

Haute Ecole
Groupe ICHEC – ISC Saint-Louis – ISFSC



Enseignement supérieur de type long de niveau universitaire

Comment une agence de digital marketing peut-elle bénéficier des opportunités offertes par les chatbots ? Étude sur l'implémentation d'un chatbot chez Isobar Belgium.

Mémoire présenté par :

Lionell FERNANDEZ

Pour l'obtention du diplôme de :

Master – Business Analyst

Année académique 2018-2019

Promoteur :

Monsieur Thierry VAN DEN BERGHE

Boulevard Brand Whitlock 6 - 1150 Bruxelles

Haute Ecole
Groupe ICHEC – ISC Saint-Louis – ISFSC



Enseignement supérieur de type long de niveau universitaire

Comment une agence de digital marketing peut-elle bénéficier des opportunités offertes par les chatbots ? Étude sur l'implémentation d'un chatbot chez Isobar Belgium.

Mémoire présenté par :

Lionell FERNANDEZ

Pour l'obtention du diplôme de :

Master – Business Analyst

Année académique 2018-2019

Promoteur :

Thierry VAN DEN BERGHE

Boulevard Brand Whitlock 6 - 1150 Bruxelles

Nous adressons nos remerciements aux personnes qui nous ont aidées dans la réalisation de ce mémoire.

En premier lieu, nous remercions notre promoteur, Monsieur Thierry Van Den Berghe. En tant que promoteur mais également superviseur de stage, il nous a guidé tout au long de notre mémoire, nous a aidés à prendre confiance et nous a fournis les informations nécessaires pour réaliser notre mémoire.

Nous remercions également notre maître de stage, Nicolas Vanderseypen, pour nous avoir intégré au sein de la société Isobar et a fait de notre stage une expérience enrichissante. Nous aimerais remercier toute l'équipe Isobar Belgium pour sa disponibilité et son aide.

Nous souhaitons aussi remercier la famille Fernandez, Aspiras et Mertens pour nous avoir donné leur soutien tout au long de ce mémoire.

Et enfin, nous remercions le Seigneur pour nous avoir donné la force et le courage tout au long de la rédaction de ce mémoire.

Contents

1. INTRODUCTION	1
2. REVUE DE LA LITTÉRATURE	3
2.1. Définition.....	3
2.2. Avantages	5
2.3. Intelligence Artificielle.....	6
2.3.1. IA faibles vs IA fortes	6
2.3.2. Artificial Intelligence Markup Language (AIML)	8
2.3.3. Un peu d'histoire.....	10
2.3.4. Influence de l'intelligence artificielle sur les chatbots	12
2.3.5. Situation actuelle de l'IA	13
3. ASPECTS TECHNIQUES.....	14
3.1. Natural Language Processing (NLP)	15
3.1.1. Exemples d'application du NLP	16
3.1.2. Vocabulaire NLP	17
3.1.3. Étapes de NLP.....	17
3.2. Machine Learning.....	20
3.3. Apprentissage supervisé.....	22
3.4. Apprentissage non supervisé	22
3.5. Réseaux neuronaux.....	23
3.6. Conclusion	28
4. PLATEFORMES.....	30
4.1. Offres.....	30
4.2. BotNation & Chatfuel	31
4.3. Dialogflow.....	35
4.4. Mention notable	39
4.4.1. Facebook for developers.....	39
4.5. Conclusion	41
5. CANAUX DE DÉPLOIEMENT	44
5.1. Messenger	44
5.2. WhatsApp	46
5.3. Mention notable : Skype.....	47
5.4. Critères de choix.....	48
5.5. Tableau comparatif	49

5.6. Critères de choix.....	50
6. PERSPECTIVE FUTURE DES CHATBOTS	52
6.1. L'avenir des chatbots.....	52
6.2. Cycle de la hype Gartner.....	54
7. PRÉSENTATION DE L'ENTREPRISE.....	57
7.1. Dentsu Aegis Network Belgium.....	57
7.2. Isobar	58
7.2.1. Organisation	58
7.2.2. Analyse de la concurrence	59
7.2.3. Objectif.....	61
8. IMPLÉMENTATION	63
8.1. Langue	63
8.2. L'interface.....	63
8.3. Flow de la conversation.....	63
8.3.1. Description	64
8.3.2. Scénario de tests	64
8.3.3. Small talks.....	65
8.4. Conclusion de l'implémentation	66
8.5. Recommandations et améliorations.....	66
9. SÉCURITÉ.....	68
9.1. GDPR	68
9.1.1. Solution possible	70
9.2. Solutions possibles contre les failles de sécurité d'un chatbot.....	70
9.2.1. Messages autodestructeurs	70
9.2.2. Authentification à deux facteurs.....	71
9.2.3. Chiffrement de bout en bout	71
9.3. Conclusion sur la sécurité	72
10. CONCLUSION	73
11. RETOUR D'EXPÉRIENCE	78
12. BIBLIOGRAPHIE.....	79
13. GLOSSAIRE.....	89
14. ANNEXE.....	<i>Error! Bookmark not defined.</i>

Liste des figures

Figure 1 : Test auprès des sociétés pour leur demander	4
Figure 2 : Exemple d'application du langage AIML	9
Figure 3 : Résultat de l'exemple de la figure 2	9
Figure 4 : Exemple avec l'utilisation de la balise <that>	9
Figure 5 : Résultats des recherches Google Trends sur les chatbots	12
Figure 6 : Subdivision de l'intelligence artificielle	14
Figure 7: architecture simple d'un chatbot	15
Figure 8 Architecture du chatbot incluant la technologie du NLP	18
Figure 9 : Fonctionnement des réseaux neuronaux	24
Figure 10 : Fonctionnement du chatbot avec l'utilisation du NLP et Machine Learning.....	27
Figure 11 : Exemple de l'interface BotNation Figure 12 : Exemple de l'interface Chatfuel	31
Figure 13 : Interface de BotNation.....	32
Figure 14 : Exemple d'un chatbot sur Messenger.....	32
Figure 15 : Fonctionnement d'un chatbot construit avec les plateformes Chatfuel ou BotNation	34
Figure 16 : Interface de la plateforme DialogFlow.....	36
Figure 17 : Exemple sur la manière d'écrire des scénarios sur DialogFlow	37
Figure 18 : Testing du chatbot développé sur DialogFlow	37
Figure 19 : Fonctionnement d'un chatbot développé au sein de la plateforme DialogFlow ..	38
Figure 20 : Chatbot créé par la société Isobar pour le compte de Cubanisto	40
Figure 21 : Exemple de la technologie NLP sur Chatfuel	42
Figure 22 : Activation de l'option Intelligence Artificielle sur Chatfuel	42
Figure 23 : Exemple d'une requête positive et négative sur DialogFlow.....	43
Figure 24: Facebook Analytics pour Chatbot	45
Figure 25 : Carte du monde sur l'application de messagerie la plus populaire pour chaque pays	48
Figure 26: Utilisation réseaux sociaux en Belgique	51
Figure 27 : Hiérarchie des moyens de communication.....	53
Figure 28 : Cycle De Hype de Gartner sur le service clientèle et l'engagement du client pour l'année 2018	55
Figure 29 : Liste de "Networks" chez Dentsu Aegis Network Belgium	58
Figure 30 : Structure organisationnelle d'Isobar	59
Figure 31 : Répartition des services chez Isobar	60
Figure 32 : Différentes phases lors de la création d'un chatbot	62
Figure 33 : Flow de la conversation du chatbot Isobar	64
Figure 34 : Diagramme d'activité incluant un service externe API	67
Figure 35 : Exemple de demande de consentement sur un chatbot Messenger	70

Liste des tableaux

Tableau 1 : Exemple de la technique de l'étiquetage morpho syntaxique.....	19
Tableau 2 : Exemple d'application de la méthode	26
Tableau 3 : Tableau numérique complet pour chaque phrase	26
Tableau 4 : Tableau comparatif des plateformes disponibles sur le marché	30
Tableau 5: tableau comparatif entre WhatsApp, Messenger et Skype	50
Tableau 6 : Tableau reprenant des informations sur Dentsu Aegis Network Belgium.....	57
■	

1. INTRODUCTION

Quelles sont ces machines capables d'interagir automatiquement avec un utilisateur ? Les chatbots, aussi connus sous le nom d'agent conversationnel, sont des programmes informatiques qui simulent une conversation comme s'il s'agissait d'un humain. Pour être franc, c'était en novembre 2017 lors d'une mission en entreprise que nous avions pour la première fois entendu ce mot. Alors que ce terme avait été évoqué pour la première fois dans les années 60. Nous nous posons actuellement cette question, pourquoi portons-nous désormais autant d'intérêts pour cette technologie ?

Problématique

Depuis l'arrivée des smartphones il y a plus de dix ans, une nouvelle ère s'est installée et a changé le comportement du consommateur dans sa manière de consommer, mais aussi plus largement dans sa manière de communiquer avec les entreprises. Un test a été effectué sur le réseau social Facebook auprès de cinq sociétés basées en Belgique afin de leur demander des informations sur leurs produits ou services. Parmi les cinq entreprises interrogées, seule une entreprise avait répondu dans les minutes qui suivaient tandis que les autres sociétés ont soit répondu après quelques heures ou soit n'ont pas donné suite à notre requête. Et si un chatbot était là pour nous répondre directement, cela nous aurait sûrement satisfait. Malheureusement, nous nous sommes rendus compte que ceux-ci ne sont pas encore exploités à 100% par les sociétés. C'est donc dans cette optique là que nous avons décidé de nous tourner vers l'univers des agents conversationnels pour notre mémoire et analyser comment une agence de digital marketing pourrait-elle profiter des avantages offerts par les chatbots ?

Question du mémoire et méthodologie

Le but de ce mémoire est d'apporter une réponse à notre question de recherche : « comment une agence de digital marketing peut-elle bénéficier des opportunités offertes par les chatbots ? ». À travers ce mémoire, nous serons amenés à analyser le fonctionnement d'un agent conversationnel et le déploiement de celui-ci au sein de la société Isobar Belgium. Pour y répondre, nous avons décidé de diviser ce mémoire en deux grandes parties.

La première partie de ce document se focalisera sur une analyse complète de cette technologie. Nous commencerons par une partie historique sur les chatbots et nous évoquerons également les avantages que peuvent offrir ceux-ci. Ensuite, une section sera dédiée à l'intelligence artificielle tout en mettant un accent à ces deux sous-

branches principales, **le traitement du langage naturel** (NLP) et le **Machine Learning**, deux technologies permettant de rendre les chatbots intelligents. Cette étape nous semble très importante à approfondir puisque nous allons voir que ces technologies ont énormément apporté à la montée en puissance des chatbots ces deux dernières années. La consultation de plusieurs sources diversifiées sera également importante pour réaliser cette section. Nous ferons en sorte de consulter des ouvrages, des revues professionnelles sur le secteur informatique et l'intelligence artificielle, des articles de journaux, des rapports d'étude et nous participerons aussi à des conférences afin d'obtenir différents points de vue concernant le sujet.

Ensuite, nous analyserons les différents outils disponibles sur le marché permettant de créer des agents conversationnels. Actuellement, il en existe des centaines mais lequel choisir ? Grâce aux recherches effectuées et en nous basant sur les entretiens que nous aurons effectués avec des spécialistes dans le domaine, nous déterminerons quelles sont les plateformes les plus pertinentes pour la création d'un chatbot. Pour ce faire, nous dresserons un tableau comparatif afin que vous ayez une vision plus claire des différentes plateformes disponibles sur le marché au niveau de leurs caractéristiques, leurs fonctionnalités et leurs prix. D'ailleurs, cette section nous sera utile pour la deuxième partie qui se focalisera sur l'implémentation d'un chatbot chez **Isobar Belgium**.

Nous aborderons cette partie par une présentation complète de l'entreprise. Puis, nous nous concentrerons sur l'implémentation d'un agent conversationnel chez Isobar tout en nous basant sur la première partie du mémoire. Pour implémenter le chatbot, nous utiliserons une des plateformes analysées dans la première partie. Des mockups seront présentés dans le but d'avoir une vision plus imagée de la solution. Pour ce faire, nous demanderons de l'aide en interne notamment aux graphistes et aux stratégistes créatifs de construire le flow de la conversation. Enfin, nous traiterons aussi la question sur la gestion et le traitement des risques ainsi que la sécurité afin de mettre en place des mesures de réduction de risques.

Objectif

L'objectif final de ce mémoire est d'apporter une compréhension approfondie des chatbots et des logiciels disponibles sur le marché aux entreprises désireuses de poursuivre leur transformation digitale vers le monde des chatbots, en développant un agent conversationnel pour communiquer avec ses clients ou comme canal de vente. Ce projet de fin d'études aura pour but de guider les investisseurs ou les décisionnaires d'une entreprise souhaitant s'investir sur le marché des chatbots. Ce mémoire les aidera également à mieux comprendre les enjeux actuels du secteur ainsi que ses perspectives futures.

Nous voilà prêts à plonger dans l'univers des chatbots ! Mais avant toute chose, essayons de comprendre l'avènement de cette technologie et comment elle a réussi à attirer autant de monde à s'intéresser à celle-ci.

2. REVUE DE LA LITTÉRATURE

2.1. Définition

Le terme chatbot vient de « chatterbot », un nom inventé par l'inventeur Michael Mauldin en 1994 et « veut dire agent conversationnel en anglais qui se décompose en "chat" pour la discussion en ligne et "bot" pour robot ». (Flexmedia, 2018)

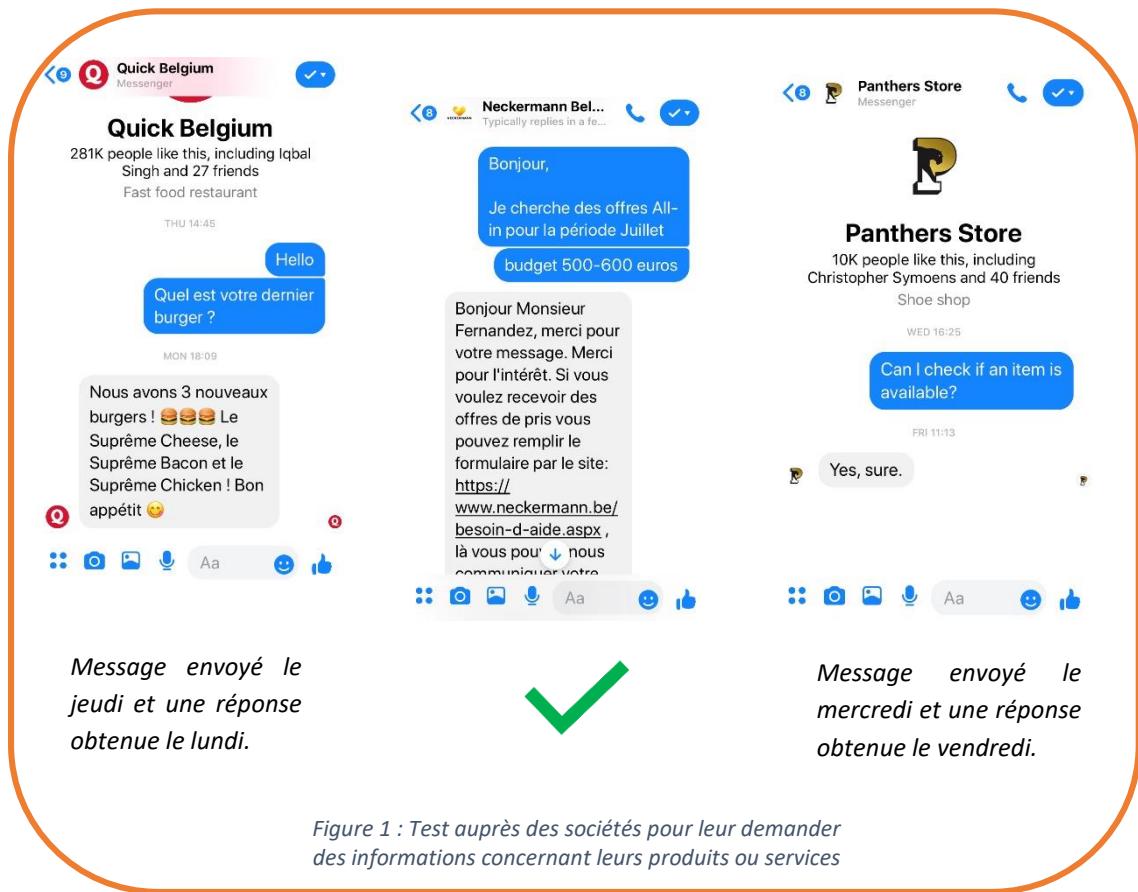
D'après la définition de Cambridge,

« A chatbot is a computer program designed to have a conversation with a human being, especially over the internet » (Cambridge, 2019).

En d'autres termes, le chatbot est un programme informatique qui tente de **simuler** la conversation d'un être humain par le biais d'interactions textuelles ou vocales. Ce dialogue est souvent construit pour être au **service** d'un but plus important comme la recherche d'informations ou les demandes de service, mais il pourrait aussi servir à des fins divertissantes. En effet, un utilisateur peut poser une question à un chatbot et ce dernier répond ou effectue l'action demandée. D'autre part, une requête peut également se faire avec l'utilisation de la voix et dans ce cas-ci, nous parlerons d'**assistant personnel** comme Siri, Alexa et Google Home. Mais pour ce mémoire nous nous contenterons seulement d'analyser les chatbots.

Généralement, nous retrouvons les agents conversationnels dans des applications de messageries instantanées comme Messenger de Facebook ou bien lorsque nous accédons à la page d'accueil d'un site web. Une fenêtre de discussion s'ouvre automatiquement et un agent est présent pour nous proposer son aide.

Les sociétés possèdent-elles toutes un chatbot ? C'est pourquoi, nous avons décidé de faire un petit test. Pour ce faire, nous avons fait un tour sur **Facebook Messenger** et cinq sociétés basées en Belgique ont été contactées pour leur poser une question concernant leurs produits et leurs services. Parmi ces sociétés, seule une entreprise a su nous fournir une réponse endéans les 5 minutes tandis que le reste nous a répondu après quelques jours comme dans le cas de Quick Belgium où nous n'avions reçu aucun retour de leur part.



Et si un chatbot était là pour répondre directement à nos requêtes, cela nous aurait sûrement satisfait. En effet, la présence d'un agent conversationnel permet à l'utilisateur d'obtenir **directement** une réponse à sa question. De plus, une société peut également rajouter dans sa réponse d'autres éléments comme des offres qui pourront attirer le consommateur. Si nous prenons par exemple Quick, cette dernière aurait pu rajouter un message promotionnel comme : « à l'achat d'un Maxi Menu de notre nouveau burger, recevez un Giant gratuit ! ». Cette offre aurait sûrement attiré un(e) fan de cette chaîne alimentaire et aurait permis de générer plus de revenus pour la société.

Malheureusement, cela montre que les agents conversationnels ne sont pas encore exploités à 100% par les sociétés. Mais pourquoi les chatbot suscitent-ils autant d'attention ? Voyons maintenant les avantages qu'ils peuvent offrir.

"Les chatbots sont les nouvelles applications"

- Satya Nadella, PDG de Microsoft

2.2. Avantages

Quels problèmes résolvent les chatbots et quels avantages apportent-ils ?

- 💡 Les chatbots fournissent une assistance en ligne aux utilisateurs, permettant à l'utilisateur de rester dans l'application de chat tout en accédant à des ressources externes. Du coup il n'est plus nécessaire de télécharger une application supplémentaire pour pouvoir utiliser le service du chatbot ce qui fait économiser de la place sur votre smartphone. En effet, le passage d'une application à l'autre sur un appareil mobile n'est pas pratique et interfère avec l'expérience de l'utilisateur. Le PDG de Microsoft, Satya Nadella, l'a bien souligné, « les chatbots sont les nouvelles applications » (Marin, Le Monde).
- 💡 Les chatbots peuvent fonctionner comme une « première ligne d'assistance » (Isobar, 2018) pour résoudre les problèmes de routine, de sorte que l'utilisateur n'ait plus besoin de contacter le service client.
- 💡 La disponibilité des agents conversationnels car ils peuvent répondre aux requêtes des utilisateurs 24h sur 24. Peu importe l'endroit où se trouve l'utilisateur, ce dernier peut interagir avec un chatbot.
- 💡 Les agents conversationnels ne se fatiguent pas et peuvent simultanément avoir des conversations avec des milliers de personnes. Contrairement à un agent du service clientèle qui doit d'abord terminer avec un client avant de passer au suivant. Bien que le nombre de conversations gérées par le chatbot peut parfois s'avérer être élevé, les utilisateurs obtiendront malgré tout une réponse immédiate puisque ce sont des machines programmées par des humains. Il y a donc une satisfaction plus élevée pour les utilisateurs car ils obtiennent une réponse imminente à leur requête.



La facilité d'utilisation : un chatbot reste une interface conversationnelle et le fonctionnement est similaire à une conversation classique sur une messagerie instantanée.

En tout cas, les chatbots pourront remplacer une partie du travail qui est actuellement effectué de façon manuelle comme les services clientèles qui répondent à des questions fréquemment posées.

Maintenant que nous savons un peu plus sur cette technologie, il faut à présent traiter quelques notions indispensables afin de mieux appréhender le monde des chatbots. La première d'entre elles est l'intelligence artificielle (IA). En effet, un chatbot, aussi connu sous le nom d'agent conversationnel permet de communiquer avec un utilisateur à l'aide de technologies dotées d'intelligence artificielle pour fournir de l'assistance et un service à la clientèle.

2.3. Intelligence Artificielle

L'intelligence artificielle est « une discipline scientifique qui vise à traiter les connaissances et à induire un raisonnement à une machine dans le but que celle-ci puisse se comporter comme un être humain doté d'intelligence » (2017, Renier). Cette capacité leur donne une certaine intelligence pour effectuer des tâches, résoudre des problèmes et gérer des informations sans intervention humaine.

Les premières recherches sur l'intelligence artificielle remontent à Alan Turing dans les années 1950. C'est également ce même chercheur qui a mis en place à l'époque le **test de Turing**. Ce dernier, toujours employé aujourd'hui, permet de jauger l'intelligence d'une machine tout en la confrontant à un individu. Ainsi, si l'humain n'est pas capable de deviner l'origine de son interlocuteur suite à une conversation de cinq minutes, alors le logiciel aura passé le test avec succès.

2.3.1. IA faibles vs IA fortes

Il existe deux types d'intelligence artificielle : faible et forte. Plongeons-nous tout d'abord sur le moins courant, c'est-à-dire, l'intelligence artificielle forte.



IA forte

Selon la société privée In Principio (2018), l'intelligence de la machine est équivaut à l'intelligence humaine. La capacité d'apprendre, de raisonner, de planifier, de résoudre

des problèmes, de porter des jugements et de communiquer sont les principales caractéristiques de l'IA forte. Il possède également une conscience, des pensées objectives, une conscience de soi et une sensibilité. En gros, cette machine pense et agit comme un humain. Des exemples d'IA forte sont Terminator ou encore les voitures Transformers. Malheureusement, ce type d'IA n'existe pas encore dans la réalité et n'est présent que dans les films Made in Hollywood. Des recherches très poussées sont en ce moment en cours pour développer ce type d'intelligence artificielle dans l'avenir.



