponse à la demande d'un appelant. Elle décide donc de contacter un expert pour obtenir des explications claires rapidement.</p> <p>Expert disponible</p> <p>• Contact répond pas • Se sentir incomplet</p>	<p>Elle se sent plus en contrôle. Elle tente d'avoir accès à quelqu'un pour expliquer ce qui n'est pas compris.</p> <p>Accès facile à un expert</p> <p>Procédures pas claires et pas à jour</p>	<p>Déçue, elle se fait recommander par l'expert d'effectuer un retour en salle pour parfaire ses connaissances.</p> <p>Sorte de ligne facile, respect du retour en salle</p> <p>Manque de temps pour faire des retours en salle</p>	<p>Intéressée de constater que son évaluation n'est pas à la hauteur de ses attentes. Elle décide de prendre les choses en main et de clarifier ce qu'elle doit améliorer.</p> <p>Coaching pratique adapté</p> <p>Pas assez d'expérience pour identifier mes lacunes avant évaluation</p>	<p>Possibilité de constater qu'elle manque de temps pour effectuer de la lecture et surtout de ne pas trouver de procédures claires et à jour.</p> <p>IPS claires et est à jour</p> <p>Procédures pas claires et pas à jour</p>

ANNEXE D

PROTOTYPE DE LA RECHERCHE DE PERSONNES DANS L'ORGANISATION
PAR EXPERTISE**Étape 1 : Faire la demande à l'agent et recevoir une liste de résultats (personnes)**

- L'assistant (Nat-Bot) accueille l'utilisateur une fois dans l'interface dédiée.
- L'utilisateur saisit et envoie sa requête
- L'assistant (Nat-Bot) présente les résultats soient les personnes ayant l'expertise



Étape 2 : Sélectionner une personne et voir son profil compact

-L'utilisateur clique sur le nom ou la photo d'une personne (dans cet exemple : Alfred Wallace)

-L'assistant (Nat-Bot) affiche une carte présentant le profil compact avec la possibilité de voir le profil complet



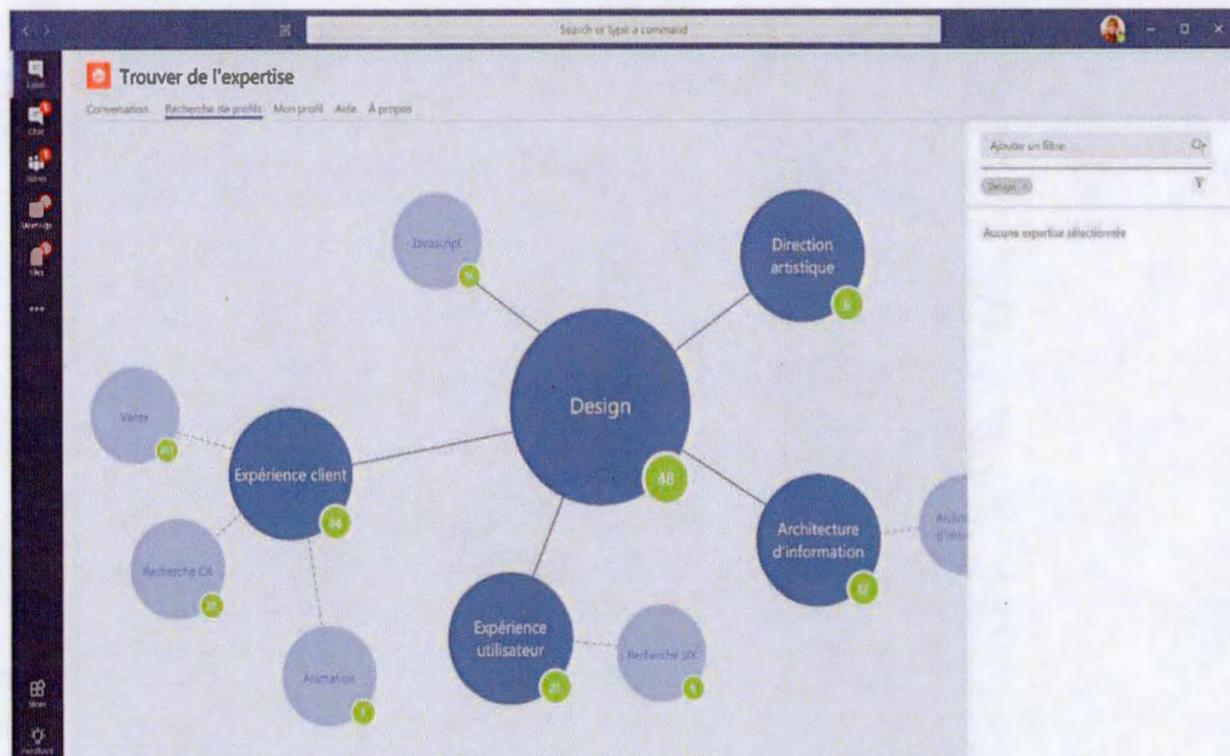
Étape 3 : Cliquer sur Profil Complet et consulter les informations