IA faible

Considéré comme le premier niveau de l'intelligence artificielle, ce type d'IA imite la notion d'intelligence humaine, mais qui atteint ses **limites** du fait qu'elle agit simplement aux **règles** qui lui sont imposées et ne peut aller au-delà de celles-ci. Si par exemple, un utilisateur demande une question au chatbot ou à son assistant vocal : « Quel temps fait-il à Bruxelles ? », il détectera les mots-clés : temps et Bruxelles, ainsi que le point d'interrogation indiquant une question. Il ira simplement récupérer les informations météorologiques de la ville de Bruxelles.

Comment font-ils pour avoir une réponse aussi rapide ? Derrière ces machines, un humain a déjà pensé à l'avance différentes questions et des cas de figure possibles tels que " Bonjour ", " Comment vas-tu ? " ou " Comment tu t'appelles ? ". Et il a préparé des réponses à ces questions ou ces cas de figures. Autrement dit, toutes ces machines dotées d'intelligence artificielle consultent une immense base de données remplie de requêtes possibles et trouvent la réponse à votre question à l'intérieur de cette grande bibliothèque de réponses. Cela montre parfaitement que le **rôle de l'humain** reste encore important.

Par contre, si nous essayons de lui demander une question bien précise du style : " j'ai deux poussins sur ma table et j'en veux plus qu'un, que dois-je faire ? ". Il y a de fortes chances que le chatbot réponde qu'il ne pourra pas nous aider. En conséquence, nous obtenons une réponse négative puisque l'agent conversationnel n'a pas encore vécu cette situation et personne ne l'a formé pour qu'il réponde à ce genre de question. Tandis qu'un vrai humain doté d'une vraie intelligence, aurait pu aisément nous répondre : " j'en pousse un ".

Le **chatbot ELIZA** est un exemple d'intelligence artificielle faible. C'est le cas de la majorité de chatbots de l'époque et actuels. Eliza est en effet le tout premier agent conversationnel. D'après l'écrivain français, Serge Boisse (Serge Boisse Blog, s.d.), le but principal de cet agent conversationnel, créé par l'université américaine Massachusetts Institute Technology en 1966, était de créer une interface de communication entre la

machine et l'homme. Eliza a acquis une immense popularité lorsqu'il a imité les réponses d'un psychothérapeute non directionnel lors d'un premier entretien psychiatrique.

Après la création d'Eliza, d'autres chatbots ont vu le jour comme Parry, Jabberwacky ou encore Alice. Ce dernier a été développé sur base du langage AIML, **Artificial Intelligence Markup Language**, qui est une extension du XML. Commençons tout d'abord par comprendre ce langage qui a permis de créer les premiers chatbots intelligents.

2.3.2. Artificial Intelligence Markup Language (AIML)

Développé par Richard Wallace et une communauté de développeurs entre 1995 et 2002, l'Artificial Intelligence Markup Language est un langage utilisé pour développer des chatbots. C'est une **extension** du langage XML mais souvenez-vous encore de ce langage ? Faisons un petit rappel de cette notion afin de nous remémorer les esprits.

D'après la définition d'Openclassroom, XML est « un langage informatique de balisage générique » (2019, Site web, para.3). Si nous décortiquons cette phrase, le mot balisage signifie que le langage s'écrit avec des balises, ces dernières « permettent de structurer de manière hiérarchisée et organisée les données d'un document » (2019, Site web, para.10). Tandis que le terme générique veut tout simplement dire que ce langage donne la liberté aux développeurs de pouvoir créer sa propre balise contrairement au HTML qui nous oblige à utiliser des balises existantes du style <H1>, <div>.

Néanmoins, ce terme **générique** ne sera pas présent dans le langage AIML puisqu'il faudra respecter une convention nommage des balises. Les similarités vont se reposer sur l'insertion obligatoire d'un **prologue** au début du code qui va donner des informations de traitement. Essayons de comprendre ce langage en commençant par le terme « Category ».

Selon un site de tutoriel informatique Tutorials Point (2019, Site web), la catégorie représente l'unité de connaissance et englobe les termes « PATTERN » (ou motif en français) et « TEMPLATE » (modèle en français). Au plus il y a de catégories, au plus le chatbot aura d'interactions. Commençons tout d'abord par le mot **Pattern**, ce dernier correspond à la phrase saisie par l'utilisateur (matching). Tandis que le template correspond à la réponse du bot (returning).

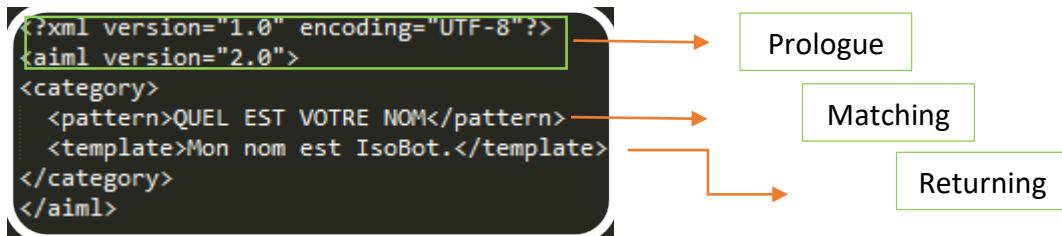


Figure 2 : Exemple d'application du langage AIML

Si nous prenons notre exemple, nous avons une première catégorie dont le motif est de demander le nom de son interlocuteur et de l'autre côté, le modèle (le template) va répondre en lui donnant son nom. Résultat :

Input: Quel est votre nom ?

Output: Mon nom est IsoBot.

Figure 3 : Résultat de l'exemple de la figure 2

Nous vous avons à présent expliqué la base de ce langage mais il existe plusieurs autres balises comme **<that>** par exemple. Cette dernière est utilisée dans l'AIML pour répondre en fonction du contexte. Prenons l'exemple ci-dessous, l'utilisateur demande au bot de lui raconter une blague. Il répond à sa requête et il y a un échange entre les deux acteurs. Lorsque l'utilisateur lui répond **quoi**, grâce à la balise **<that>** elle va pouvoir aider le chatbot à lui rappeler le **contexte** de leur conversation et dans ce cas l'agent pourra lui donner une réponse adéquate au contexte dans lequel il se trouve.

```

<category>
  <pattern>Dis moi une blague</pattern>
  <template>J'ai trois poussins sur la table mais j'en veux plus que deux. Je fais quoi</template>
</category>

<category>
  <pattern>Quoi</pattern>
  <that>J'ai trois poussins sur la table mais j'en veux plus que deux. Je fais quoi</that>
  <template>J'en pousse un (poussin)</template>
</category>

```

Figure 4 : Exemple avec l'utilisation de la balise **<that>**

Cependant, selon Tutorials Point (2019, Site web), il est également important de noter qu'il faut dans certaines balises respecter des règles comme les ponctuations, il est par exemple interdit de mettre des points d'interrogations sur les balises **<that>** et **<pattern>**.

Pour conclure cette petite section, l'***Artificial Intelligence Markup Language*** reste un langage facile à utiliser mais il permet également aux amateurs de chatbots de pouvoir développer un agent conversationnel simple. Cependant, c'est une méthode de développement qui demande beaucoup de travail car le développeur du bot devra écrire tous les scénarios manuellement. À l'heure actuelle, il existe des plateformes qui permettent de créer un chatbot performant sans la moindre connaissance en informatique. Nous vous montrerons un peu plus loin dans la partie Plateforme (cf. infra p.30) comment fonctionnent ces outils que nous appelons également des ***bot builders***.

2.3.3. Un peu d'histoire

Après la création des chatbots sur base du langage AIML, d'autres agents conversationnels plus intelligents ont vu le jour profitant particulièrement de l'émergence de l'intelligence artificielle. Il faut également noter l'apparition des assistants vocaux comme ***Alexa*** et ***Siri*** ayant les mêmes capacités qu'un chatbot mais utilisant la voix.

Nous avons décidé de construire une ligne du temps pour que vous ayez une vision plus claire de l'histoire des chatbots. En effet, les agents conversationnels existaient déjà depuis les années 60 et ce terme a refait surface dans les années 2000 avec Watson et Siri profitant surtout de la montée en puissance de l'intelligence artificielle. D'après un article paru sur Tech Crunch (Constine, 2016), un des moments clés durant les années 2010 était l'annonce du groupe Facebook en 2016 qui allait s'ouvrir aux chatbots. Cela signifiait qu'une documentation était fournie aux développeurs pour qu'ils puissent créer leur propre chatbot. Depuis cette annonce, plusieurs entrepreneurs en ont profité pour exploiter ce marché en pleine expansion comme le cas de deux ***sociétés belges*** spécialisées dans les services de création d'agents conversationnels, ***ChatBot Plus*** et ***FAQbot***. Les chatbots continuent leurs parcours et à écrire leurs histoires.

Voici la ligne de temps des différents chatbots et assistants vocaux créés avec cette technologie :

Eliza : 1966

1988 Jabberwacky :

l'une des premières tentatives de création d'une IA avec interaction humaine à l'aide d'un système à commande vocale.

2001 Smarterchild :

considéré comme un précurseur des solutions vocales Siri et Samsung, il comportait des fonctionnalités telles que l'accès rapide aux données et les conversations personnalisées.

2010 Siri :

faisant partie de l'interface iOS d'Apple, dont sa capacité est de répondre aux questions des utilisateurs et d'effectuer des demandes de service Web.

2015 Alexa :

utilisant des algorithmes NLP pour reconnaître les commandes vocales et y répondre.

2016 Tay :

développé pour imiter le discours et les habitudes d'une adolescente américaine. Cependant, il a directement été mis à l'arrêt en raison de quelques complications liées à ses capacités d'apprentissage.

1972 PARRY :

créé à l'université de Stanford, considéré comme une version modifiée d'Eliza mais plus sérieuse et avancé par rapport à son prédecesseur et réussissait à simuler une personne souffrant de schizophrénie paranoïde.

1996 ALICE :

entité informatique artificielle sur Internet linguistique (ALICE) est un robot NLP qui peut appliquer des règles de correspondance de modèle heuristique à une entrée humaine.

2006 WATSON :

utilise la NLP et l'apprentissage automatique pour générer des informations à partir de vastes quantités de données. En 2011, il a battu deux champions humains lors du jeu télévisé américain Jeopardy.

2012 GOOGLE NOW :

application mobile développée pour répondre aux questions et réaliser des actions en déléguant des demandes à un ensemble de services Web.

2015 CORTONA :

agissant en tant qu'assistante personnelle, il reconnaît les commandes NLP, utilise Bing pour répondre aux questions des utilisateurs et définit des rappels.

2019 -

A suivre

En 1990, le Prix Loebner a été créé dans le but de promouvoir et d'inciter à investir davantage dans les recherches en IA. Ceci est une compétition qui récompense le meilleur chatbot sur base d'une analyse "Turing-test". D'après un article paru sur le site ZDN Net (Goodwins, 2001), l'agent conversationnel qui réussira à se faire passer pour un humain et tromper les panels de juges empochera un gain de 25 000 US dollar. Tandis qu'un second prix d'une valeur de 100 000 US dollar sera également attribué pour le chatbot poursuivant le même objectif mais tout ajoutant la compréhension et l'analyse de textes, d'images et de textes sonores. En septembre 2016, une autre compétition a vu le jour, le Prix d'Alexa, qui récompense dans ce cas-ci les chatbots vocaux comme Siri, Alexa ou Google Home.

2.3.4. Influence de l'intelligence artificielle sur les chatbots

Nous pouvons apercevoir sur la **figure 5**, que l'intérêt des belges pour les chatbots a suscité l'attention de ceux-ci pendant le mois d'**avril 2016**. Cette période représente l'introduction des chatbots sur l'application Messenger de la société Facebook.



Source : Google Trends. (2018). *Chatbots*. Récupéré le 10 novembre 2018 de <https://trends.google.fr/trends/explore?date=today%205-y&geo=BE&q=chatbot>

En raison de la popularité croissante des chatbots, nous retrouvons actuellement sur le marché l'apparition de logiciels intelligents offrant une grande **variété d'interfaces** de programmation d'applications commerciales/open-source. D'après une étude réalisée en Suède (Kottorp, Jäderberg, 2017) et grâce à l'évolution rapide de l'intelligence artificielle, ceci a permis la création de chatbots sophistiqués réalisés avec **peu d'efforts** et de connaissances des algorithmes sous-jacents de traitement et d'apprentissage du langage naturel. Nous retrouvons par exemple Api.ai de Google ou mieux connu sous le nom de DialogFlow, Wit.ai appartenant à Facebook et LUIS développé par Microsoft.

2.3.5. Situation actuelle de l'IA

« Les machines ne vont pas encore remplacer les humains »

– Sébastien Combéfis

D'après un article de presse paru sur la plateforme LCI (Delacharleray, 2018), des experts en intelligence artificielle prévoient que l'IA sera capable de faire tout ce que les humains peuvent faire, mais elles le feront mieux. Cela reste évidemment une hypothèse cependant l'IA dépassera sûrement les humains dans certaines domaines spécifiques. Un ordinateur d'échecs battant le champion du monde d'échecs est déjà un premier exemple.

Pour que les chatbots puissent encore se développer, il faut que de l'autre côté l'intelligence artificielle **continue** sa progression. Dans ce cas, les nouvelles capacités de l'IA permettront aux chatbots d'être beaucoup plus efficaces mais surtout de corriger les lacunes et ainsi augmenter la satisfaction des clients d'un tel service.

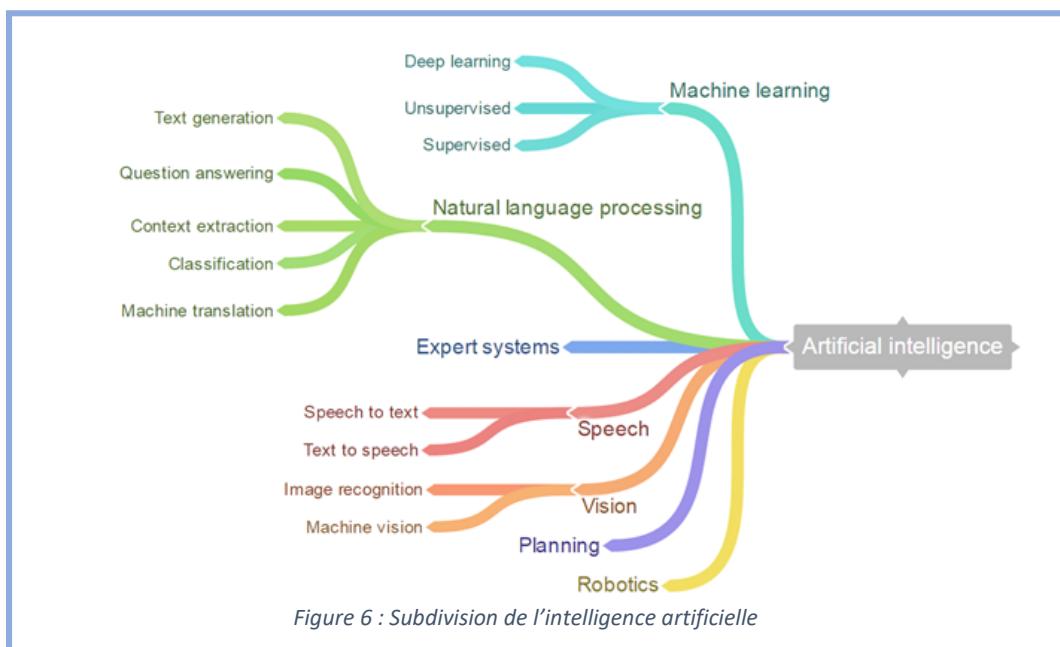
Mais actuellement la question que se pose beaucoup de personnes, plus particulièrement les employés : les robots vont-ils remplacer les humains ? En effet, les travaux sur l'intelligence artificielle ne cessent de se développer et d'après Sébastien Combéfis (2019), professeur à l'ECAM, l'intelligence artificielle continuera à se développer à une vitesse phénoménale qui rendrons les machines encore plus intelligentes. De plus, concernant la question d'emploi, il estime que les machines ne remplaceront pas directement les humains mais qu'au contraire créeront de nouveaux emplois puisque les nouvelles technologies offrent tellement d'opportunités. Cela reviendra donc à l'humain de se former dans les secteurs où la demande est élevée s'il souhaite rester sur le marché du travail.

En effet, c'est comme si nous retournions cinquante ans en arrière, les premières machines étaient contrôlées par une seule personne, le fonctionnement est similaire de nos jours, il y a moins de personnes derrière la machine et seul un individu la contrôle. Si nous prenons pour exemple le robot japonais qui accompagne les hôtes jusqu'à leur chambre d'hôtel, il a été programmé pour qu'il suive un chemin bien spécifique. Par contre, si tout d'un coup, un sac poubelle bloque son chemin, le robot essayerait de passer mais comme il a été programmé, ses mouvements sont limités et donc il n'ira pas plus loin. C'est à ce moment-là que le gestionnaire du robot recevra une notification et prendra le relais grâce à une caméra intégrée au sein de la machine. Une fois qu'il aura réglé la situation, il pourra redonner la main au robot.

De plus, les recherches sur l'intelligence artificielle vont continuer à progresser et selon Agoria (Renda, Gérard, 2019), l'IA pourrait créer 16 000 emplois en Belgique. Mais pour réaliser ce résultat, il faudra énormément de soutien de la part du gouvernement qui aura pour rôle de financer des formations pour les travailleurs.

3. ASPECTS TECHNIQUES

Maintenant que nous en savons un peu plus sur la notion d'intelligence artificielle, nous pouvons constater que cette dernière est en effet divisée en plusieurs sous-groupes comme le montre parfaitement la figure 6.

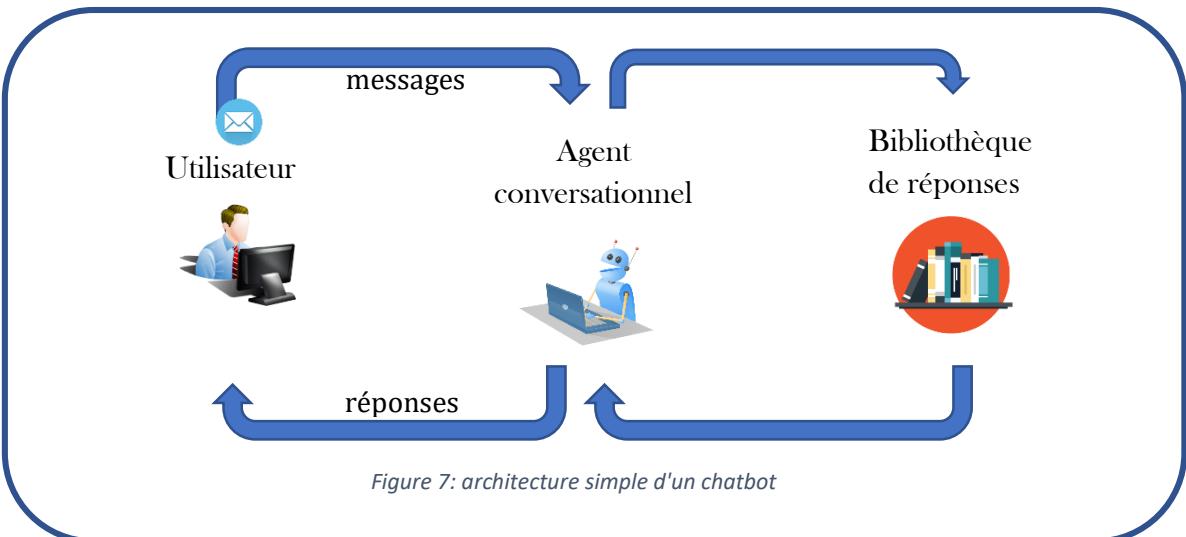


Source : Kulkarni, A. (2017). Jump start to Artificial Intelligence. *Medium*. Récupéré le 18 novembre 2018 de <https://hackernoon.com/jump-start-to-artificial-intelligence-f6eb30d624ec>

En effet, en tant qu'utilisateur final, nous ne savons pas ce qu'il y a derrière cette technologie. Quels types d'intelligence d'artificiels utilisent les chatbots ? Ou encore comment fonctionne la technologie de Natural Language Processing qui permet aux chatbots de comprendre les messages et d'y répondre correctement ? C'est dans cette partie-ci que nous essaierons de répondre à ces différentes questions. Dans ce cas, plongeons-nous à présent sur les aspects techniques d'un agent conversationnel.

Les chatbots actuels sont dotés d'intelligence artificielle plus avancée grâce à l'utilisation du traitement automatique du langage naturel (NLP) et le Machine Learning. Pour expliquer le fonctionnement d'un agent conversationnel de manière simple, nous

pouvons retrouver dans la figure 7 ci-dessous un utilisateur derrière son écran qui envoie ses questions à l'agent conversationnel. À travers une interface Web, le chatbot reçoit la question de l'utilisateur. Ensuite, il analyse la question, consulte sa base de connaissance et fournit une réponse qui se rapproche le plus à la requête de l'utilisateur.



Les messages envoyés par l'utilisateur passent tout d'abord par la NLP (Natural Language Processus) qui en extrait le sens et l'envoie au bot. Ce dernier renvoie une réponse à l'utilisateur pouvant être une simple phrase ou une réponse plus structurée comme des informations sur le produit, des photos, des listes, etc.

Allons à présent plus en profondeur sur cette technologie afin de comprendre le fonctionnement et la signification réelle du traitement du langage naturel !

3.1. Natural Language Processing (NLP)

Le traitement du langage naturel (NLP) « est une branche de l'intelligence artificielle qui aide les ordinateurs à comprendre, à interpréter et à manipuler le langage humain. Par langage humain, nous entendons simplement toute langue utilisée pour la communication quotidienne » (MagIT, 2018, Para.1). Cela peut être en anglais, en espagnol ou en français. Le NLP implique plusieurs disciplines dont l'informatique, la linguistique informatique et l'intelligence artificielle dans le but de combler le fossé entre la communication humaine et la compréhension de l'ordinateur.

En d'autres termes, le NLP est un processus technologique qui permet aux ordinateurs de déduire **le sens** des entrées de textes de l'utilisateur. Il utilise l'analyse prédictive, une combinaison de techniques statistiques, d'exploration de données et de modélisation de données visant à générer de manière proactive des informations, sans demander une intervention humaine. Dans tous ces cas, l'objectif primordial est de prendre l'entrée de langage brut et d'utiliser la linguistique et les algorithmes pour transformer ou enrichir le texte de manière à lui conférer une plus grande valeur.

Maintenant, il est intéressant de noter que tout langage de programmation comme par exemple Python ou Java ne sait naturellement pas ce que signifie un mot donné. Tout ce qu'il verra est une **chaîne de caractères**. Par exemple, il n'a aucune idée de ce que veut dire « chatbot ». Il voit qu'il est long de sept caractères, mais les caractères individuels ne signifient rien pour Python. Nous savons donc ce qu'est un C, ce qu'est un H, et nous savons qu'ensemble, ces sept caractères forment le mot chatbot, et nous savons ce que cela signifie. Le **NLP** est donc le domaine qui permet à l'ordinateur de comprendre ce que signifie réellement ce qui est « chatbot », et à partir de là, nous pouvons entrer dans la manipulation, voire la génération potentielle de ce langage humain.

3.1.1. Exemples d'application du NLP

En tant qu'utilisateur, vous avez certainement déjà eu l'opportunité sans même le savoir, d'avoir eu recours à cette technologie. Voici donc quelques exemples que vous pouvez voir au jour le jour.

Le premier est le filtre anti-spam, c'est donc là que votre serveur de messagerie détermine si un e-mail entrant est un spam ou non, en fonction du contenu du corps, de l'objet et peut-être du domaine de messagerie.

Le second est auto-complète, où Google prédit les recherches qui vous intéressent sur base de ce que vous avez déjà entré et ce que d'autres personnes recherchent généralement avec ces mêmes phrases. Donc, si nous recherchons le traitement du langage naturel, il sait que beaucoup d'autres personnes sont également intéressées à apprendre le NLP avec Python, ou à l'apprendre à travers un cours. Ainsi, il peut compléter automatiquement votre recherche.

La dernière est l'auto-correcte. Disons que votre smartphone ou PC portable essaie de vous aider à corriger une erreur d'orthographe. Quand vous activez ce paramètre dans vos appareils, vous aurez à faire à cette technologie. Lorsque vous tapez le mot « intéressé » par exemple mais sans accent et que vous appuyez sur la barre espace,

votre appareil corrige le mot en insérant tous les accents. Par contre, il faudra bien configurer votre paramètre langue puisqu'il se peut que votre appareil soit configuré en anglais mais lorsque vous écrivez un mail par exemple en français, les deux langues possèdent des mots qui sont phonétiquement similaires comme « probablement » et « probably ». En effet, il arrive souvent lorsque vous commencez à taper les premières lettres du mot par exemple -proba, la méthode de remplissage automatique se met en route et vous donne automatiquement le mot probably alors que vous souhaitiez insérer le mot probablement.

Le NLP représente aujourd’hui un cadre très large qui englobe de nombreux sujets. Il peut s’agir, par exemple, de l’analyse des sentiments, de la modélisation des sujets, de la classification du texte, de la segmentation des phrases, de l’étiquetage des parties ou de la parole.

3.1.2. Vocabulaire NLP

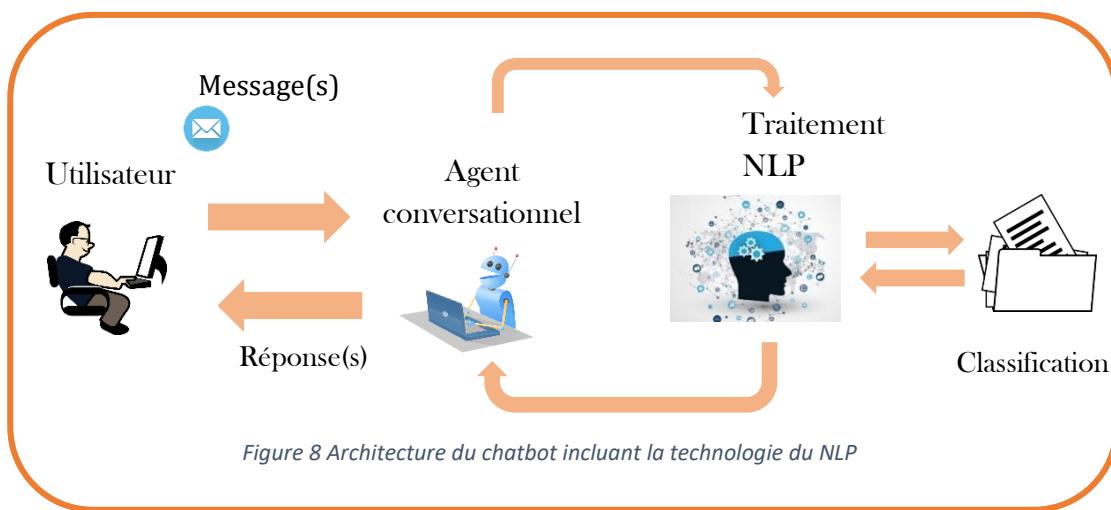
Toutes les personnes qui travaillent avec le Natural Language Processing doivent obligatoirement connaître des termes bien spécifiques à cette technologie. Parmi eux, nous retrouvons :

- ⌚ User Says ou Utterance : tout ce que dit l’utilisateur. Par exemple, si un utilisateur demande « quel temps fera-t-il aujourd’hui à Woluwé ? ». La phrase entière correspond au **user says**.
- ⌚ Intent : représente l’intention de l’utilisateur, ce sont donc toutes les questions que les utilisateurs sont susceptibles de poser à l’agent conversationnel. Si nous reprenons l’exemple précédent, son intention est d’obtenir la météo du jour à Woluwé.
- ⌚ Entity : son rôle est de donner plus de précision à un intent. Si nous reprenons la phrase « quel temps fera-t-il aujourd’hui à Woluwé ? », « aujourd’hui » est une entité temporelle tandis que « Woluwé » est une entité géographique.

3.1.3. Étapes de NLP

Mais comment fonctionne le traitement du langage naturel ? Comme vous l’apercevez sur la figure 8, le NLP joue un rôle important dans le fonctionnement d’un chatbot.

Pour commencer, nous avons l'utilisateur qui est le point de départ de la conversation. L'agent conversationnel va, par après, recevoir son message et va ensuite le transférer au **traitement NLP**. Ce dernier a pour rôle de traiter le message reçu tout en « tokenisant » la requête, supprimer les espaces inutiles et extraire les « lemmes » pour chaque token. Ces mots ne vous semblent peut-être pas familiers en ce moment mais ne vous en faites pas car nous allons, un peu plus loin dans cette section, vous décrire une par une, les **étapes** du traitement du langage naturel à travers ces différentes notions. Pour reprendre mon explication, nous avons ensuite l'étape de vectorisation qui va permettre de convertir la requête en format texte à un format vectorisé. Après la conversion, nous passons à l'étape **Classification** qui a pour objectif de classer la requête dans la bonne catégorie.



Il est important pour un chatbot de comprendre les requêtes des utilisateurs dans le but de leur fournir une réponse efficace. Dans ce cas, il ne faut pas seulement se contenter de détecter des mots-clés mais de pousser un peu plus loin son analyse pour comprendre le sens de la requête. Grâce à l'intégration du traitement automatique du langage naturel, nous allons faciliter la conversation entre le chatbot et l'humain.

Comme prévu, nous allons maintenant vous expliquer **une par une** les étapes qui vous permettront de comprendre la requête de l'utilisateur.

I. Tokenization

Tout d'abord, il y a l'étape de l'analyse lexicale ou également connue sous le nom de **tokenization**. D'après le site d'IBM (Trim, 2013), cette méthode permet de séparer un texte en **unité minimale** pour le traiter. Il est également important de noter que les ponctuations et le marquage en fin de phrases doivent être pris en compte.

Par exemple : Hier soir, j'ai mangé du riz deviendra [hier] [soir] [,] [j] ['] [ai] [mangé] [du] [riz].

Cette séparation est nécessaire pour permettre à la machine de **reconnaitre** le sens qui a voulu être donné.

II. Lemmatisation

Maintenant que nous avons segmenté le texte en petites unités lexicales, une première analyse en profondeur des données consistera à **étiqueter** chaque token avec des informations grammaticales. Nous voilà à présent dans la partie d'étiquetage syntaxique, autrement dit, la lemmatisation.

Une des grosses difficultés du langage naturel est l'ambiguïté car il existe des mots qui sont phonétiquement **semblable** comme *lait* et *laid*. De plus, les humains se comprennent malgré la présence de fautes d'orthographe ou de grammaire. C'est là que le traitement du langage naturel rentre en jeu pour **faciliter** la conversation entre l'humain et le chatbot.

Pour ce faire, une technique appelée l'étiquetage morpho syntaxique est utilisée pour effectuer une désambiguïsation entre des mots phonétiquement similaires comme notre exemple *lait* (nom) et *laid* (adjectif).

Si nous reprenons notre petit exemple, « Hier soir, j'ai mangé du riz », cela donnera :

Tableau 1 : Exemple de la technique de l'étiquetage morpho syntaxique

Hier	Soir	J'ai	Mangé	Du	Riz
Adverbe	Nom singulier	Verbe conjugué	Verbe conjugué	Déterminant article	Nom commun

III. Capitalisation

Les textes sont généralement composés de majuscules à chaque début de phrases ainsi qu'aux noms propres. En conséquence, tout sera mis au minuscule dans le but de **simplifier** le traitement.

IV. Stop word

Après avoir fractionné la phrase en un petit groupe de mots lors de la tokenization et donné le sens d'un mot dans la phase de lemmatisation, l'étape suivante sera de se débarrasser des pronoms, des déterminants et des prépositions car ils ne seront plus indispensables lors du traitement. De plus, ces termes ne donnent pas plus d'informations sur le texte correspondant. Le but est de ne pas agrandir la liste de mots-clés prédéfinie mais de donner plus d'espaces à la base de données. Comment fonctionne la sélection des mots à supprimer ? D'après un article paru sur la plateforme Medium (D'Souza, 2018), il n'existe pas de liste universelle de mots à supprimer car cela se fait manuellement ou de manière programmable. La meilleure solution serait plutôt de programmer une liste prédéfinie et d'ensuite y rajouter d'autres mots dans cette liste ultérieurement. Puisque, les conversations peuvent varier d'un utilisateur à un autre, il peut s'avérer qu'une préposition soit utile dans certain contexte.

V. Vectorisation

Maintenant que les ponctuations, les prépositions et les espaces inutiles ont été supprimés, il faut dorénavant passer à la phase de vectorisation qui consiste à transformer le texte en langage naturel en nombres afin que l'algorithme du Machine Learning puisse traiter la requête. Pour ce faire, il existe des méthodes pour appliquer cette transformation dont le ***Bag of Words***. Mais avant d'évoquer cette notion, nous allons tout d'abord parler du Machine Learning et de ses composantes comme les réseaux neuronaux dans le but de mieux comprendre la suite. Nous allons aussi vous montrer que le NLP et le Machine Learning vont s'unir afin de rendre un agent conversationnel plus intelligent.

3.2. Machine Learning

Pour comprendre la suite des étapes du Natural Language Processing, il faut avant tout comprendre le Machine Learning. Ce dernier est « une branche de l'intelligence artificielle qui possède la capacité d'apprendre sans être explicitement programmée » (CIEP, 2019, p.9).

Essentiellement, les ordinateurs ou les unités centrales de traitement sont assez stupides si nous ne les programmons pas puisque ces machines suivent des instructions programmées par des humains. En effet, si un programmeur veut qu'un ordinateur sache faire la différence entre un cercle et un carré, il doit écrire des lignes de code qui permettront à la machine de pouvoir détecter les côtés. Lorsque l'ordinateur lira le code

et apercevra qu'il y a 4 côtés, il pourra certifier que c'est un carré. À l'inverse, si aucun côté n'a été détecté, il pourra conclure que c'est un cercle.

Le Machine Learning s'est rapidement développé ces dernières années, il rend possible ce qui était impossible il y a peu de temps encore. Les experts et les observateurs ne sont plus les seuls à faire des **prédictions**. Ces dernières peuvent être faites par des machines tout en utilisant les réseaux neuronaux et les algorithmes d'apprentissage profond (Deep Learning). Nous ne savons pas ce qui se trouve derrière ces connaissances mais ce qui est amusant c'est de pouvoir explorer les capacités de prédiction que les machines ont aujourd'hui. Commençons par les choses les plus simples. Lorsque vous tapez un mot dans la barre de recherche Google, il vous donnera automatiquement une liste déroulante avec toutes ses prédictions de vos recherches tout en prenant en compte de votre localisation, de vos historiques et de vos marques-pages.

Un homme demande à une machine, que résulte 11 fois 11 ? Si la machine répond 58 qui est synonyme de mauvaise réponse, cette personne sera tellement convaincue que les machines ne remplaceront pas les humains. Elle lui fournit donc la bonne réponse mais la machine répète à son tour la réponse 121, ce qui signifie dans ce cas-ci qu'elle a appris de son erreur et lorsqu'elle sera à nouveau dans cette même situation, elle saura quoi répondre. En effet, les machines continueront toujours à apprendre si elles sont programmées pour apprendre et feront de meilleures prédictions tout au long de leur vie.

Dans ce cas, pour augmenter la performance des chatbots, ces derniers utilisent le principe de Machine Learning. Au plus nous les nourrissons de données et d'informations, au plus ils pourront répondre aux requêtes de façon précise.

Si nous prenons le même exemple avec les deux figures, le Machine Learning va fonctionner d'une autre manière pour qu'il puisse faire la différenciation entre le carré et le cercle. En effet, dans le Machine Learning, il y a ce mot « *apprentissage* » qui signifie tout simplement que nous devrons entraîner la machine en lui montrant plusieurs exemples pour que celle-ci soit capable de faire la distinction entre les deux formes. C'est comme dans la vie réelle, lorsqu'un enfant verra une voiture pour la première fois, il ne saura pas dire ce que c'est. Par contre lorsqu'il en verra une à nouveau, l'enfant aura appris comment se prénomme cet objet et pourra le citer. Mais ne vous en faites pas, dans la section suivante, nous allons encore creuser un peu plus en profondeur afin que vous puissiez mieux comprendre cette technologie.

Comment fonctionne l'apprentissage des chatbots ? Une machine peut apprendre de nombreuses façons, soit par apprentissage supervisé, soit apprentissage non supervisé ou encore par apprentissage par renforcement.

3.3. Apprentissage supervisé

Commençons par l'apprentissage supervisé. Selon le CIEP (2019), il consiste à fournir des exemples au système en lui indiquant la réponse. Dans ce cas-ci, toutes les données ont été classées et étiquetées.

Prenons l'exemple de trois pièces ayant des poids différents : Alpha fait quatre grammes, Beta fait six grammes et Epsilon fait un gramme. Sur cet exemple, le poids correspond au caractère alors que la devise correspond à l'étiquette. Lorsque l'on donne ces informations à la machine, cette dernière saura associer quelle caractéristique correspond à l'étiquette. Donc, si elle a en face d'elle des données d'une pièce qui pèse un gramme, elle saura qu'il s'agit d'Epsilon.

Pour rendre cela possible, l'apprentissage supervisé utilise en effet des données étiquetées pour former la machine. En effet, le programmeur est là pour " guider " l'algorithme sur la voie de l'apprentissage en lui fournissant des exemples qu'il estime adéquats après les avoir préalablement étiquetés des résultats attendus.

En résumé, voici comment, en général, les algorithmes supervisés fonctionnent :

1. Vous lui donnez un exemple d'entrée, puis la sortie associée ;
2. Vous répétez l'étape ci-dessus de nombreuses fois ;
3. Maintenant, vous pouvez lui donner une toute nouvelle entrée et il prédira la sortie pour vous.

3.4. Apprentissage non supervisé

« L'apprentissage non supervisé consiste à apprendre à un algorithme d'intelligence artificielle (IA) des informations qui ne sont ni classées et ni étiquetées mais de permettre à cet algorithme de réagir à ces informations sans supervision » (MagIT, 2019, Para.1). Pour mieux comprendre, nous vous invitons à reprendre notre exemple de l'enfant qui voit pour la première fois une voiture. Dans ce cas-ci, nous ne lui donnerons **aucune** réponse. Contrairement à notre exemple sur l'apprentissage supervisé, nous avons donné les caractéristiques pour chaque pièce. Par conséquent, le pauvre petit enfant ne saura nommer l'objet que lorsqu'il verra une voiture pour la deuxième fois tout en sachant que celui-ci fait partie de la même catégorie que le premier objet vu

puisqu'ils ont tous les deux quatre roues. L'enfant pourra seulement faire des groupes et des associations entre le premier et le deuxième objet.

En effet, l'apprentissage non supervisé permet donc de faire du clustering, c'est-à-dire regrouper l'ensemble de données similaires sous une même catégorie. Cela permet de catégoriser plusieurs objets sans devoir leur mettre une étiquette dessus. Contrairement à l'apprentissage supervisé, celui-ci va plutôt donner de nombreux exemples au système mais sans donner la bonne réponse. Cette méthode ne demande pas d'intervention humaine puisque c'est en cherchant les corrélations entre les données que l'algorithme va pouvoir différencier une moto à une voiture.

Cette méthode est surtout présente dans les recommandations de films et séries sur **Netflix**. En résumé, voici comment, en général, les algorithmes non supervisés fonctionnent :

1. Vous lui donnez un exemple d'entrée (sans la sortie associée) ;
2. Vous répétez l'étape ci-dessus plusieurs fois ;
3. Éventuellement, l'algorithme regroupe vos entrées en groupes ;
4. Vous pouvez lui fournir une toute nouvelle entrée et l'algorithme prédira dans quel cluster il appartient.

3.5. Réseaux neuronaux

Maintenant que nous savons un peu plus sur le Machine Learning, il est temps d'évoquer une de ses composantes : les **réseaux neuronaux**.

D'après vous, quelle est la principale composante du cerveau ? Les neurones. Un humain en possède des milliards et sont toutes connectés afin de créer un grand réseau neuronal. Ce connexion permet alors à l'humain de pouvoir avoir une conscience ainsi que de réfléchir. Pour ce faire, des ingénieurs, des mathématiciens et des informaticiens se sont inspirés de ce modèle afin de créer un réseau neuronal **artificiel** destiné aux ordinateurs. En d'autres termes, « un réseau de neurones est un système logiciel et/ou matériel qui imite le fonctionnement des neurones biologiques » (CIEP, 2019, p.10).

La figure 9 montre le fonctionnement du réseau de neurones. Il est composé de petites unités appelées des neurones où ils sont regroupés dans des couches (layers). Nous retrouvons une couche entrée, une couche sortie et une couche cachée. Cette dernière a pour rôle de traiter les données. Ainsi, d'après un article paru sur la plateforme américaine **Medium** (Roman, 2017), pour que ce modèle fonctionne il faut déclencher un nœud avec une donnée d'entrée qui va ensuite déclencher les autres nœuds

auxquels il est connecté. En effet, chaque neurone sera connecté à un autre neurone dans lequel un poids (W pour weight) leur sera assigné.

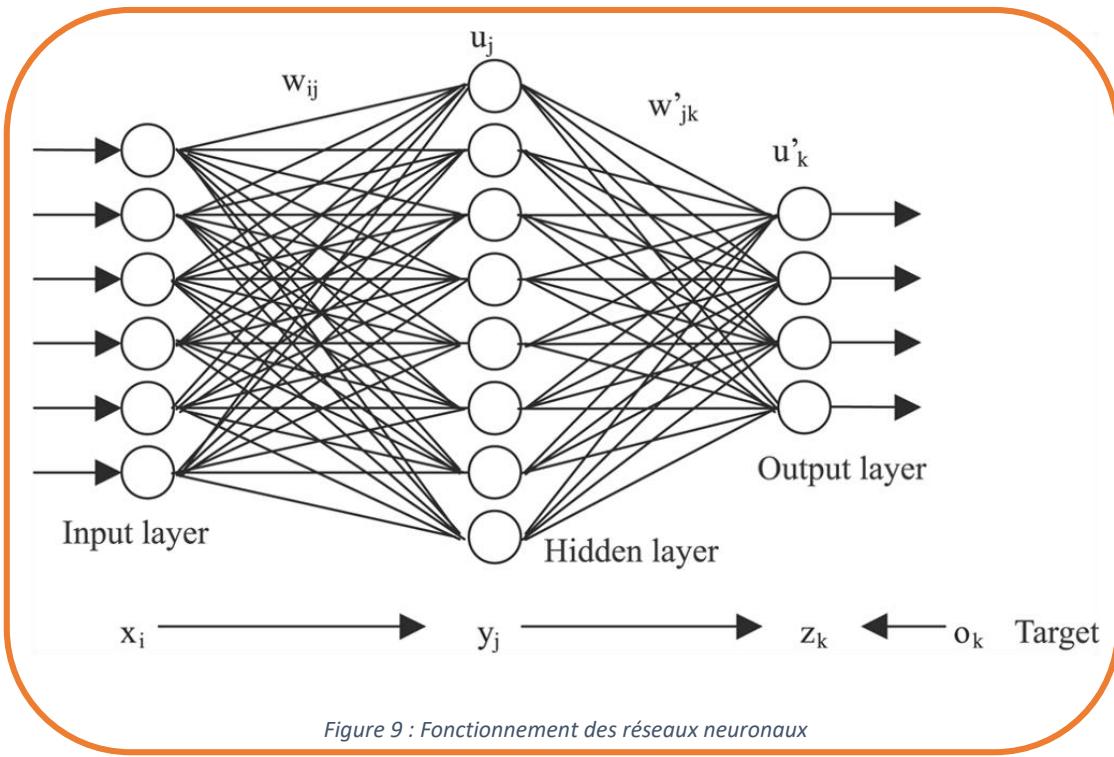


Figure 9 : Fonctionnement des réseaux neuronaux

Source : Roman, D. (2017). Réseaux neuronaux pour les nuls. *Medium*. Récupéré le 2 avril 2019 de <https://medium.com/@davidroman00/r%C3%A9seaux-neuraux-pour-les-nuls-a7f5f63b1c10>

Pour prendre un exemple, les entrées dans le réseau de neurones consisteront à montrer plusieurs images à la machine qui passeront par la **couche cachée** qui s'occupera du traitement. Ensuite, la sortie aura le rôle de **classer** ces données dans bonne catégorie.

Il y a plusieurs modèles de réseaux neuronaux pouvant aller du traitement d'images à la classification des données. C'est cette dernière qui nous intéressera le plus et que nous évoquerons plus loin dans la suite de la section NLP.

Vectorisation

Maintenant que nous savons un peu plus sur le Machine Learning, revenons à présent aux étapes de la NLP où nous nous sommes arrêtés à la vectorisation. Pour rappel, cette phase consiste à transformer le texte en langage naturel en chiffre afin que l'algorithme du Machine Learning puisse traiter la requête de l'utilisateur. Pour ce faire, il existe des méthodes pour appliquer cette transformation dont le Bag of Words.

▪ Bags of Words

C'est une technologie couramment utilisée dans le monde des chatbots. La société belge ChatbotPlus, avec qui nous avons eu un entretien (Gillet, 2019), adopte le Bag of Words pour développer leur agent conversationnel. En quoi consiste le Bag of Words ?

En d'autre terme, cette méthode va tout simplement aider l'algorithme du Machine Learning à comprendre un texte en chaîne de caractères. En effet, une machine n'est pas capable de traiter une chaîne de caractères. Dans ce cas, elle a besoin d'une version **vectorisée**.

Prenons un exemple concret afin de mieux comprendre cette technologie, supposons que nous avons quatre phrases différentes :

-  Je désire boire une bière.
-  Je déteste la bière.
-  Je désire boire une limonade.
-  Je désire acheter une bière.