- L'utilisateur clique sur le bouton "Profil complet" qui se trouve sur la carte de présentation du profil compact
- L'assistant (Nat-Bot) affiche une page présentant le profil complet. Dans le panel de droite, on présente à l'utilisateur d'autres personnes ayant un profil presque similaire à celui de la personne sélectionnée avec une barre de recherche permettant d'ajouter d'autres mots-clés pour rechercher des personnes possédant plusieurs expertises

The screenshot displays a user profile for Alfred Wallace. The profile includes a header with the name and title 'Designer UX / CX', followed by a 'Compétences' section with tags like 'Recherche en expérience utilisateur' and 'Design'. Below this is an 'Expertise' section with 'Design thinking' and 'Design sprints'. The 'Expérience professionnelle' section lists two roles as 'Designer UX' with dates. The 'Éducation et formation' section shows a 'BAC - Design industriel' from 2010 to 2013. The 'Badges' section features 'Compétent client' and 'Mentor d'excellence'. On the right, a sidebar shows a search bar and a list of 34 colleagues with similar experience, including names like Alfred Wallace, Genevieve Pinard, and Milton John.

Étape 4 : Naviguer à travers le graphe des expertises de l'organisation

- À partir de l'étape 1, l'utilisateur peut cliquer sur le bouton "Voir tout" qui se trouve au bas de la carte de présentation de la liste des personnes trouvées pour l'expertise recherchée
- L'assistant (Nat-Bot) affiche une page présentant le graphe des expertises (dans lequel chaque expertise représente un nœud), les expertises sont affichées selon leur proximité sémantique
- Le graphe expose le nombre de personnes possédant l'expertise, lorsque l'utilisateur clique sur un nœud (une expertise), le panel de droite affiche la liste des personnes possédant cette expertise



RÉFÉRENCES / BIBLIOGRAPHIE

- A. M. Turing. (1950), "Computing Machinery and Intelligence". In: Mind 49
- Creative Computing Vol 3 - JUL/AUG 1977
- Building Watson: An Overview of the DeepQA Project, AI Magazine - Fall 2010 written by David Ferrucci, Eric Brown, Jennifer Chu-Carroll, James Fan, David Gondek, Aditya A. Kalyanpur, Adam Lally, J. William Murdock, Eric Nyberg, John Prager, Nico Schlaefer, and Chris Welty
- J. Weizenbaum ACM 9 (Jan. 1966). "ELIZA—a computer program for the study of natural language communication between man and machine".
- The history of chatbots, Ina (2017). URL: Online - The-history of chatbots
- How innovative is Apple's new voice assistant, Siri? - New scientist, October 2011
- Shawar BA, Atwell E (2007) Chatbots: are they really useful? Google Scholar
- Boris Galitsky, (2019) Developing Enterprise Chatbots. Chapter: Chatbot Components and Architectures, P 13-51
- Tomas Mikolov et al. (2013). Efficient Estimation of Word Representations in Vector Space
- Tomas Mikolov et al. (2013). Distributed Representations of Words and Phrases and their Compositionality
- Félix Gers Thèse N2366 (École polytechnique fédérale de Lausanne, 2001), Long Short-Term Memory in Recurrent Neural Networks.

- Gould, J. D. and Lewis, C. (1985). Designing for usability: Key principles and what designers think. Communications of the ACM.
- Stifelman, L. J., Arons, B., Schmandt, C., and Hulteen, E. A. (1993). VoiceNotes: A speech interface for a hand-held voice notetaker. In Human Factors in Computing Systems: INTERCHI
- Daniel Jurafsky & James H. Martin. (Sep. 2018). Speech and Language Processing. Chap 24
- Pepi Stavropoulou, Dimitris Spiliotopoulos & Georgios Kouroupetroglou (2011). Conversational Agents and Natural Language Interaction: Techniques and Effective Practices. Chap 15
- Design thinking principles from Stanford University : <https://dschool.stanford.edu/resources>
- Writing Effective Use Cases Book by Alistair Cockburn
- Documentation sur les outils d'intelligence artificielle de Microsoft : <https://azure.microsoft.com/en-us/overview/ai-platform/>