Ensuite, l'étape suivante sera de regrouper toutes ces phrases pour n'en former plus qu'une seule tout en excluant les ponctuations et les mots répétitifs. Nous obtenons donc :

[Je] [désire] [boire] [une] [bière] [déteste] [la] [limonade] [acheter]

La prochaine étape consiste à la création de vecteurs. Ces derniers convertissent le texte qui sera utilisé par l'algorithme du Machine Learning. Ainsi, comme base nous prenons la première phrase et la transforme en tableau numérique (array of numbers) qui donnera le résultat suivant :

Tableau 2 : Exemple d'application de la méthode
Bag of Words

Je = 1
Désire = 1
Boire = 1
Une = 1
Bière = 1
Déteste = 0
La = 0
Limonade = 0
Acheter = 0

Du coup, si nous suivons la même approche, le tableau numérique complet pour chaque phrase se présentera comme ceci :

Tableau 3 : Tableau numérique complet pour chaque phrase

Je désire boire une bière = [1 ; 1 ; 1 ; 1 ; 1 ; 0 ; 0 ; 0 ; 0]
Je déteste la bière = [1 ; 0 ; 0 ; 0 ; 1 ; 1 ; 0 ; 0 ; 0]
Je désire boire une limonade = [1 ; 1 ; 1 ; 1 ; 0 ; 0 ; 0 ; 1 ; 0]
Je désire acheter une bière = [1 ; 1 ; 0 ; 1 ; 1 ; 0 ; 0 ; 0 ; 1]

Si nous prenons la phrase « Je déteste la bière », il suffit de placer le chiffre 1 à la place correspondante. En se basant sur le tableau 2, le mot « déteste » est placé à la sixième position et cela explique pourquoi nous retrouvons, sur le tableau 3, le chiffre 1 à cette même position. La méthode Bag of Words a pour but de compter la fréquence des mots dans une phrase. Cette transformation permettra à l'algorithme du Machine Learning de traiter ces données.

VI. Classification

Nous avons vu que les chatbots utilisent le Machine Learning pour comprendre l'input de l'utilisateur et qu'il fallait une procédure de transformation du texte en tableau numérique afin que l'algorithme du Machine Learning puisse lire la requête du user. À présent, il est temps de passer à l'étape de la classification.

Le principe est de regrouper toutes les entrées de l'utilisateur et de les classer dans un pot. Celles-ci ayant une signification similaire comme par exemple : « comment t'appelles-tu ? quel est ton nom ? tu t'appelles comment ? » seront réunies dans le même pot. Enfin, la machine précisera le contexte de chaque pot. Si nous prenons notre exemple précédent, ce pot représentera les entrées concernant le **nom**.

Cette histoire de classification sera importante pour la partie réponse puisqu'une fois que la machine connaîtra le contexte de chaque pot, une réponse bien spécifique y sera collée et la machine pourra donc donner un output à l'utilisateur en fonction de son input. Le but est de trouver les similarités entre les entrées de l'utilisateur et les données qui se trouvent sur les pots. Selon les valeurs de similarité que nous obtenons, une réponse similaire sera retournée à l'utilisateur.

Le rôle du Machine Learning est de reconnaître que la question de l'utilisateur soit bien reconnue. Éclairons-nous les esprits à travers un exemple, nous avons en tant développeur du chatbot, mis en place un scénario « j'aimerai acheter un bac de Jupiler ». Si un utilisateur dit une phrase du style « je suis chaud de m'acheter un bac de Jupiler », nous nous rendons compte que ce n'est pas du tout la même phrase. Mais c'est dans cette situation que la force de la technologie du Machine Learning va pouvoir faire la différence puisque l'algorithme va **calculer** le pourcentage de ressemblance avec la première phrase. À partir du résultat obtenu, s'il estime qu'il y a une forte relation, le chatbot donnera la même réponse prévue pour la première phrase.

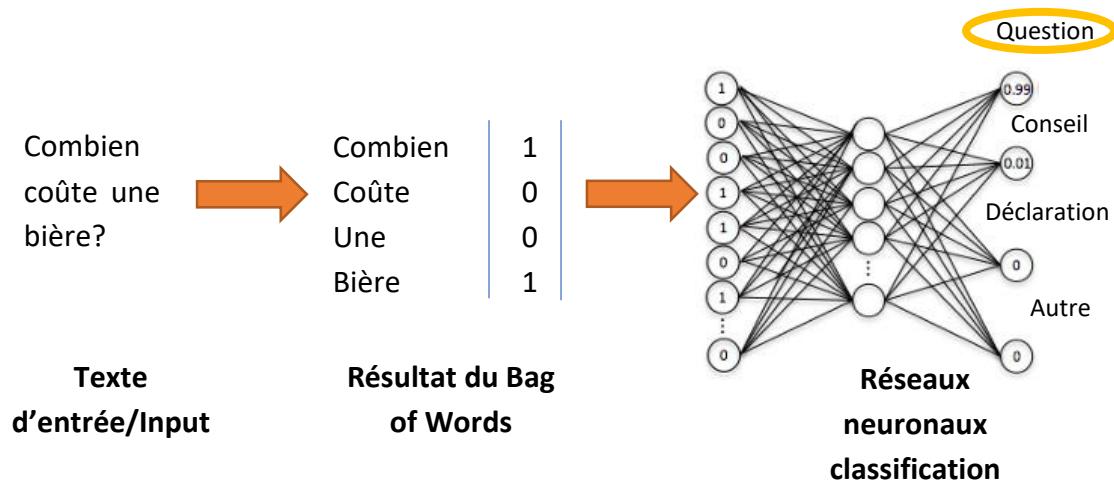


Figure 10 : Fonctionnement du chatbot avec l'utilisation du NLP et Machine Learning

3.6. Conclusion

Comme évoqué précédemment, le NLP est donc une technologie qui permet aux chatbots de comprendre les messages et d'y répondre correctement. Lorsque vous envoyez un message avec « Bonjour », c'est le NLP qui fait savoir au chatbot que vous avez envoyé une salutation d'usage, ce qui doit en retour activer les capacités d'intelligence artificielle du chatbot pour trouver une réponse appropriée.

Dans le contexte des chatbots, intégrer la NLP signifie ajouter une **touche** plus humaine. Grâce au NLP, nous serons en mesure de " former " un chatbot sur les diverses interactions qu'il traversera et d'aider à rationaliser les réponses qu'il génère. Pour aller à l'essentiel, la formation consiste à fournir des **exemples** du contenu qu'il rencontrera. Fournir plus d'exemples à l'agent conversationnel lui donne une base plus large avec laquelle il peut interpréter et répondre aux questions et aux commandes. Cela peut prendre un peu de temps, mais produit des résultats qui en valent la peine comme le décrit parfaitement le slogan anglais, « *practice makes perfect* ».

En ce moment, le plus gros enjeu de la NLP sera de comprendre de nouveaux mots spécialement utilisés par la génération Y ou autrement dit les milléniaux. En effet, les jeunes d'aujourd'hui adorent inverser les mots comme le mot pied qui devient *iep* ou encore moi qui se transforme en *oim*. Le créateur du chatbot doit s'assurer que ces mots soient bien programmés surtout lorsque l'agent conversationnel discute avec une population très jeune.

- **Critère de choix pour les clients**

Le travail d'un agent conversationnel consiste à recevoir des données d'entrée, à les interpréter et à les traduire en une valeur de sortie pertinente. Par contre, tous les chatbots ne sont pas obligés d'intégrer ce processus technologique car tout dépendra fortement de la manière dont celui-ci a été construit et de ce que la société souhaite accomplir avec cet agent conversationnel. De ce fait, il existe plusieurs manières de le déterminer :

Premièrement, si la société possède déjà un chatbot et qu'elle dispose de données de réponse. Dans ce cas, il faut l'examiner et voir si les utilisateurs ont tendance à lui poser des questions et d'ensuite analyser la précision avec laquelle il répond. D'un côté, si la personne pose peu de questions, l'intégration du NLP n'est probablement pas nécessaire même si elle présente toujours des avantages. De l'autre côté, si le chatbot

est confronté à un nombre important de questions et qu'il répond mal, la NLP peut constituer un moyen de fournir des réponses de qualité supérieure de manière plus cohérente.

Deuxièmement, si vous commencez à construire un chatbot à partir de rien, réfléchissez à son intention. Est-ce qu'il sera principalement composé des boutons avec des thèmes suggérées (cards en anglais) ou plutôt des entrées utilisateurs bruts ? Si vous souhaitez que votre chatbot soit très conversationnel et le considérez comme ayant un style questions-réponses, la NLP sera essentiellement un élément indispensable.

4. PLATEFORMES

4.1. Offres

Sur cette section, nous allons évoquer les différentes plateformes qui existent sur le marché pour permettre aux individus de créer un ou plusieurs chatbots.

Tableau 4 : Tableau comparatif des plateformes disponibles sur le marché

Critères	DialogFlow	BotNation	Chatfuel
Pays	USA	France	USA
Clients	KLM, Mercedes	FC Nantes	NBA, NFL
Intégration intelligence artificielle	Oui	Oui	Oui
Facilité de développement	Moyen car nécessite une bonne compréhension du NLP.	Facile	Facile
Ergonomie	Moins user friendly que les Chatfuel et Botnation	User friendly : facile à construire	User friendly : facile à construire
Chatbot textuel et vocal	Oui, possible de créer des agents conversationnels et des assistants personnels (Google Home)	Non, juste des agents conversationnels (texte)	Non, juste des agents conversationnels (textes)
Analytics	Oui avec Chatbase	Oui, intégré sur la plateforme.	Oui, intégré sur la plateforme.
Coût	<ul style="list-style-type: none"> - Gratuit (TPE/PME) : requêtes gratuites et illimitées (15 000 requêtes vocales par mois) et 3 requêtes par secondes max - Offre entreprise premium : requêtes à 0.0002\$ mais autres services spécifiques 	<ul style="list-style-type: none"> Gratuit jusqu'à 100 utilisateurs - 9€ : 200 utilisateurs et plus sans engagement 	<ul style="list-style-type: none"> 100% gratuit avec accès à toutes les fonctionnalités (mais branding), sinon offres « pro » à partir de \$30/mois

4.2. BotNation & Chatfuel

BotNation et Chatfuel sont plutôt des solutions appelées « all inclusive » puisqu'elles sont présentées sous forme d'un package où les individus n'ont plus besoin d'avoir une expérience très poussée en informatique pour pouvoir construire leur propre chatbot. En effet, l'avantage de ces outils est leur côté très user friendly puisque la prise en main se fait très rapidement et il n'est même plus nécessaire d'aller regarder des vidéos tutorielles pour savoir manipuler Chatfuel et BotNation.

Comme vous pouvez l'apercevoir ci-dessus, leurs interfaces sont **similaires** avec les mêmes fonctionnalités dans les messages d'accueil ainsi que dans le bouton « Add a button ».

The image shows two screenshots of chatbot creation interfaces, BotNation on the left and Chatfuel on the right, side-by-side for comparison.

BotNation Interface (Left):

- Welcome message:** A message block containing "Welcome {{FIRSTNAME}} to the Isobar chatbot!" with a green oval highlighting the variable {{FIRSTNAME}}.
- Add a button:** A button labeled "+ Add a button" with an orange oval highlighting it.
- Bottom buttons:** Options for "Remove buttons" and "Add Element".

Chatfuel Interface (Right):

- Welcome Message:** A message block containing "Hi {{first name}}!" and "Welcome to Isobar!" with a green oval highlighting the variable {{first name}}.
- Add Button:** A button labeled "+ ADD BUTTON (OPTIONAL)" with an orange oval highlighting it.
- Bottom buttons:** Options for "Pre-Built Flow", "Text", "Typing", "Quick Reply", "Image", and "Gallery".

Both interfaces include a sidebar with "BLOCKS OF YOUR BOT" and a "Follow these steps to quickly create a useful bot" section with several tips.

Figure 11 : Exemple de l'interface BotNation

Figure 12 : Exemple de l'interface Chatfuel

L'une des grosses différences entre les deux plateformes repose sur la possibilité du développeur de choisir un **template**. C'est malheureusement un élément que nous ne retrouvons pas chez la société américaine, Chatfuel. En effet, le créateur sur la plateforme BotNation aura la possibilité de commencer son chatbot à partir d'un template ou de zéro c'est-à-dire d'une page blanche. S'il opte pour un template, la société en offre huit de secteurs différents allant de la restauration à un service de consultation.

Pour aller en détail dans notre explication, nous avons décidé de tester ces plateformes. Dans ce cas-ci, nous allons considérer que nous créerons un chatbot à partir de zéro. Pour commencer, nous devons introduire un **message de bienvenu**, dans ce cas, nous ajouterons la variable « prénom » qui est entouré en **vert** sur la figure 11 et 12 afin de créer ce premier contact et ainsi briser la glace avec les utilisateurs.

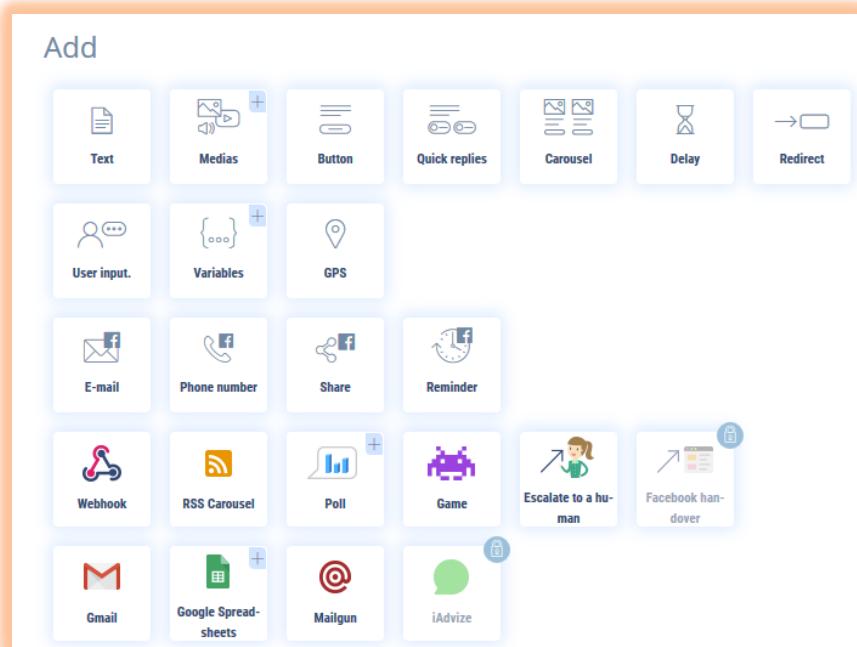


Figure 13 : Interface de BotNation

Source : BotNation. (2019). *Dashboard chatbot*. Récupéré le 17 avril 2019 de <https://start.botnation.ai/myaccount/default# =>

Après la configuration du message d'accueil, nous pouvons à présent enrichir notre chatbot par des textes, des vidéos, des images ou encore intégrer un jeu afin d'augmenter *l'interaction* avec l'utilisateur. Dans un système comme Chatfuel et BotNation, ces plateformes fonctionnent en blocs. Ces derniers sont comparables à une page d'un site web qui renferme différents contenus. Par exemple, pour le cas d'une société en consultation marketing, nous pouvons avoir un premier bloc qui comporte des informations sur l'identité de l'entreprise.

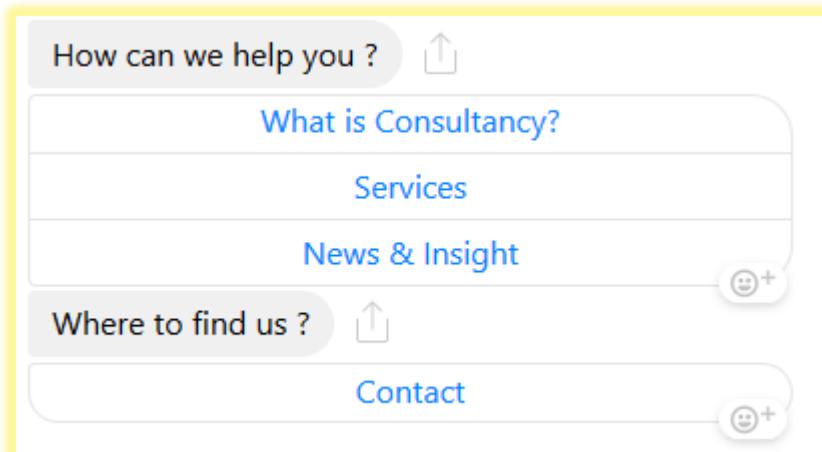


Figure 14 : Exemple d'un chatbot sur Messenger

De l'autre côté, un deuxième bloc peut être créé qui englobe cette fois-ci tous ces travaux notamment des études de cas. Puis, un troisième bloc qui regroupe les coordonnées de la société comme le numéro de téléphone, l'email et la localisation. En effet, lorsqu'un utilisateur va cliquer sur un de ces blocs, Chatfuel ou BotNation ira chercher la réponse qui a été programmée à l'intérieur de ce bloc.

Cependant, il n'y pas que les blocs, le créateur du chatbot peut activer l'option ***intelligence artificielle*** qui permet à la machine de reconnaître le langage naturel. Si jamais l'utilisateur décide de taper une phrase du style « consultation des études de cas », dans cette requête, la machine va reconnaître « étude de cas ». Dans ce sens, elle ira chercher le **bloc** correspondant où l'on évoque les différents travaux de la société.

Pour mieux comprendre, nous avons dessiné un schéma expliquant le fonctionnement de ces deux plateformes :

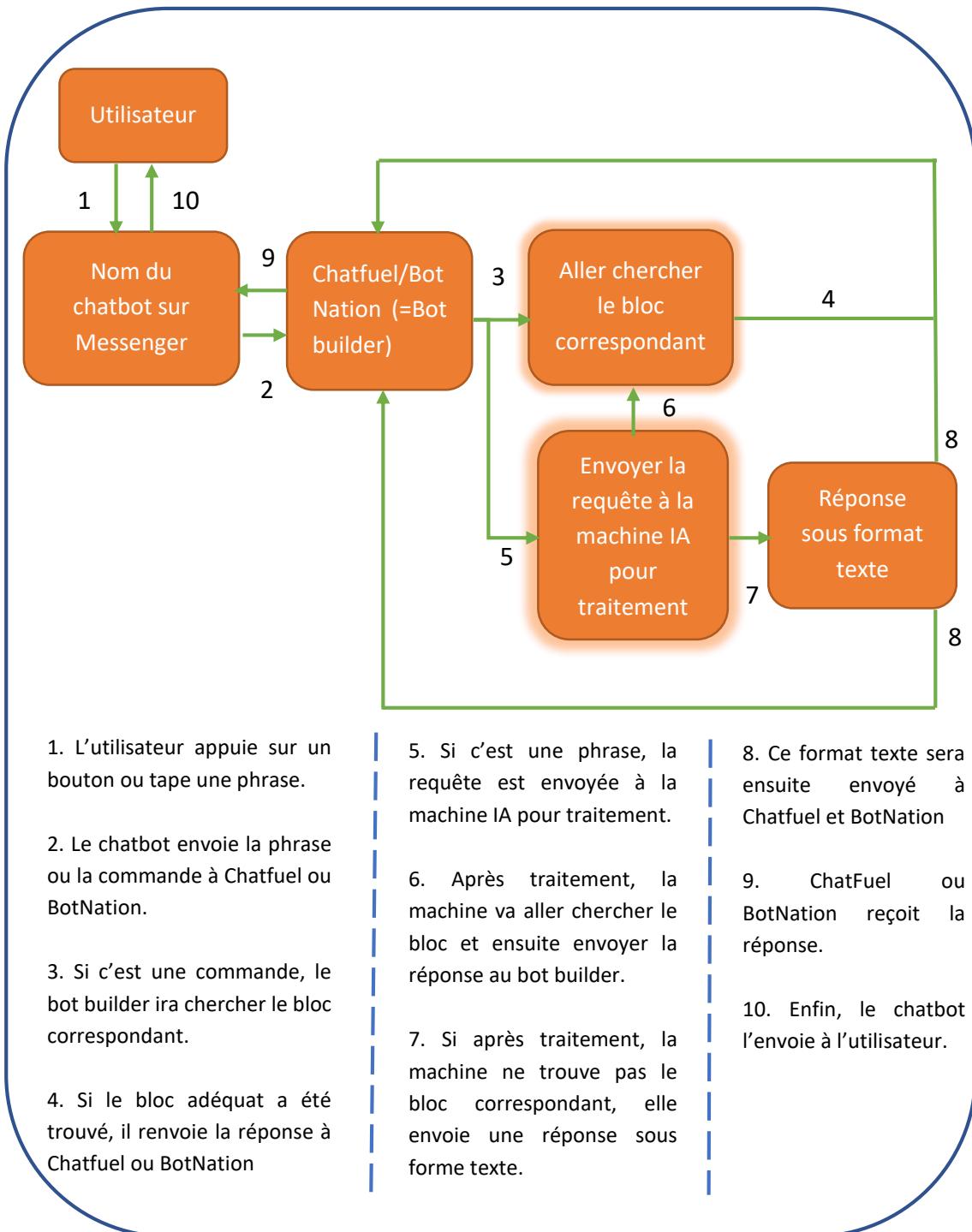


Figure 15 : Fonctionnement d'un chatbot construit avec les plateformes Chatfuel ou BotNation

- Prix

Concernant le prix, cela va varier en fonction du nombre d'utilisateurs. Les deux plateformes proposent une version gratuite est limitée à cent utilisateurs pour BotNation et mille pour son concurrent américain. Par contre, ce plan ne possède que les fonctionnalités **basiques** puisque celui-ci est surtout destiné aux personnes qui souhaitent tester la plateforme ou pour un usage personnel comme par exemple une personne qui écrit des blogs et qui veut faire de la publicité pour son site de blog, elle pourra son chatbot pour faire connaitre ses articles.

D'après le site officiel de BotNation (2019, Site Web), le plan le plus populaire est le *plan Lynx* qui coûte 99 euros par mois pour 2000 utilisateurs et à chaque nouveau user six centimes seront ajoutés au prix mensuel. De l'autre côté, son concurrent américain propose un plan Pro pour 15 dollars par mois qui est le plus vendu puisqu'il possède toutes les fonctionnalités et ne requiert pas de limites au niveau des users.

4.3. Dialogflow

DialogFlow est une plateforme développée par **Google** pour créer des chatbots et des assistants vocaux. Vous avez certainement déjà entendu parler de cette plateforme qui était plus connu sous le nom d'API.ai. D'ailleurs, nous l'avons testée et nous pouvons dire qu'elle est moins user friendly que ses autres concurrents et qu'il faut tout de même avoir quelques **notions** informatiques pour pouvoir comprendre l'interface de l'outil.

Tout comme Chatfuel et BotNation, il est possible d'intégrer l'agent conversationnel que vous venez de développer sur des applications de **messageries instantanées** comme Facebook Messenger, WeChat, Skype. La force de DialogFlow est sa capacité d'offrir une meilleure expérience à l'utilisateur grâce au traitement automatique du langage naturel (NLP).

Maintenant que nous en savons un plus sur cet outil, plongeons-nous à présent sur le fonctionnement de celui-ci.

Premièrement, pour créer son propre chatbot, il suffit de se connecter avec son compte Google et vous accéderez directement sur l'interface de DialogFlow. La première étape est de créer son agent, vous devrez lui donner un nom et la chose la plus importante reposera sur le choix de la langue. L'avantage de cette plateforme est qu'elle peut proposer plusieurs langues pouvant aller du français jusqu'au mandarin.

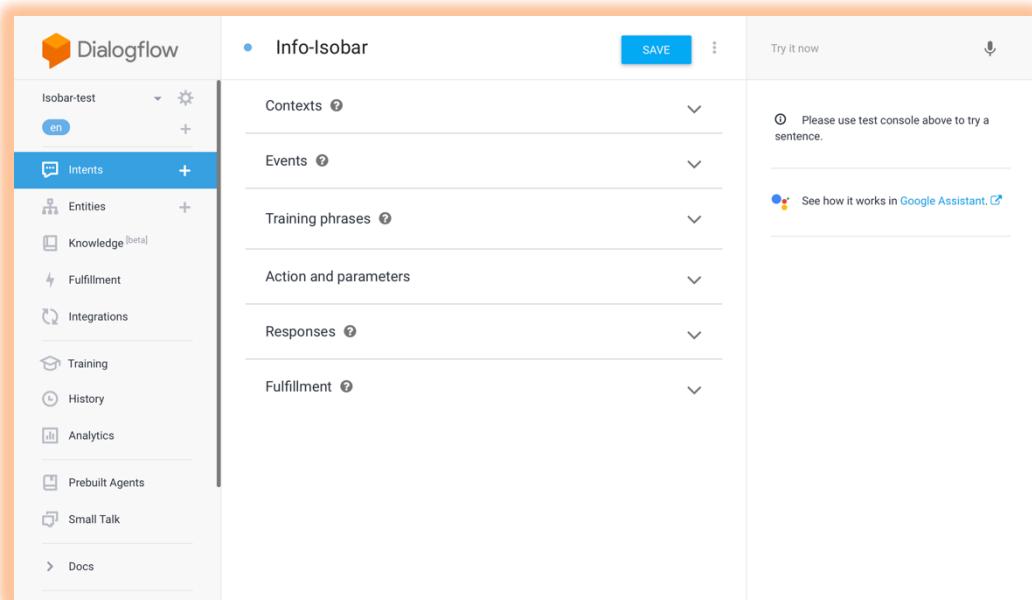


Figure 16 : Interface de la plateforme DialogFlow

Source : DialogFlow. (2019). *Dashboard console*. Récupéré le 20 avril 2019 de <https://console.dialogflow.com/api-client/#/agent/54310339-39e0-4ce6-850e-ddf45b69dd92/intents>

Maintenant que notre agent a été créé, nous nous retrouvons sur l'interface « Intents », comme nous l'avons mentionné au début de cette section, l'individu doit connaître certaines notions en NLP afin de comprendre l'entièreté de l'interface. Pour rappel, dans le chapitre consacré au Natural Language Processing (cf. supra section 3.1.2 p.17), nous avons listé les mots qui sont attachés à cette technologie. Pour vous rappeler, nous allons rapidement les mentionner :

- ─ Intent ;
- ─ Entité ;
- ─ Training Phrase.

Ensuite, la prochaine phase sera d'entrainer le chatbot. Pour ce faire, nous allons penser aux différentes requêtes possibles que l'utilisateur pourrait demander au chatbot Isobar. Dans la partie « Training Phrases » (cf. Figure 17), nous mettrons toutes les questions possibles de l'utilisateur, il n'y a pas de limites. Prenons par exemple, un individu qui souhaite obtenir des informations sur une société, il mettra :

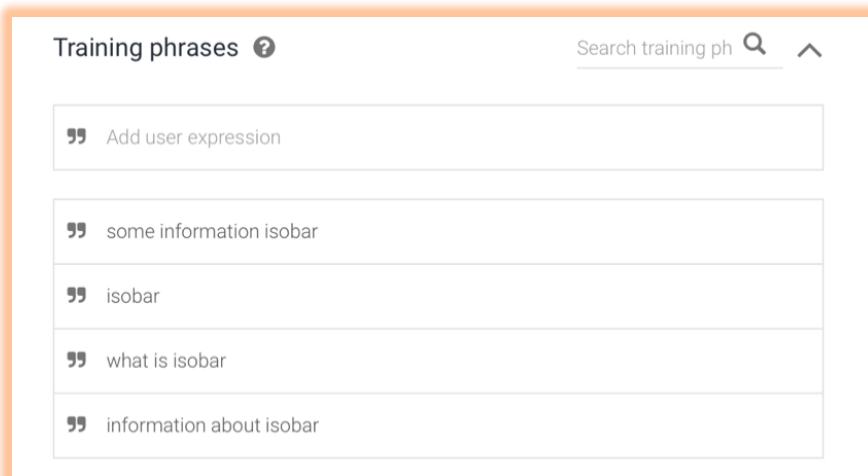


Figure 17 : Exemple sur la manière d'écrire des scénarios sur DialogFlow

Source : DialogFlow. (2019). *Dashboard console*. Récupéré le 20 avril 2019 de <https://console.dialogflow.com/api-client/#/agent/54310339-39e0-4ce6-850e-ddf45b69dd92/intents>

Nous pouvons mettre autant de phrases que nous voulons, il n'y a pas de **limites**. S'il y a une requête, forcément il y aura une réponse. Dans la section « Responses », nous mettrons la réponse correspondante à la requête. Il faut noter qu'il est important de toujours sauvegarder pour que DialogFlow prenne en compte les changements effectués.

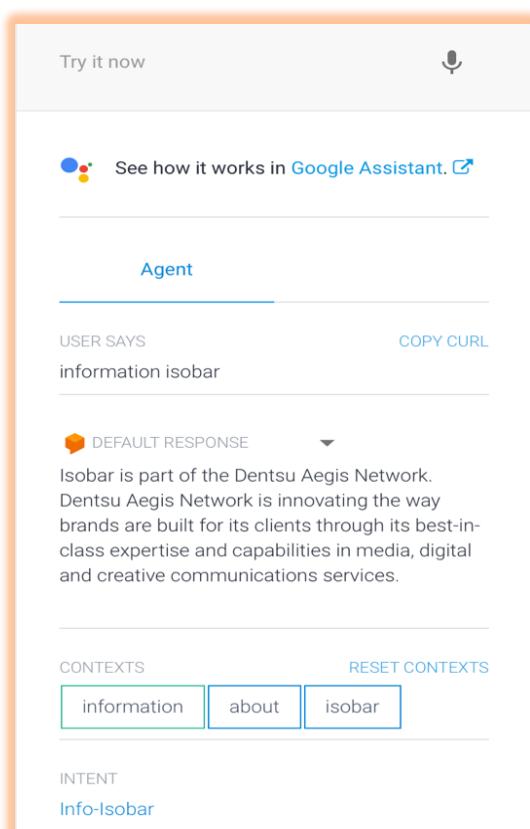


Figure 18 : Testing du chatbot développé sur DialogFlow

Passons au **test** du chatbot. Pour ce faire, il faudra aller tout en haut à droite sur la section « Try it now » et taper une des requêtes que nous avons programmées. Comme vous pouvez l'apercevoir sur notre exemple ci-contre, nous avons demandé des informations sur Isobar et en contrepartie le chatbot a bien renvoyé la réponse que nous avions défini dans la section « Responses ».

Cela montre bien que la technologie NLP de DialogFlow est très performante puisqu'elle reconnaît facilement le langage et ne prend pas en compte les majuscules ou les signes de ponctuation.

Source : DialogFlow. (2019). *Dashboard console*. Récupéré le 20 avril 2019 de <https://console.dialogflow.com/api-client/#/agent/54310339-39e0-4ce6-850e-ddf45b69dd92/intents>

Concentrons-nous sur l'aspect plus **technique** de cette plateforme. La première étape est l'envoi d'un message sur le canal/application de messagerie instantanée. Ce dernier reçoit la requête qui la transférera à la plateforme DialogFlow. De son côté, cet outil développé par Google va faire une analyse (4), le message sera catégorisé et sera mis dans le pot en fonction de l'intention définies par le développeur.

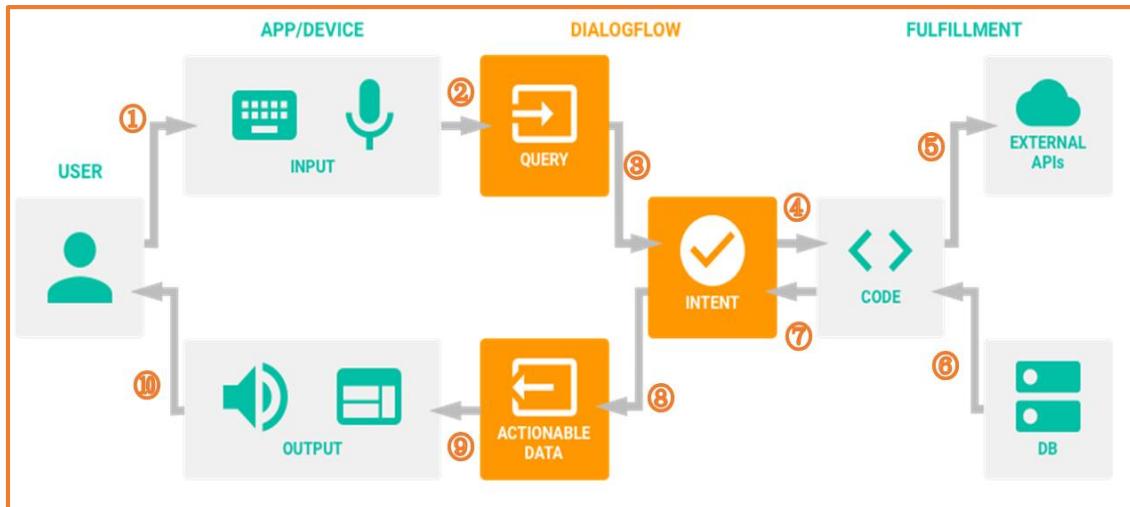


Figure 19 : Fonctionnement d'un chatbot développé au sein de la plateforme DialogFlow

Source : DialogFlow. (2019). How does fulfillment work ?. *DialogFlow*. Récupéré le 24 mars 2019 de <https://dialogflow.com/docs/intro/fulfillment>

Lorsque DialogFlow détecte l'**intention**, l'outil appelé Webhook va utiliser une API pour trouver la réponse correspondante dans une base de données externe. Mais avant de continuer, expliquons d'abord qu'est-ce qu'un Webhook ?

Le Webhook est comparable aux API mais d'après Roger Jin, informaticien et chroniqueur chez Medium (2017), il estime qu'il existe tout de même une **différence** entre les deux méthodes. Le premier agit lorsque certains critères sont remplis ou des scénarios se produisent tandis que la deuxième exécute des choses seulement quand nous lui demandons. Prenons l'exemple d'une campagne promotionnelle d'une marque de bières sur le canal Facebook, tous les utilisateurs qui cliquent sur le bouton « J'en profite » recevront un code promo sur leur fenêtre de messagerie Messenger. Pour ce faire, il y a deux possibilités pour envoyer ces codes soit l'administrateur vérifie manuellement les personnes qui ont cliqué sur le bouton via son outil statistique qui est par conséquent synonyme de perte de temps. Ou bien il est possible de le faire automatiquement grâce au Webhook. Chaque fois qu'un utilisateur appuie sur « J'en profite », il recevra directement le code promo à partir de sa fenêtre Messenger qui lui permettra d'acheter un bac de bières moins cher.

Pour le cas d'un chatbot, le Webhook permet en gros d'importer ou exporter des données vers n'importe quel système externe. Nous allons voir un exemple d'utilisation du Webhook sur les chatbots. Par exemple des produits vendus en ligne, un utilisateur envoie au chatbot le numéro de commande qui sera ensuite transféré au Webhook. Ce dernier va à son tour traiter l'information en renvoyant comme réponse le statut de la livraison. Comme nous l'avons vu précédemment, le Webhook a directement réagi puisqu'un scénario s'est produit qui est celui de l'envoi du numéro de commande et automatiquement il a donné l'information concernant le statut de la livraison. L'utilisation de cette méthode se fait seulement pour une utilisation très avancée. Pour le cas du chatbot Isobar, nous n'allons pour le moment pas l'activer puisque les informations que nous fournissons au chatbot ne sont que des données venant du site web *Isobar.com*

Maintenant que nous connaissons l'utilité de ce Webhook, revenons à notre schéma ! Nous nous sommes arrêtés à la partie de la base de données. Cette dernière va renvoyer à son tour l'information au Webhook. Puis, ce dernier enverra une réponse formatée correspondant à l'intention qui sera transformée en output, ce dernier peut alors envoyer à l'utilisateur sous format texte, vidéo, image, emojis ou bien GIF.

■ **Pricing**

DialogFlow propose deux plans tarifaires. D'après son site officiel (2019, Site web), le premier est le standard qui est totalement gratuit et donne accès à 1000 utilisateurs par jour et 15000 requêtes par mois. Le deuxième plan est l'édition Entreprise qui est bien évidemment payant puisqu'elle inclut plusieurs autres fonctionnalités. D'après nous, la version gratuite est totalement suffisante avec ses 1000 utilisateurs par jour.

4.4. Mention notable

4.4.1. Facebook for developers

Nous savons actuellement que sur le marché, il existe plusieurs sociétés qui proposent de développer des chatbots sans devoir écrire une seule ligne de code. En effet, cela rend le travail moins difficile et surtout, vous pouvez obtenir un agent conversationnel fonctionnel en moins d'une heure.

Mais ne vous en faites pas les développeurs, les entreprises ne vous ont pas oubliés puisqu'il n'y a pas que des « chatbot builder » sur le marché. En effet, depuis l'émergence des chatbots, les sociétés comme Facebook ou encore Microsoft ont mis à la disposition

sur leur site officiel une documentation complète pour les développeurs afin qu'ils puissent créer un chatbot simple mais fonctionnel. Cela donne la possibilité aux développeurs d'apprendre mais surtout de pouvoir mettre en pratique les notions vues aux cours.

Avant que les plateformes comme Chatfuel et BotNation arrivent sur le marché, les premiers chatbots, pour en citer quelques-uns CNN et 1-800 Flowers, sont sortis sur l'application Messenger en 2016. Ils ont été développés à partir de la documentation fournie par « Facebook for developers » (2019, Site web).

Les agents conversationnels développés directement sur Facebook possèdent de multiples fonctionnalités que nous retrouvons également sur les plateformes Chatfuel ou DialogFlow. Au-delà de l'envoi de messages classiques, il est possible d'envoyer des photos, des vidéos, des fichiers, ou encore des messages audios. Dans le contexte du support, les vidéos ou même les photos peuvent servir de tutoriels sur le fonctionnement du produit. Le fichier peut quant à lui être une notice d'utilisation ou un guide d'explication par exemple. Dans le cadre d'une vente, la vidéo peut être une vidéo promotionnelle comme le montre parfaitement l'exemple ci-contre avec le projet Cubanisto de la société Isobar Belgium, tandis que les photos illustrent le produit et le fichier peut contenir les caractéristiques techniques ou une offre de prix.

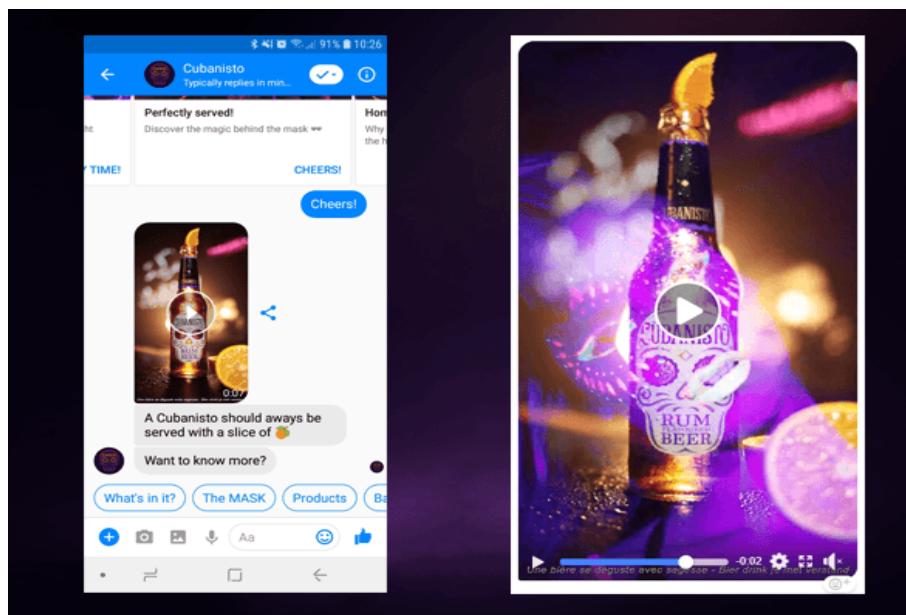


Figure 20 : Chatbot créé par la société Isobar pour le compte de Cubanisto

Source : Isobar. (2018). *Présentation Isobar*. [Présentation Power Point]. Auderghem : Isobar.

4.5. Conclusion

Il existe actuellement sur le marché plusieurs plateformes qui permettent aux individus de développer un ou plusieurs agents conversationnels. Tout dépendra de son profil puisque nous avons d'un côté des plateformes pour les développeurs et de l'autre côté pour les non-développeurs.

En ce moment, les plateformes qui ont une notoriété très élevée sont celles qui nécessitent aucune connaissance informatique. En effet, lorsque vous faites une recherche Google « comment développer un chatbot » ou encore « créer chatbot », vous tomberez sur des sites qui vous donnent des conseils comme des guides mais vous trouverez surtout des sites qui vous proposent des outils pour développer des chatbots sans code. L'avantage de ces logiciels c'est qu'ils sont très faciles à intégrer sur les différents canaux dont Facebook. De plus, le prix est aussi abordable parce qu'ils proposent des versions gratuites jusqu'à un certain nombre d'utilisateurs.

Après les avoir testés, l'utilisation de BotNation et Chatfuel est vraiment simple mais également agréable puisque nous pouvons créer un agent conversationnel sans avoir recours aux codes. Il ne suffit que de choisir les éléments (textes, images, vidéos) que nous souhaitons intégrer sur notre chatbot. En effet, lorsqu'on l'utilise pour la première fois, il faut du temps pour appréhender le système et les fonctionnalités mais une fois que vous aurez compris son fonctionnement tout ira vite, la seule limite sera notre imagination.

En effet, il faut surtout déjà avoir en tête le cheminement de l'utilisateur à travers le chatbot, « quel texte faudra-t-il insérer ? », « est-il assez attrayant pour l'utilisateur ? ». C'est pourquoi, avant d'aller plus loin dans la construction du chatbot, il est impérativement nécessaire de s'asseoir avec des infographistes et des stratégistes créatifs pour mettre en place le flow de l'agent conversationnel. Mais actuellement, il est possible de créer des chatbots à l'aide des template proposés par la plateforme.

Chatfuel et BotNation sont donc deux bons logiciels pour des sociétés qui souhaitent avoir un chatbot le plus rapidement possible sans devoir se soucier à l'interface utilisateur. Par contre, au niveau du langage naturel, ce logiciel performe moins bien à ce niveau. Dans ce domaine, le plus performant est Google avec sa plateforme DialogFlow. Cette dernière se place vraiment entre **Chatfuel/BotNation** et **Facebook for developers** puisqu'il s'agit d'une plateforme qui est facile à utiliser car il ne faut pas écrire de lignes de code. Cependant, les créateurs devront tout de même connaître des notions techniques notamment en NLP.

Pour vous montrer la puissance de la technologie NLP de DialogFlow par rapport à Chatfuel, nous allons vous la montrer à partir d'un exemple. Sur la deuxième plateforme, si l'utilisateur formule **une question complète** « est-il possible d'obtenir des informations concernant Isobar ? », les chatbots créés sur Chatfuel ne pourront pas renvoyer de réponse.

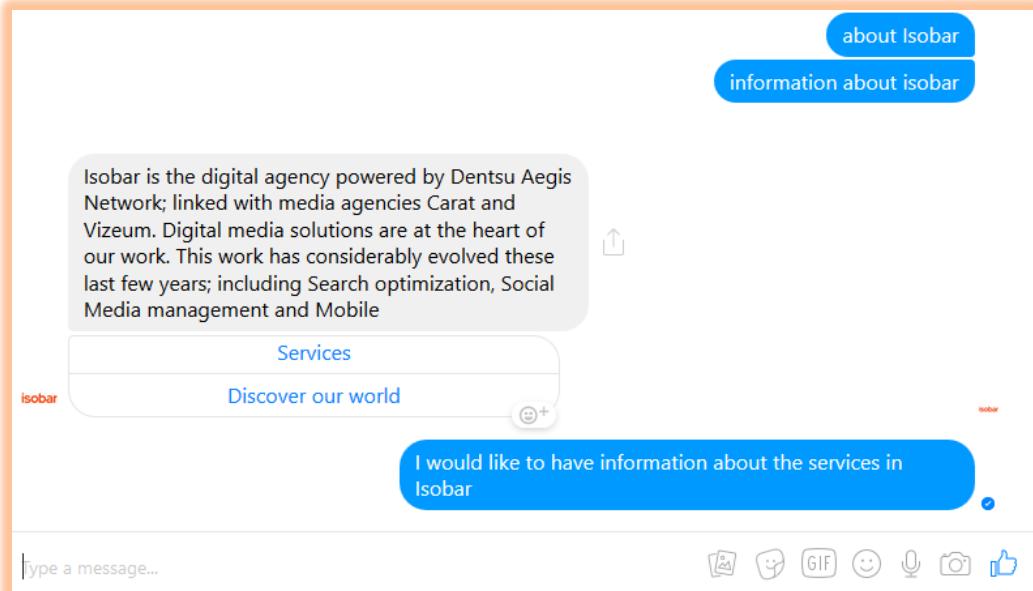


Figure 21 : Exemple de la technologie NLP sur Chatfuel

Source : Facebook. (2019). Test du Chatbot Isobar. *Facebook Messenger*. Récupéré le 23 avril 2019 de <https://www.messenger.com/t/liontwentysix>

Le créateur du chatbot a seulement programmé des mots et phrases spécifiques que vous pouvez l'apercevoir sur la figure 22. En conséquence, l'agent conversationnel n'a pas réussi à reconnaître les autres mots dans la phrase de l'utilisateur. Contrairement à DialogFlow, elle pourra facilement comprendre sa requête puisqu'elle aura reconnu deux mots dans la phrase : « étude de cas » et « Isobar ». Grâce aux technologies NLP et Machine Learning, elles ont réussi à trouver les ressemblances et ont su envoyer une réponse concernant les études de cas.

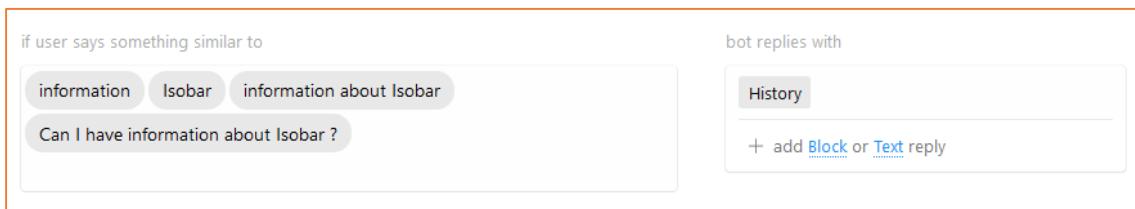


Figure 22 : Activation de l'option Intelligence Artificielle sur Chatfuel

Source : Chatfuel. (2019). *Dashboard Chatfuel*. Récupéré le 26 avril 2019 de <https://dashboard.chatfuel.com/#/bot/5c6538510ecd9f5a53a9d81c/ai-setup-page>

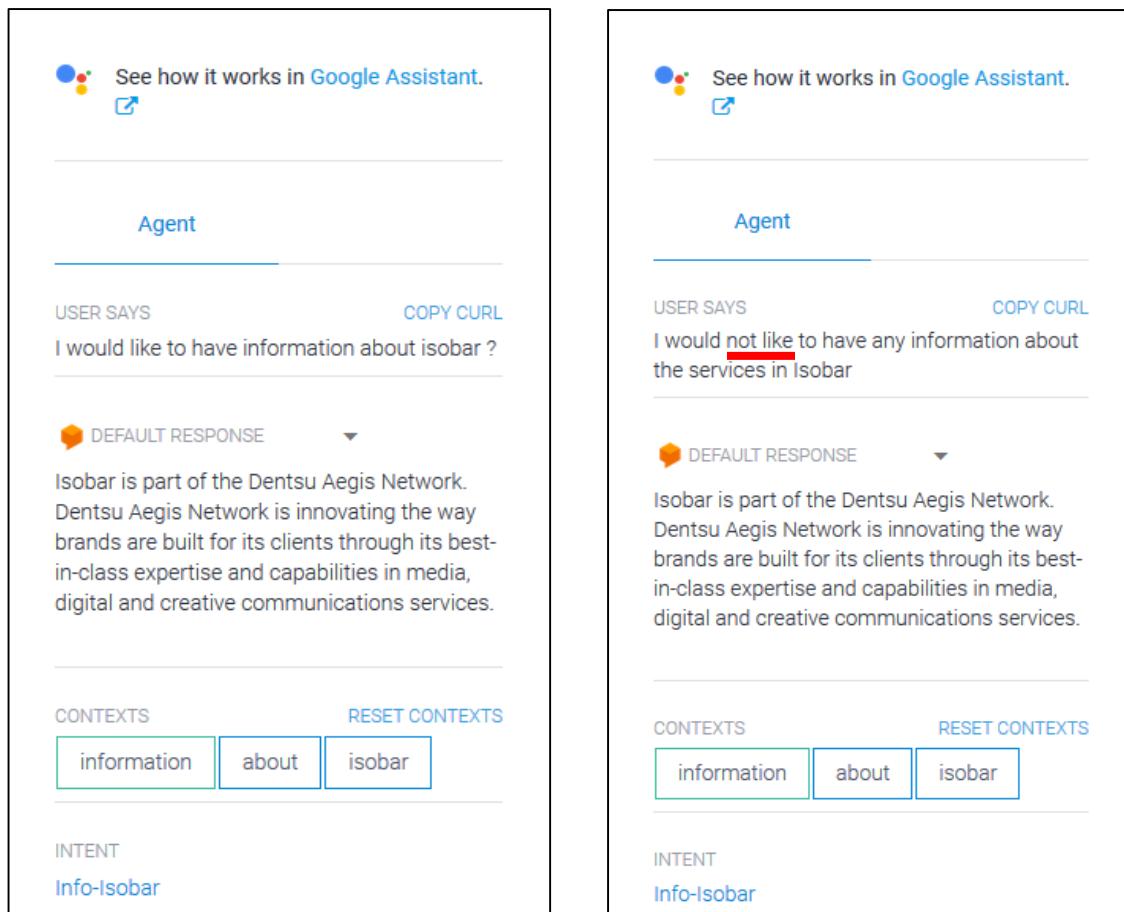


Figure 23 : Exemple d'une requête positive et négative sur DialogFlow

Source : DialogFlow. (2019). *Dashboard console*. Récupéré le 20 avril 2019 de <https://console.dialogflow.com/api-client/#/agent/54310339-39e0-4ce6-850e-ddf45b69dd92/intents>

Par contre, il faut faire attention aux **phrases négatives**. C'est pourquoi il est important d'entrainer le chatbot et lui fournir le plus de scénarios possibles. Si nous reprenons notre exemple précédent et que nous la formulons négativement. Comme vous pouvez l'apercevoir dans la **figure 23**, l'agent conversationnel a en effet bien reconnu les mots comme « information » et « Isobar » mais a malheureusement laissé passer le mot négatif (= not). En conséquence, l'utilisateur recevra une réponse non adéquate à sa requête. Dans ce cas, il sera primordial d'entrainer le chatbot pour qu'il puisse reconnaître également les mots négatifs.

Pour finir, peu importe la plateforme qui a été utilisée pour créer le chatbot, le résultat sera le même puisqu'au niveau de l'interface de l'utilisateur, une personne retrouvera les mêmes fonctionnalités. En effet, nous aurons d'un côté l'utilisateur qui aura en face de lui des blocs où il pourra choisir son choix suivant la liste d'options qui lui sera proposé. De l'autre côté, le chatbot enverra sa réponse sous plusieurs formes, soit par texte classique ou soit il est possible d'envoyer des photos, des vidéos, des fichiers, ou encore des messages audios.

5. CANAUX DE DÉPLOIEMENT

Nous savons à présent comment créer un chatbot, il faut désormais choisir le ou les canaux dans lesquels vous déployerez votre agent conversationnel. Cette section concernera donc les canaux qui seront prêts à accueillir les chatbots. « Ceci permet aux entreprises de simplifier la communication avec leurs clients en étant accessibles sur une messagerie qu'ils utilisent au quotidien ». (Bastien, 2019, para.17)

Nous pouvons en nommer une dizaine mais nous nous attarderons dans cette partie qu'à vous présenter les plateformes appartenant au groupe Facebook : Messenger et Whatsapp, notamment en raison de leur notoriété et le nombre d'utilisateurs avec plus 2,5 milliards d'utilisateurs dans le monde entier. De plus, ce sont des plateformes fortement présentes en Europe.

Commençons tout d'abord avec le service développé par la société Facebook.

5.1. Messenger

Messenger est une des plateformes les plus populaires au monde notamment en Belgique. Il s'agit du système de messagerie instantanée lancé par Facebook en 2011. Sa notoriété a explosé après s'être séparée de l'application Facebook, passant de 600 millions d'utilisateurs actifs en avril 2015 à 1,2 milliard en avril 2017. (ZdNet.fr, 2017, para.1)

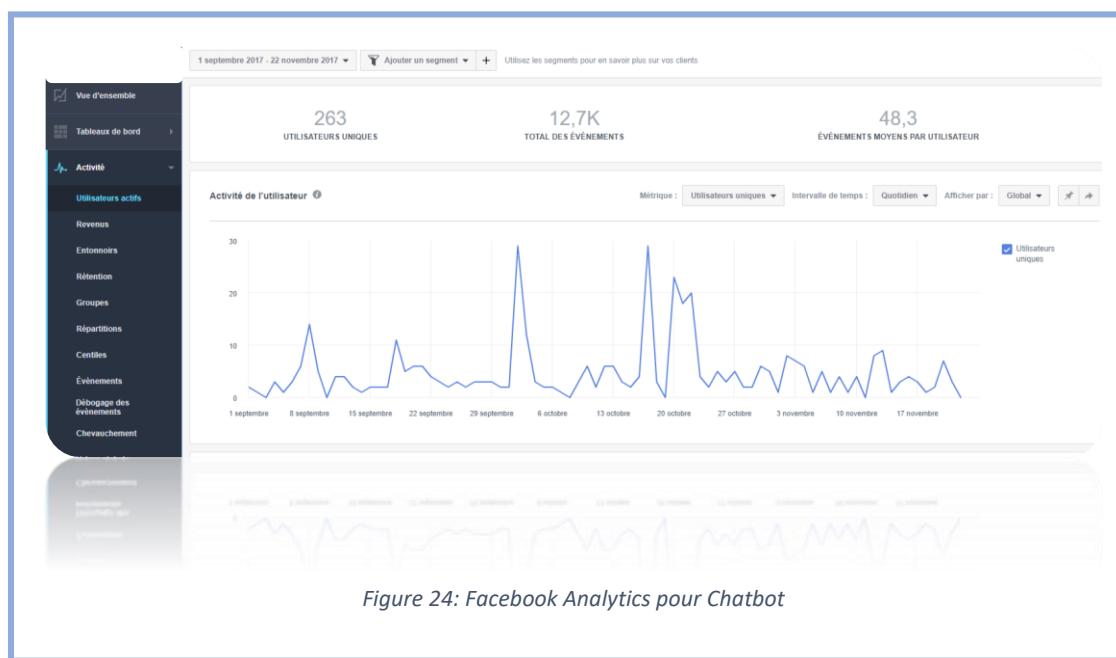
La plateforme continue son développement particulièrement avec l'introduction du chatbot en avril 2016. La dernière version (v2.0) a par exemple introduit un onglet « Découverte » qui permet d'accéder aux chatbots les plus populaires dans la région. Il s'agit donc d'une nouvelle manière pour les entreprises de se faire découvrir mais également de se démarquer. Dorénavant, si l'entreprise dispose d'une page Facebook, il est maintenant possible au travers de certains boutons d'actions spécifiques d'ouvrir un chatbot particulier, par exemple pour poser des questions ou pour passer commande. Depuis la page Facebook de la société, c'est un chatbot qui prend le relai.

Est-il possible de faire des transactions financières avec les chatbots produits par Messenger ? Oui, la société a « intégré cette fonctionnalité depuis septembre 2016 » (Constine, 2016). Il est par exemple possible de payer avec PayPal ou alors de s'interfacer avec d'autres moyens de paiement.

En Belgique, les sociétés belges BakeryBot, experte dans le développement des chatbot, et Ingenico (du groupe ING), spécialisée dans le domaine du paiement transparent, ont lancé en 2018 les premiers paiements directs dans un chatbot Messenger. Elles ont permis au groupe média ***Het Laatste Nieuws*** « d'être le premier des médias d'information à conclure des abonnements par l'intermédiaire d'un chatbot sur Facebook » (Ingenico Group, 2018, para.3).

En effet, lorsqu'un consommateur souhaite finaliser une transaction commerciale en ligne, pourquoi devoir les rediriger vers un site web ? Un des risques de cette redirection est de perdre ce client qui peut annuler sa commande. C'est pourquoi, grâce à l'intégration d'un paiement sécurisé au sein du chatbot, il est tout à fait possible d'effectuer une transaction sécurisée au sein de la plateforme. En effet, la société Ingenico « garantit le plus haut niveau de sécurité des paiements. Un niveau aussi sûr que n'importe quel paiement en ligne : aucune donnée de carte de crédit n'est partagée avec l'application de chat en elle-même et les données restent en la possession de ***De Persgroep*** » (Ingenico Group, 2018, para.3).

Enfin, Messenger possède un outil, Facebook Analytics, qui permet d'acquérir des statistiques relatives aux chatbots. Il est possible d'obtenir le nombre de messages échangés ou encore le nombre de personnes ayant interact avec le bot depuis son introduction sur la plateforme Messenger comme le montre la figure 24. De plus, cet outil est disponible gratuitement sur le web ainsi que sur les systèmes d'exploitation iOS, Android et Windows Phone.



Source : Facebook for developers. (2018). *Facebook Analytics*. Récupéré le 21 novembre de <https://developers.facebook.com/apps/>

5.2. WhatsApp

Considérée comme la principale concurrente de Messenger au niveau mondial et européen, cette plateforme de messagerie instantanée a « été lancée par deux ingénieurs de Yahoo. Leur principal objectif est de remplacer les SMS classiques » (Fialaix, 2019).

Malgré le rachat de Facebook en 2014, l'application continue son développement en tant qu'application séparée. Fondée en tant qu'alternative aux SMS, la plateforme offre cependant plusieurs fonctionnalités comme l'envoi et la réception de textes, photos, vidéos, documents et localisations ainsi que les appels vocaux.

L'un des avantages prôné par la société est la confidentialité et la protection des informations des utilisateurs. Selon ses fondateurs (Whatsapp, 2019) : avec l'utilisation du chiffrement de bout en bout, les messages et appels sont protégés et aucun tiers, y compris WhatsApp, ne peut les voir ou les entendre.

La société prône également l'optique : « No Ads ! No Games ! No Gimmicks ! » (Yarow, 2014, para.5). Les dirigeants de Whatsapp souhaitent se concentrer sur la création d'une expérience de messagerie pure. Donc les publicités, les jeux et autres délires n'ont pas leur place chez WhatsApp. C'est la raison pour laquelle, la société n'autorisait pas officiellement les chatbots. En effet, ces derniers étaient strictement prohibés dans les conditions d'utilisation par conséquent des sanctions comme la suppression du compte sont distribuées aux utilisateurs qui ne les respectaient pas. En plus de leur politique pas de pubs ou de spams, les dirigeants désiraient faire de WhatsApp une plateforme sans chatbot.

Cependant avec l'évolution des comportements des consommateurs et le départ du fondateur (et CEO) Jan Koum, ces conditions ont évolués. Les dernières mises à jour des Conditions et Politique de Confidentialité montrent la volonté de l'entreprise à s'ouvrir un peu plus vers de nouvelles fonctionnalités et il est noté sur leur site officiel (Whatsapp, 2019) qu'elle explorera de nouvelles manières de communiquer tout en utilisant l'application WhatsApp. Il sera dorénavant possible dans un futur proche de pouvoir « passer des commandes, effectuer des transactions, obtenir des informations de rendez-vous, recevoir des bons et avis de livraisons, être informé des mises à jour de produits et services et du marketing » (Witvrouw, 2017, para.5).

Les utilisateurs recevront également des messages publicitaires qui pourront directement les intéresser, tout en leur laissant l'option de pouvoir gérer ces publicités. La société respectera le choix de ces users car elle veut éviter qu'ils aient une expérience

de spam. Avec ces faits, nous remarquons un retournement de veste de la part de la société. D'après un article paru L'Opinion (Li, 2019), l'objectif de la maison-mère, Facebook, est de pouvoir rester côté à côté avec ses concurrents comme par exemple WeChat. Dans ce cas, la société doit se renouveler et notamment ouvrir ses portes pour accueillir les entreprises à poser leur bannière publicitaire.

On constate donc une ouverture claire pour une éventuelle adoption future de chatbots, tout en restant fidèle à leur vision originale de pouvoir garantir une expérience sans publicité et sans spam à l'utilisateur qui le décide. Enfin, WhatsApp reste une bonne plateforme à exploiter pour les chatbots en raison du nombre d'utilisateurs actifs dont elle dispose et reste l'une des applications de messagerie les plus appréciées dans de nombreux pays à travers le monde.

5.3. Mention notable : Skype

Crée en 2003, cette application de messagerie instantanée permet à ses interlocuteurs de communiquer via un système de chat texte et chat vidéo. Cette société a connu un succès fulgurant puisqu'elle est l'une des premières à proposer plusieurs services de messageries différents sous un même logiciel. C'est pourquoi, le géant américain, Microsoft n'a pas hésité de mettre plusieurs de millions de dollars sur la table pour pouvoir acquérir Skype dans ses rangs. Depuis son acquisition en 2012, Skype a continué son développement et de nombreuses nouvelles fonctionnalités ont été créées sur l'application afin d'offrir aux consommateurs des services plus attrayants. Les conversations en groupe par vidéo chat et le partage d'écran ont vu le jour sur l'application Skype.

D'autre part, Dentsu Aegis Network, société de communication et marketing, a récemment décidé de remplacer les téléphones classiques pour se tourner entièrement aux services de Skype. Cela signifie que tous les appels entrants et sortants se font actuellement par ce logiciel-là.

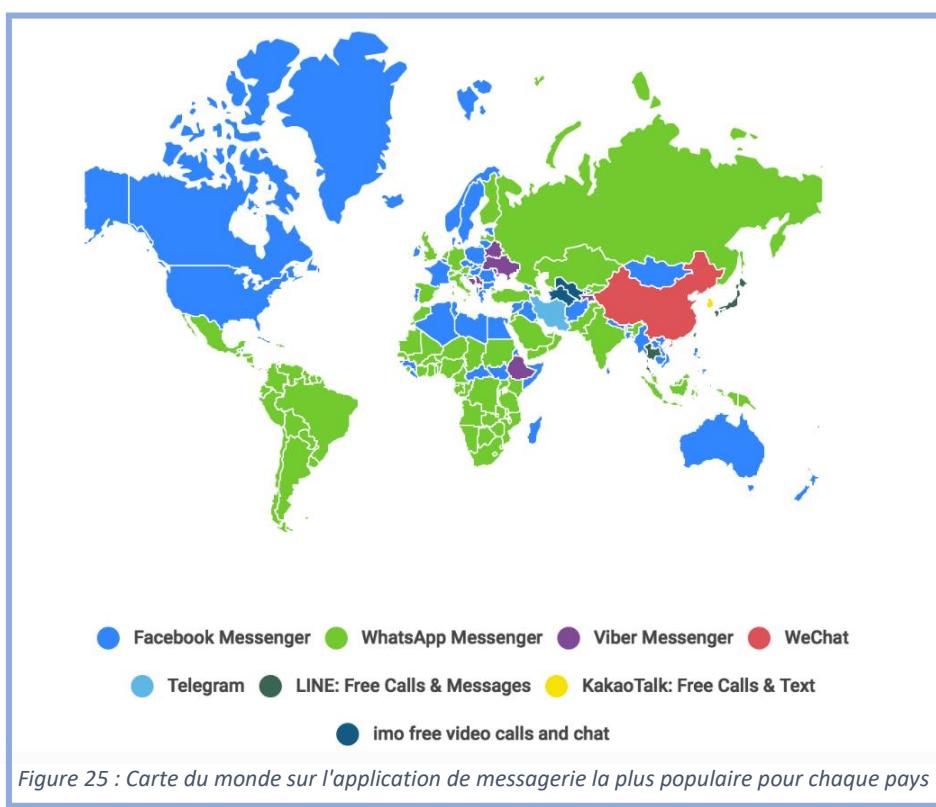
Skype a été pris en compte dans ce chapitre car c'est un logiciel qui est énormément utilisé dans le monde professionnel. Si par exemple, d'autres sociétés utilisent Skype comme leur premier moyen de communication en interne et en externe, la présence d'un chatbot sur cette application serait intéressante puisque nous pourrons directement entrer en contact avec cette société.

5.4. Critères de choix

L'objectif poursuivi ici est d'orienter l'entreprise dans son choix de plateforme et de lui indiquer les différentes possibilités qui s'offrent à elle.

Ce choix va dépendre de plusieurs critères. Le premier, concernera le nombre de personnes utilisant la plateforme. Au vu de ces résultats, nous pouvons tirer la conclusion que la majorité des utilisateurs de l'Europe occidentale se concentre sur Messenger et WhatsApp. Il s'agit donc des applications à cibler pour toucher le plus grand nombre. Même si la plateforme chinoise « compte environ un milliard d'utilisateurs » (Lee, 2019), ce n'est pas intéressant pour une société dont la majorité de ses clients se trouvent en Europe sauf si elle a une intention de pénétrer le marché chinois.

Une carte, ci-dessous, peut aider les entreprises à effectuer son choix. Elle montre l'application de messagerie la plus populaire pour chaque pays. Nous constatons que la plateforme développée par la société Facebook a une popularité énorme du côté de l'Amérique du Nord, de la Belgique, du Luxembourg et de la France. Tandis que son concurrent WhatsApp prend la première place du podium en Allemagne, Suisse, Grande- Bretagne, Italie et aux Pays-Bas.



Source : Liron, B. (2018). Mobile Messaging App Map. *The Market Intelligence Blog*. Récupéré le 13 décembre 2018 de <https://www.similarweb.com/blog/mobile-messaging-app-map-2018>

Malgré tout, cette carte se limite aux spécificités géographiques et démographiques en ne prenant pas en compte d'autres segments. En effet, si nous prenons l'exemple de Kik aux Etats-Unis, cette plateforme possède « plus de 300 millions d'utilisateurs dont 40% sont des adolescents américains et 57% d'entre eux sont âgés entre 13-24 ans » (Brewster, 2017).

C'est pourquoi une entreprise ou une agence de marketing digital doit tout de même consulter les statistiques disponibles pour chaque pays et d'envisager les plateformes les plus utilisées par sa clientèle cible. Au-delà de la présence de ses clients cibles, une plateforme qui existe déjà depuis un moment et a acquis une certaine notoriété publique peut également impacter le choix des investisseurs. En raison de la marge qu'elle a par rapport aux nouveaux entrants sur le marché, elle offre plus de fonctionnalités à ses utilisateurs. La popularité des différentes plateformes peut donc entrer en jeu.

L'ensemble des fonctionnalités qu'offre la plateforme peut jouer un rôle important dans le choix des clients. Le fait d'intégrer un moyen de paiement, les technologies utilisées : chatbot textuel et/ou vocal, les différentes manières de proposer des choix ou du contenu à l'utilisateur. En effet, au plus il y a de fonctionnalités au mieux c'est ! L'investisseur se dirigera vers une plateforme qui répondra à tous ces besoins.

5.5. Tableau comparatif

Une société qui souhaite mettre en place son propre chatbot doit analyser les différentes fonctionnalités qu'on lui offre avec soin pour pouvoir correctement choisir la plateforme sur laquelle s'implanter. Pour faciliter son choix, voici un tableau récapitulatif des trois canaux de déploiement :

Tableau 5: tableau comparatif entre WhatsApp, Messenger et Skype

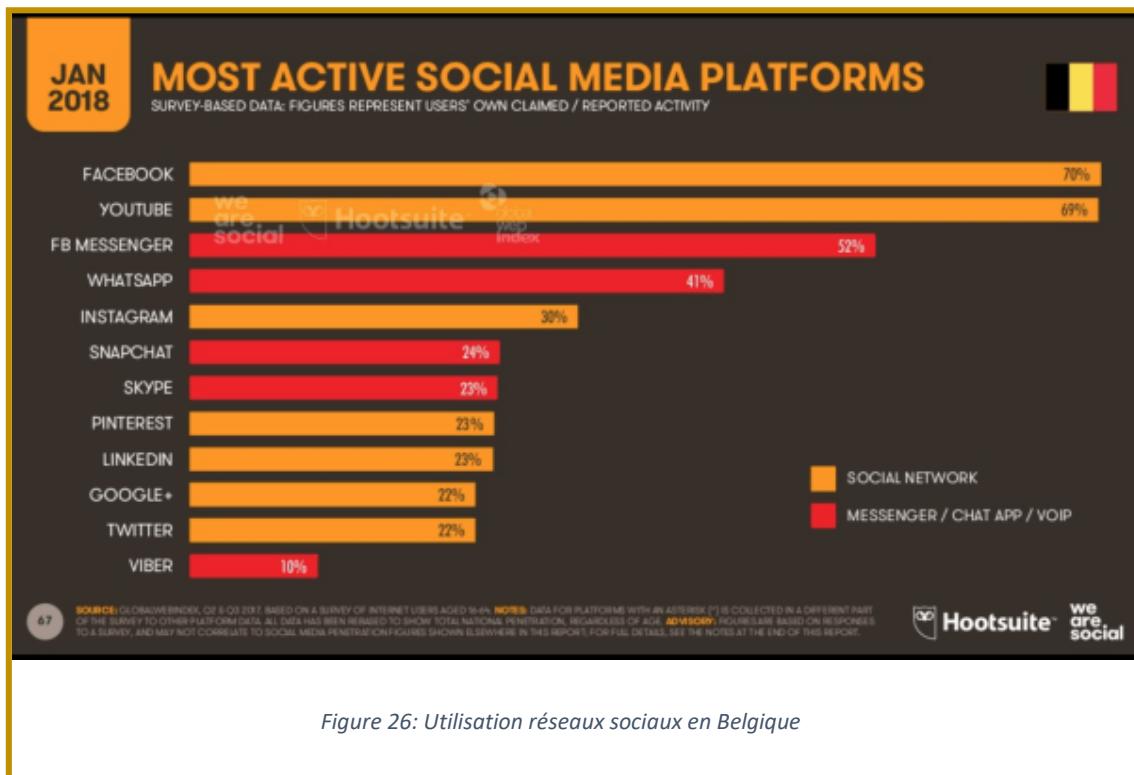
Critères démographiques et géographiques			
	WhatsApp	Facebook Messenger	Skype
Critères			
Nombre d'utilisateurs actifs	1,5 milliards	1,3 milliards	280 millions
Pourcentage d'utilisateurs belges	41%	52%	23%
Fonctionnalités dédiées au chatbot			
Publicités	X	✓	✓
Paiement en ligne	X	✓	✓
Choix sous format carrousel	X	✓	✓
Utilisation de divers médias (images, vidéos, GIF) pour les réponses	X	✓	✓
Discussion en utilisant la voix (reconnaissance vocale)	X	X	X
Transfert au support clientèle (si le chatbot ne peut pas gérer)	X	✓	✓

5.6. Critères de choix

Pourquoi Messenger est-il le canal de déploiement de chatbot idéal pour le moment ?

Même si WhatsApp compte plus d'un milliard d'utilisateurs actifs dans le monde entier, ce qui fait d'elle l'application de messagerie instantanée la plus populaire. Elle a encore du retard à rattraper par rapport à l'application développée par Facebook plus particulièrement au niveau des fonctionnalités dédiées aux agents conversationnels. Par exemple, Messenger possède un certain nombre d'éléments d'interface utilisateur (UI) prédéfinis, tels que des cartes, des carrousels, des boutons de réponse rapide, un menu persistant et même des cartes de paiement. De plus, Messenger est en constante évolution et l'expérience utilisateur est bien meilleure que les SMS. Pourtant en B-to-B, le canal Skype est intéressant parce que si nous voulons directement entrer en contact avec une entreprise, il serait une bonne solution.

Cependant, si vous avez une cible plus large, c'est-à-dire des entreprises ainsi que des utilisateurs classiques, le canal du groupe Facebook est le plus intéressant car en Belgique, « Messenger est l'application de messagerie instantanée le plus utilisée avec 52% contre 41% pour son concurrent direct WhatsApp » (Degraux, 2018). Une autre raison d'opter pour Messenger est son accessibilité puisqu'elle est déjà en ligne et que les gens peuvent y accéder depuis n'importe quel téléphone ou ordinateur.



Source : Degraux, X. Belgique : 5 statistiques sur l'usage des réseaux sociaux (nouvelle étude). Xavier Degraux. Récupéré de <https://www.xavierdegraux.be/belgique-7-statistiques-lusage-reseaux-sociaux-nouvelle-etude>

Puisqu'il faut en effet tenir compte de l'intérêt de l'utilisateur pour que ce dernier puisse se connecter sur sa plateforme de communication habituelle et d'y retrouver le chatbot de son vendeur ou marque préférée afin de lui demander des informations, obtenir du support ou encore réaliser un achat.

6. PERSPECTIVE FUTURE DES CHATBOTS

6.1. L'avenir des chatbots

Les chatbots auront un rôle important dans les années à venir surtout que cette technologie devient de plus en plus facile à l'implémenter grâce à des plateformes performantes permettant de créer des chatbots en quelques clics et sans avoir la moindre expérience en programmation. Il vous suffit de fixer vos objectifs et penser au flow du chatbot pour que l'utilisateur ait une expérience agréable avec l'agent conversationnel.

Un sondage réalisé par Drift en collaboration avec SurveyMonkey Audience, Salesforce et myclever (2018) a été mené pour analyser l'image des chatbots dans le monde entier ainsi que la façon dont les agents conversationnels ont changé le comportement d'achat des consommateurs et leur manière de communiquer avec les entreprises. Parmi les analyses retenues par les observateurs (Drift, 2018), ils remarquent que :

- 💡 Les clients éprouvent des problèmes avec les canaux de communication en ligne traditionnels : 34 % déclarent que les sites Web sont difficiles à naviguer et 31 % déclarent qu'ils ont des problèmes de navigation. En effet, ils ne peuvent pas obtenir de réponses aux questions simples grâce à ces vecteurs de communication.
- 💡 Les clients voient des avantages potentiels dans les services de chatbot : sa disponibilité (64%), réponses instantanées (55%), réponses à des questions simples (55%).

Il est clair que les besoins et les attentes des clients ne sont pas comblés par les canaux traditionnels. Les enquêteurs remarquent que les utilisateurs recherchent surtout des chatbots qui leur permettent de répondre à des questions en urgence, des explications sur un produit ou une marque.

Nous constatons vraiment une évolution rapide sur la façon dont les gens communiquent avec les entreprises. Pendant des années, les réunions et les appels téléphoniques ont été les principaux moyens de communication. Puis, avec l'essor d'Internet, une multitude de nouvelles options sont dorénavant disponibles, allant au remplissage d'un formulaire sur un site Web et à l'attente d'un suivi, aux applications mobiles. Plus récemment, l'essor de la messagerie instantanée comme WhatsApp, Messenger a entraîné un changement fondamental dans la façon de communiquer avec les entreprises.

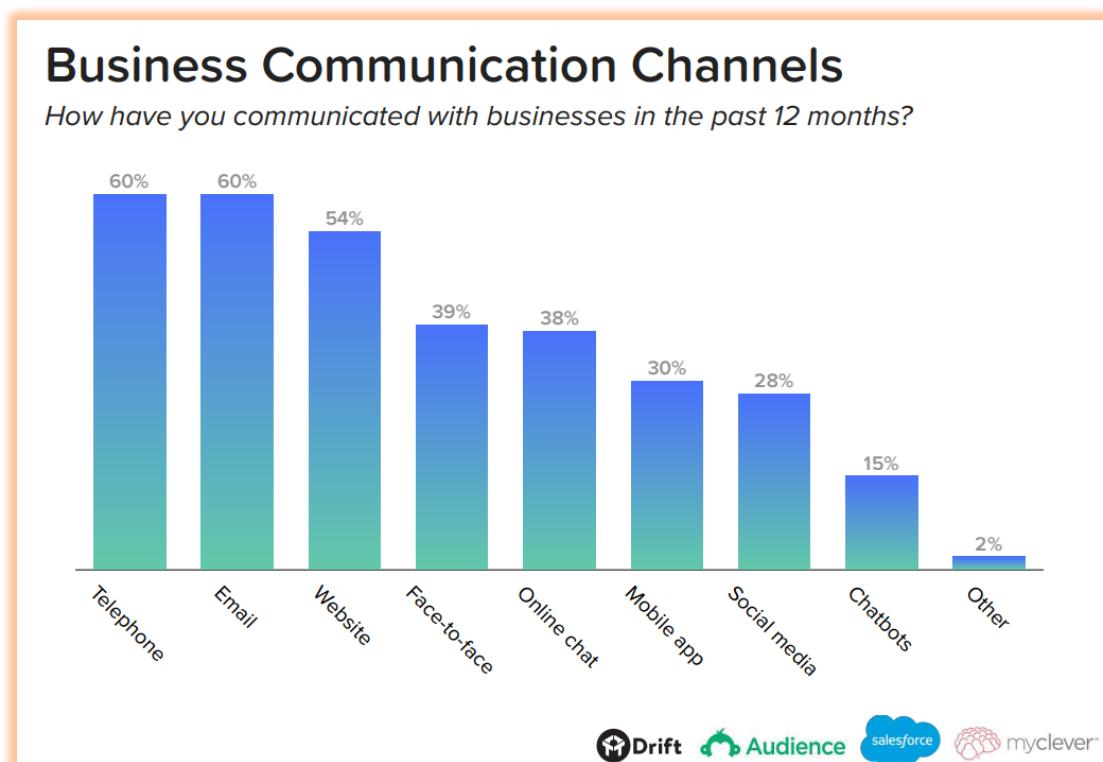


Figure 27 : Hiérarchie des moyens de communication

Source : Drift. (2018). *The 2018 state of the chatbots report*. Récupéré le 16 février 2019 de <https://www.drift.com/wp-content/uploads/2018/01/2018-state-of-chatbots-report.pdf>

A l'heure actuelle, comme nous pouvons l'apercevoir sur la figure 27, les chatbots prennent une place importante dans la hiérarchie des moyens de communication avec une entreprise. En effet, au cours des 12 derniers mois, l'étude élaborée par Drift montre que « 15 % des consommateurs ont utilisé des chatbots pour communiquer avec les entreprises. Bien que le téléphone et le courriel reste les canaux les plus utilisés pour communiquer avec les entreprises au cours de la même période » (Drift, 2018), les chatbots restent malgré tout sur une bonne position. En effet, pour les observateurs il s'agit tout de même d'un nombre important et ils s'attendent à ce que ce nombre augmente considérablement dans les mois et les années à venir. Comme toute

technologie émergente, les chatbots ne seront largement adoptés que s'ils arrivent à démontrer qu'ils peuvent résoudre des problèmes réels. Sinon, l'adoption des consommateurs ne se fera pas.

6.2. Cycle de la hype Gartner

« *D'ici 2021, 15% de toutes les interactions du service clientèle seront entièrement traitées par l'IA* »

- Olive Huang, Vice-présidente de la Recherche chez Gartner

« Gartner Inc est une entreprise américaine de conseil et de recherche dans le domaine des techniques avancées. Elle mène des recherches, fournit des services de consultation, tient à jour différentes statistiques et maintient un service de nouvelles spécialisées » (Diagora, 2019, Para.1). Gartner publie annuellement un cycle qui présente les différentes technologies en développement. Celui-ci nous montre les différentes possibilités d'investissements au niveau de l'intelligence artificielle, du service clientèle, aéronautique, etc.

Il possède deux axes, nous avons en abscisse le temps et en ordonnée la visibilité. La première phase est l'***Innovation Trigger***, elle a lieu lorsqu'une technologie entre sur le marché et les personnes en parlent dans les réseaux sociaux, les médias, les magazines. Ensuite, après ce « Trigger » ou le déclenchement, plusieurs individus commencent à adopter cette technologie notamment les primo adoptants ou également connu sous le nom de « early adopters », ils testent, évaluent cette technologie et écrivent des reviews sur le produit.

Ensuite, la maturité de la technologie sera atteinte lors de la phase ***Peak of Inflated Expectations***. Beaucoup de startups vont montrer leur formule du succès mais derrière cette réussite, il y a une majorité d'entre eux qui n'ont pas réussi à atteindre leurs objectifs, les attentes étaient trop élevées et n'ont pas convaincu le public. Par conséquent, ces startups se dirigent vers l'échec et vont entrer dans la phase de ***Trough Disillusionment***. Cette phase va emmener l'entreprise dans la désillusion. Le doute s'installe chez le client car la technologie n'amène plus de valeurs ajoutées et est désormais inutile à ses yeux. De plus, c'est lors de cette phase que les utilisateurs trouvent un nouveau remplaçant plus innovant.

D'après le site informatique After the Web (Graindorge, 2014), le cycle d'une technologie s'arrête généralement à la phase du Trough Disillusionment et elle disparaît complètement. Mais, il se peut qu'elle réussisse à remonter la pente grâce aux experts

qui vont améliorer la technologie tout en l'alimentant de nouvelles données, en faisant de nouveaux tests et en essayant de convaincre de nouveaux clients. Cette phase est appelée le **Slope of Enlightenment**. La dernière phase est le **Plateau of Productivity**, elle signifie que la technologie est de plus en plus stable puisque les bénéfices qu'elle procure ont été démontrés et approuvés par les utilisateurs. En effet, de nouvelles recherches sont en cours pour développer la deuxième et la troisième génération.

Comme vous pouvez l'apercevoir sur le cycle, ce dernier comporte de nombreuses technologies sur la même courbe. Le cycle qui va plus particulièrement nous intéresser est le cycle de Gartner pour le service clientèle et l'engagement client 2018. D'après Gartner (Bryan, 2018), elle décrit les technologies les plus critiques pour aider les clients à trouver des réponses, des conseils et/ou des solutions à leurs problèmes - soit par voie numérique, soit en permettant aux employés en contact avec les clients de fournir les résolutions et les conseils. De plus, selon la vice-présidente de la recherche chez Gartner, Olive Huang « d'ici 2021, 15% de toutes les interactions du service clientèle seront entièrement traitées par l'IA, soit une augmentation de 400% par rapport à 2017 » (Bryan, 2018, para.3).

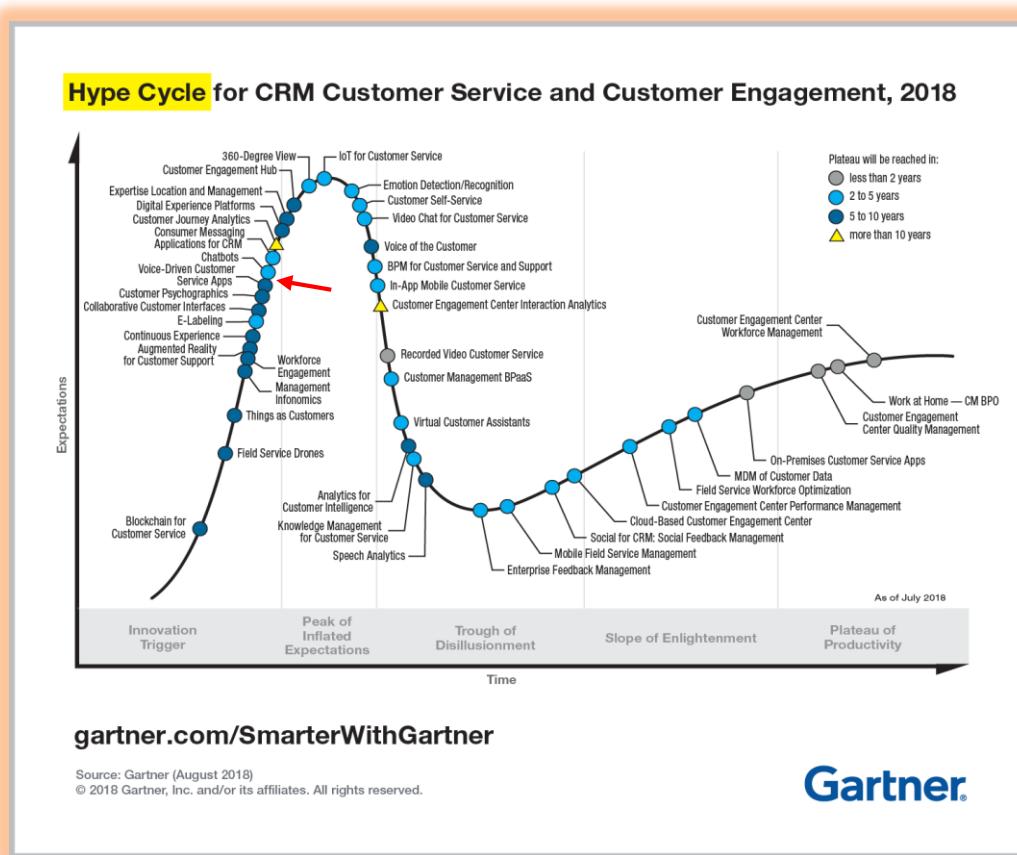


Figure 28 : Cycle De Hype de Gartner sur le service clientèle et l'engagement du client pour l'année 2018

Source : Bryan, J. (2018). 4 Trends in Gartner Hype Cycle for Customer Service and Customer Engagement. Gartner. Récupéré le 26 mars 2018 de <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/4-trends-gartner-hype-cycle-customer-service-customer-engagement/>

Si nous regardons attentivement le cycle, ce dernier montre que les chatbots n'ont pas encore atteint leur maturité. Ils présentent une opportunité intéressante pour les entreprises. De plus, nos tests auprès de quelques sociétés nous montrent que les chatbots ne sont pas encore exploités. Les sociétés devraient donc profiter des avantages offerts par les agents conversationnels avant qu'il ne soit trop tard. De plus, les études de Gartner (Bryan, 2018) montrent que cette technologie atteindra sa maturité dans cinq ans, donc si nous comptons les années ce sera soit en 2021 ou 2022. Les experts estiment qu'à partir de 2021, tous les services clientèles seront gérés par l'intelligence artificielle.

Le nombre de chatbots créé va continuer à augmenter puisqu'à présent, aucune alternative n'a encore été développée pour vraiment pousser cette technologie dans le gouffre de désillusions. Il est fort possible qu'en Belgique, les entreprises attendent encore de voir les résultats des sociétés ayant développé un chatbot avant d'adopter le sien. En tout cas, cela reste des hypothèses mais plusieurs entreprises ont déjà démontré que les chatbots les ont énormément aidés dans leur business, leur organisation et ont notamment réussi à accroître leurs revenus. La société belge Faqbot, créateur de chatbot depuis 2017, est parvenue à attirer de gros clients comme Ricoh, Décathlon ou encore Acerta à créer leur propre agent conversationnel. D'après son fondateur, Mathis André (2018), le retour des clients est positif, ceux-ci adorent cette technologie car elle leur a permis de réduire certains coûts et de placer d'autres employés dans d'autres départements.

PARTIE 2: IMPLÉMENTATION

7. PRÉSENTATION DE L'ENTREPRISE

7.1. Dentsu Aegis Network Belgium

Tableau 6 : Tableau reprenant des informations sur Dentsu Aegis Network Belgium

Nom	Dentsu Aegis Network
Date de création	1990
Logo de l'entreprise	
Nationalité	Anglo-Japonaise
Statut juridique	SA
Présence	145 pays
Nombre de travailleurs	147 en Belgique et plus de 40.000 dans le monde
Siège social	Londres
Secteur d'activité	Marketing et communication(B-to-B)
Chiffre d'affaires	146.654.921€ ¹
Mission de l'entreprise	« La société a pour but d'aider ses clients à établir des relations durables avec ses parties prenantes grâce à une communication efficace autour de leurs produits et marques » (Dentsu Aegis Network, 2019).
Concurrences	Group M, TWBA, MediaBrands, Omnicom, Space ²
Numéro d'entreprise	0861.999.606

¹ Compte annuel 2016 Denstu Aegis Network Belgium, BNB

² Cf. infra partie Annexe : section II Analyse concurrentielle p.91-94

Dentsu Aegis Network Belgium est donc une agence de communication et de marketing, divisée en plusieurs « networks » où chacun possède sa propre spécialisation. Nous avons par exemple Posterscope, une agence qui s'occupe des publicités extérieures de la maison (OOH). Nous retrouvons également Amplifi et Amnet qui sont spécialisés dans l'achat d'espaces publicitaires sur les réseaux sociaux, radios et télévisions.

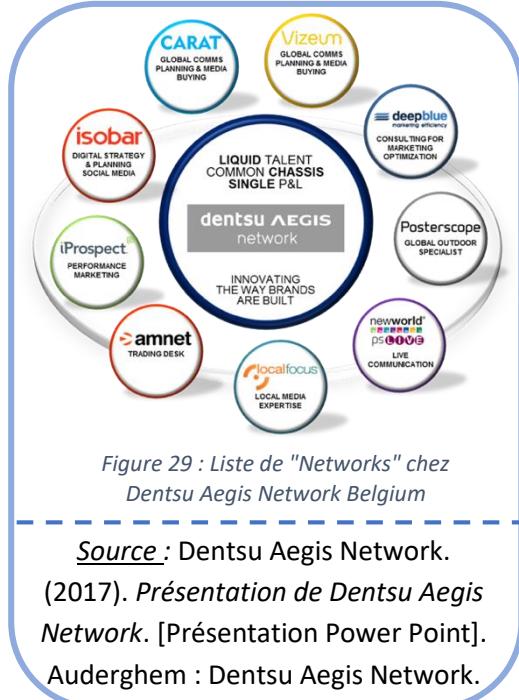
Tandis qu'iProspect est plutôt un réseau spécialisé dans la performance marketing avec notamment l'analyse de données, de mots-clés et émet des stratégies pour s'assurer qu'un site web se retrouve sur la première page des moteurs de recherches.

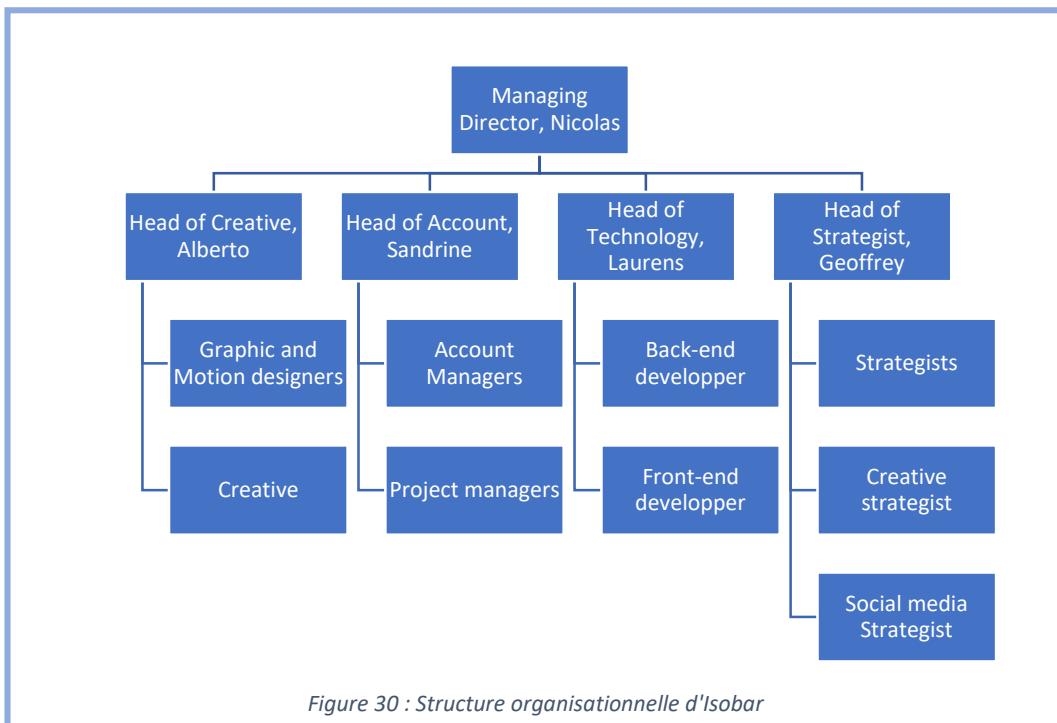
7.2. Isobar

L'implémentation d'un chatbot se fera dans le réseau Isobar qui est l'un des plus grands réseaux de Dentsu Aegis Network Belgium. Avec plus de 25 collaborateurs, cette agence de marketing digital est experte dans plusieurs domaines dont la création de contenu, la mise en place de stratégies sur les réseaux sociaux, la咨询 en marketing digital et le développement web.

7.2.1. Organisation

Chez Isobar, tous les employés peuvent être impliqués sur un même projet. En effet, si nous prenons l'exemple d'un projet web, nous aurons des stratégistes du pôle Creative qui travailleront sur l'expérience utilisateur (UX) et trouveront les moyens de rendre le site plus attractif et convivial. D'autre part, si le client ne possède pas de matériel, nos designers du pôle Creative pourront créer de nouveaux contenus qui seront insérés sur le site web. Une fois que tout le matériel aura été fourni, les développeurs du pôle Technology commenceront à coder et rendront le site accessible sur tout type d'appareils. Enfin, nous avons les Account managers qui géreront le portefeuille client et seront les personnes de contact du client.





La société Isobar est majoritairement active en B-to-B et travaille avec des grandes firmes comme Ab Inbev, ING, Total ou encore Carrefour. Face aux challenges de ses clients, les différents pôles d'Isobar trouvent des solutions créatives pour leur délivrer de bons résultats business et marketing et de leur côté les clients offriront une expérience unique à leurs clients respectifs.

7.2.2. Analyse de la concurrence

Etat des lieux

En septembre 2017, la société a créé son tout premier chatbot pour son client Cubanisto du groupe Ab Inbev. C'est un agent conversationnel développé **from scratch** à l'aide de **Facebook for developers**. Pour rappel, développer son chatbot directement sur Facebook nécessite une bonne maîtrise du code car contrairement aux différentes plateformes qui existent actuellement sur le marché pour lesquelles une connaissance technique n'est pas requise. C'est pourquoi, au tout début, ce chatbot n'avait pas encore les capacités du Natural Language Processing mais avec l'évolution de l'intelligence artificielle, le groupe Facebook a su s'adapter à cette évolution et a offert aux développeurs la possibilité d'intégrer la technologie de NLP dans les chatbots de ses clients.

Analyse concurrentielle

Lors de notre analyse concurrentielle, nous avons regroupé sur un fichier Excel toutes les agences de communication et média présentes en Belgique (cf. Annexe section II p.91-94). Ensuite, nous avons listé tous les services qu'offrent ces sociétés puis nous les avons comparés avec ceux de Dentsu Aegis Network et plus particulièrement avec ceux d'Isobar. Après une analyse complète de la concurrence, nous pouvions conclure que les principaux concurrents d'Isobar sont **Ogilvy** et **Space** puisque ces deux sociétés offrent des services similaires. Ce sont également des agences spécialisées dans le domaine "creative". Par contre, l'avantage différentiel d'Isobar reste son département Technology où elle créé majoritairement des sites web. Ce service représente plus de 25% des revenus de l'agence. Ceci montre que Dentsu Aegis Network et Isobar se trouvent tout de même sur une position favorable vis-à-vis de ses principaux concurrents. C'est pourquoi, il serait intéressant pour Isobar de continuer à développer des services plus technologiques.

Parmi les **activités technologiques** proposées par Isobar Belgium, nous retrouvons particulièrement le **développement web**. Dans l'annexe (cf. section I p .91), vous pouvez retrouver les liens des sites web développés par la société. Pour la première fois en 2017, l'agence a délivré un chatbot pour le compte de **Cubanisto** (ABI) et un an après, une application nommée « Choix du brasseur » a vu le jour chez Isobar. Dans les années à venir, Isobar Belgium devra davantage se concentrer sur des activités plus technologiques comme le développement des chatbots ainsi que sur des services utilisant les assistants personnels (Alexa, Google Home).

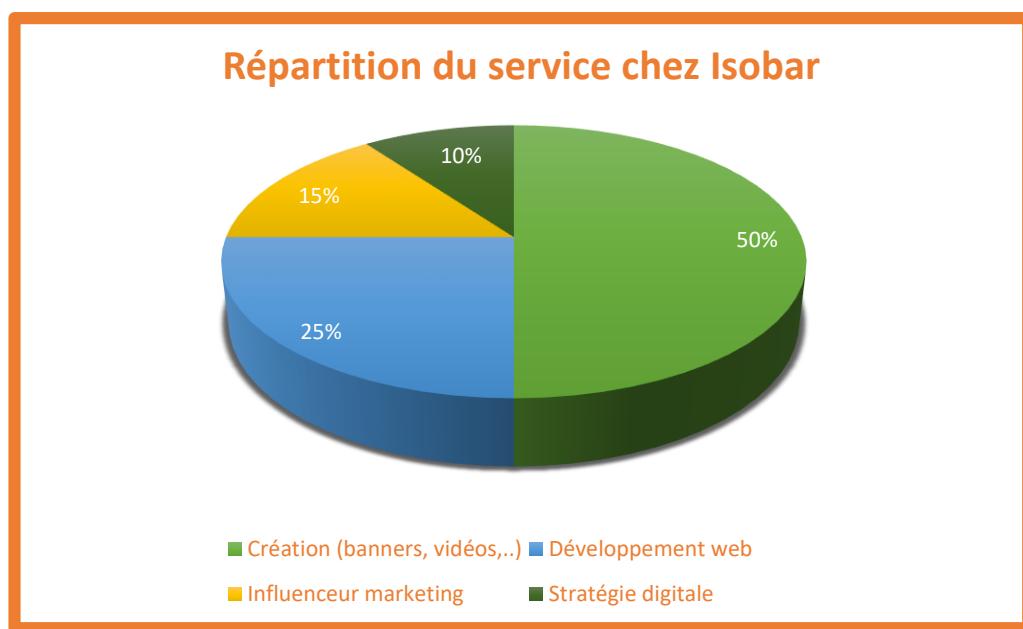


Figure 31 : Répartition des services chez Isobar

Après avoir effectué un **benchmarking** auprès des agences de communications sur le réseau social Facebook, nous avons remarqué que ces sociétés ne possèdent pas de chatbots et n'exploitent pas au maximum leur page Facebook pour promouvoir leur marque.

7.2.3. Objectif

Pourquoi Isobar devrait davantage exploiter les chatbots ? D'après le Managing Director d'Isobar Chicago (Isobar, 2017), la société devrait s'engager dans ce nouveau domaine, mais de manière mesurée puisqu'une grande partie de la véritable technologie conversationnelle est à la pointe du progrès.

Le principal Key Performance Indicator (KPI) de ce chatbot sera l'**awareness**, c'est-à-dire que nous ferons en sorte que la marque Isobar soit ancrée dans les esprits des consommateurs. Celui-ci permettra également de montrer à l'utilisateur les différents travaux qu'Isobar a réalisé depuis son existence en Belgique mais également de montrer qu'elle possède les ressources pour créer un agent conversationnel en interne. Notre département Technology s'occupera du développement. Mais les autres départements auront également leur propre output.

En effet, Isobar reste une agence spécialisée dans le domaine créatif. L'équipe Creative s'occupera du flow où leur objectif sera de permettre aux utilisateurs d'avoir une bonne **expérience** (UX). De plus, elle sera également en charge de rendre les réponses plus divertissantes (copywriting). En fonction de la requête, la réponse pourra varier allant d'un simple texte jusqu'à un GIF. Ensuite, Isobar ne sera pas le seul intervenant puisque nous pourrons développer du **cross-selling** auprès du client et proposer les services d'autres réseaux tel qu'iProspect qui est spécialiste dans l'analyse de données et du parcours des utilisateurs au sein du chatbot. Enfin, nous avons des spécialistes internes qui s'occuperont de placer des publicités sur les réseaux sociaux afin que ce dernier puisse atteindre les KPI qu'il aura mis en place.

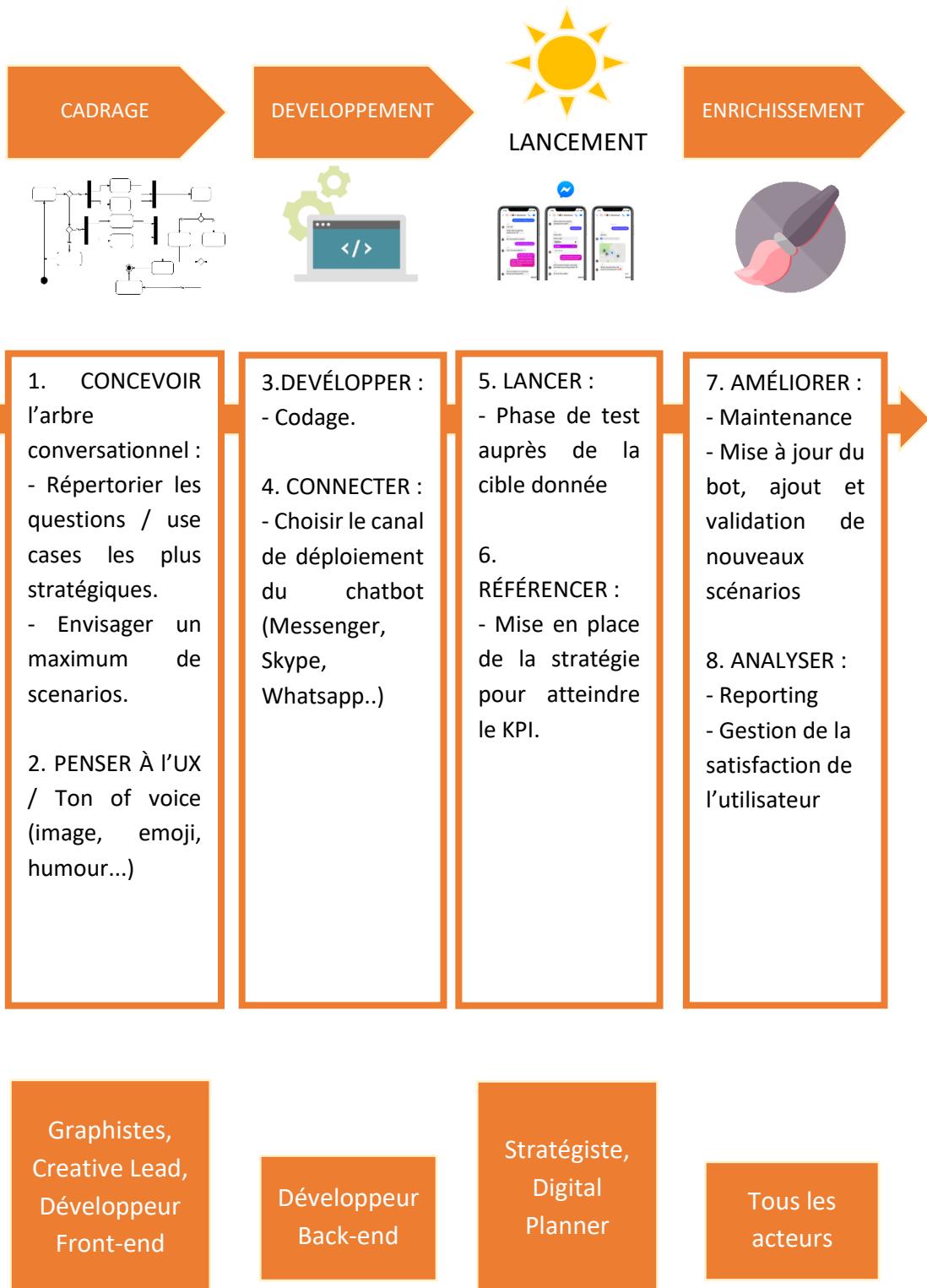


Figure 32 : Différentes phases lors de la création d'un chatbot

8. IMPLÉMENTATION

8.1. Langue

Il est important de bien définir la langue dès le début du processus puisque les données qui seront utilisée pour entraîner le chatbot doivent être au moins dans une langue afin d'éviter toute confusion. Dans notre cas, l'anglais sera la langue principale car cette dernière est universelle et est majoritairement utilisée dans le monde du media et communication. De surcroît, les sites web belges de Dentsu Aegis Network et Isobar sont seulement disponibles en anglais.

8.2. L'interface

Après avoir analysé différents canaux de déploiements dans le chapitre 5 (cf. supra p.44), le chatbot d'Isobar sera tout d'abord disponible sur *l'application Messenger*. Premièrement, la raison pour laquelle nous avons opté pour ce canal est son **accessibilité** puisqu'elle est déjà en ligne et que les gens peuvent y accéder depuis n'importe quel téléphone ou ordinateur.

Même si Skype peut offrir les mêmes fonctionnalités que son compatriote américain Messenger, il est important de tenir compte de l'intérêt de l'utilisateur. Ce dernier doit pouvoir se connecter sur sa plateforme de communication habituelle, d'y retrouver le chatbot de son vendeur ou sa marque préféré afin de lui demander des informations, obtenir de l'aide ou encore de réaliser un achat. En Belgique, Messenger est l'application de messagerie instantanée la plus utilisée et étant donné que notre objectif principal est l'**awareness** (augmenter la notoriété de la marque d'Isobar), nous estimons qu'avec ce canal de communication, nous pourrons toucher le plus de gens possible.

8.3. Flow de la conversation

Avant de décrire le flow de la conversation, nous allons tout d'abord décrire le chatbot d'Isobar. Ce dernier est un agent conversationnel informatif ce qui signifie que le but sera de fournir à l'utilisateur des informations essentielles concernant la société. Dans ce cas, le **ton of voice** utilisé pour ce chatbot sera simple puisque nous limiterons l'utilisation d'emojis et GIF. Nous voulons aussi rester professionnel car nos principales cibles sont tout de même des jeunes adultes ainsi que des professionnels (des annonceurs). Contrairement au chatbot créé pour Cubanisto où la cible était majoritairement des jeunes (16 – 30 ans) dans cette situation. Nous voulons

essentiellement interagir avec l'utilisateur à leur manière donc avec de nombreux smileys, de couleurs très festifs et des GIF.

8.3.1. Description

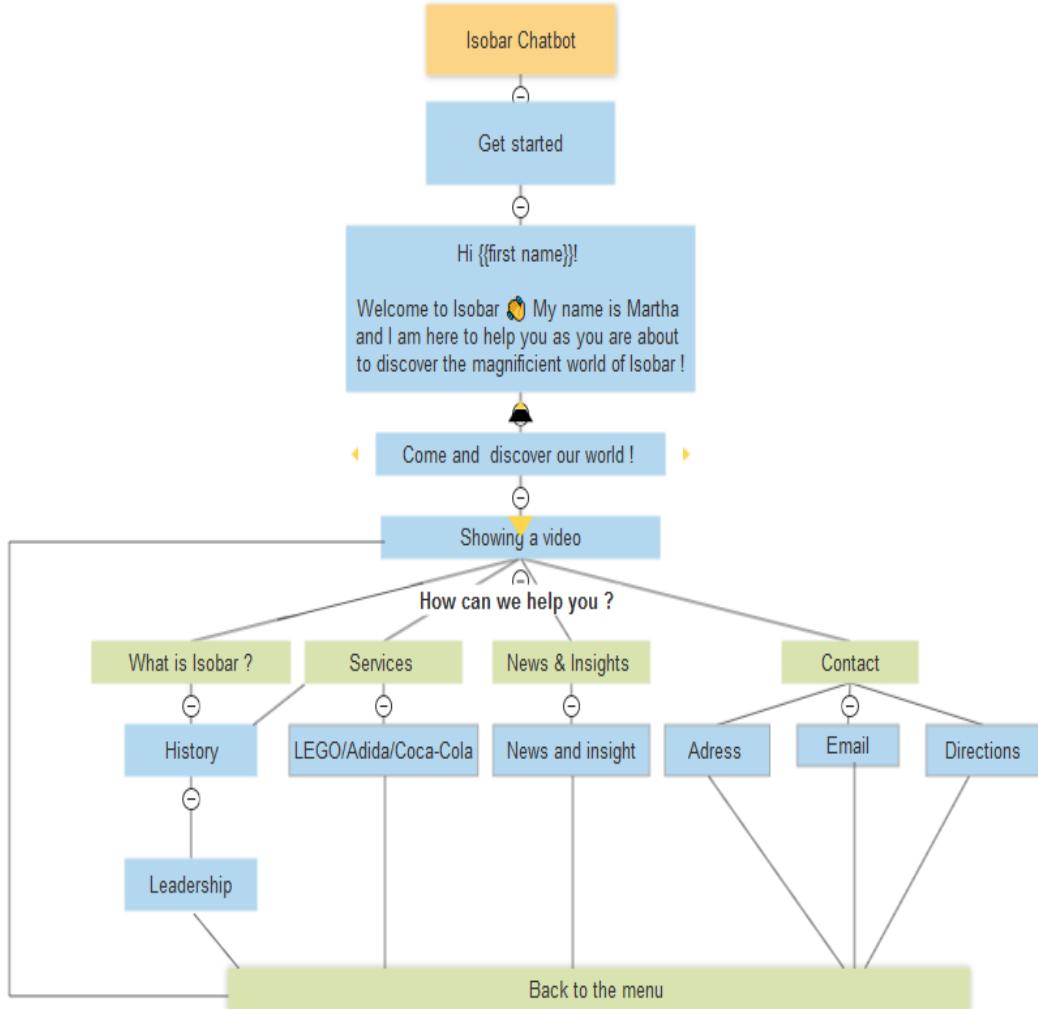


Figure 33 : Flow de la conversation du chatbot Isobar

8.3.2. Scénario de tests

Nous voilà à présent à la phase testing de notre chatbot. Nous avons utilisé la plateforme Chatfuel pour créer le chatbot d'Isobar Belgium. Comme nous n'avons aucune vraie expérience en programmation, notre choix s'est reposé sur une des plateformes que nous avions analysé dans le chapitre 4 (cf. supra p.30). Chatfuel a pris le dessus grâce à une prise de main plus facile que Botnation ou DialogFlow. De plus, nous avons été guidés par Joachim Gillet qui utilise également cette plateforme chez ces clients et nous a donné de chouettes petites astuces pour la création d'un agent conversationnel. En tout cas, si vous souhaitez vous rappeler des différentes plateformes que nous avons analysées, nous vous invitons à relire le chapitre 4 (cf. supra p.30).

Nous voilà prêt à utiliser le chatbot ! Get started !

Pour commencer, un message d'accueil nous attend une fois que nous appuyons sur Démarrer (ou Get Started en anglais). Ce sera **Martha** qui sera là pour accueillir tous les utilisateurs du chatbot Isobar et les invitera tout d'abord à découvrir le monde d'Isobar. Une vidéo d'introduction apparaîtra. Ensuite, elle proposera son aide tout en affichant une liste d'options sur laquelle la personne devra simplement sélectionner l'option qui l'intéresse le plus. Enfin, elle sera redirigée vers cette voie-là. Si par exemple, elle a choisi "Services", une description sur les services offerts par la société sera affichée et où la personne aura la possibilité de lire les études de cas réalisées par Isobar.

De l'autre côté, il est également possible pour l'utilisateur de taper une phrase ou un mot et Martha lui enverra une réponse. Nous avons activé les fonctionnalités 'intelligence artificielle' qui permet de reconnaître le langage naturel des utilisateurs. Pour ce faire, nous avons pensé à plusieurs requêtes qu'un utilisateur pourrait poser à Martha. Si par exemple, ils écrivent 'cases', nous les enverrons une réponse relative aux différentes études de cas qu'Isobar a effectué. Si jamais l'utilisateur veut revenir au début là où se trouve la vidéo d'introduction et les différentes options, il suffit qu'il tape 'BACK' et Martha le renverra à cette partie.

Si vous souhaitez avoir une vision imagée du chatbot Isobar, dans l'annexe (cf. section III p.94-97), vous pouvez retrouver le déroulement d'une conversation entre Martha et un utilisateur. D'autre part, nous vous invitons vivement à tester notre chatbot qui se trouve sur ce lien : <https://www.messenger.com/t/liontwentysix>

8.3.3. Small talks

D'après Medium (Boucher, 2016), il est également intéressant d'insérer des small talks dans les chatbots qui sont des petites questions parfois hors sujet, que les utilisateurs demandent dans le but de tester l'intelligence du chatbot. Cette petite touche reste bien évidemment une option pour les créateurs d'agents conversationnels mais très intéressante puisque cela permet d'**augmenter** l'interaction avec son interlocuteur. C'est pourquoi, nous en avons inséré sur le chatbot d'Isobar notamment au début, si par exemple l'utilisateur demande à Martha comment elle va, notre agent conversationnel pourra y répondre. D'ailleurs, quelques blagues ont été programmées si jamais un utilisateur en demande.

8.4. Conclusion de l'implémentation

Le chatbot Isobar n'est pas encore à 100% fonctionnel. Des améliorations seront apportées lorsque nous aurons analysé les requêtes des premiers utilisateurs. L'analyse se fera grâce à l'outil analytique de Chatfuel. Grâce à celui-ci, nous pourrons examiner dans quelle partie il y a eu le plus ou le moins d'interactions et d'identifier les questions ou les mots-clés qui reviennent de manière récurrente. Ces analyses nous permettront d'effectuer des changements et des adaptations **nécessaires** dans le but d'améliorer la discussion entre l'utilisateur et l'agent conversationnel. Si jamais, nous remarquons que le bloc « *News & Insight* » est la catégorie qui a eu le moins d'interactions avec l'utilisateur, dans ce cas nous ferons des adaptations afin de mettre davantage en avant cette catégorie. Il se peut que le titre ne soit pas assez attractif et en guise de solution nous la remplacerons par « *The latest news in Isobar* ».

8.5. Recommandations et améliorations

Notre Creative Lead, Luc Schaefer, souhaite dans le futur améliorer le chatbot Isobar tout en intégrant une API de Spotify. Pour rappel, l'API est l'acronyme pour Application Programming Interface qui « permet aux applications de communiquer entre elles et de s'échanger mutuellement des services ou des données » (Le Journal du Net, 2019, para.1). Beaucoup de créateurs d'agents conversationnels utilisent ce service mis à disposition par des développeurs afin de construire des réponses riches et diversifiées pour l'utilisateur.

L'année dernière, nous avions réalisé un rapport pour la société Cubanisto (groupe AbInbev) concernant les dernières tendances sur les chatbots. Nous leur avons proposé d'améliorer leur agent conversationnel afin de leur donner un nouvel élan. Une de nos propositions fut l'intégration du fameux service streaming musical, **Spotify**, sur leur chatbot. C'est un projet qu'il voulait proposer au client Cubanisto mais malheureusement pour des raisons budgétaires, le projet est tombé à l'eau. C'est pourquoi, lorsque notre Creative Lead a entendu parler d'un chatbot Isobar, il a remis ce projet sur la table mais cette fois-ci pour le compte d'Isobar. En effet, il ne veut pas laisser passer l'opportunité de développer cette idée en interne. Selon lui, ce serait une opportunité pour Isobar si le client ne souhaite pour le moment pas améliorer son chatbot avec cette fonctionnalité.

Nous allons à présent vous expliquer le fonctionnement d'un chatbot lorsque celui-ci fait appel à un service externe (API) comme le cas de Spotify. Tout d'abord, nous retrouvons trois intervenants : l'utilisateur, l'agent conversationnel et l'API. Lorsque

l'utilisateur débutera une conversation avec le chatbot, ce dernier lui demandera de lui citer maximum cinq artistes ou groupes de chanteurs au choix. Une fois citée, le chatbot appellera le service externe (API) de Spotify et lui enverra la liste d'artistes. La société de streaming musical traite l'information avec attention, si elle ne reconnaît pas les artistes mentionnés, l'API redemandera au chatbot de lui renvoyer une nouvelle liste.

Nous vous invitons à jeter un coup d'œil à la figure 34 ci-dessous afin d'avoir une vision imagée du processus.

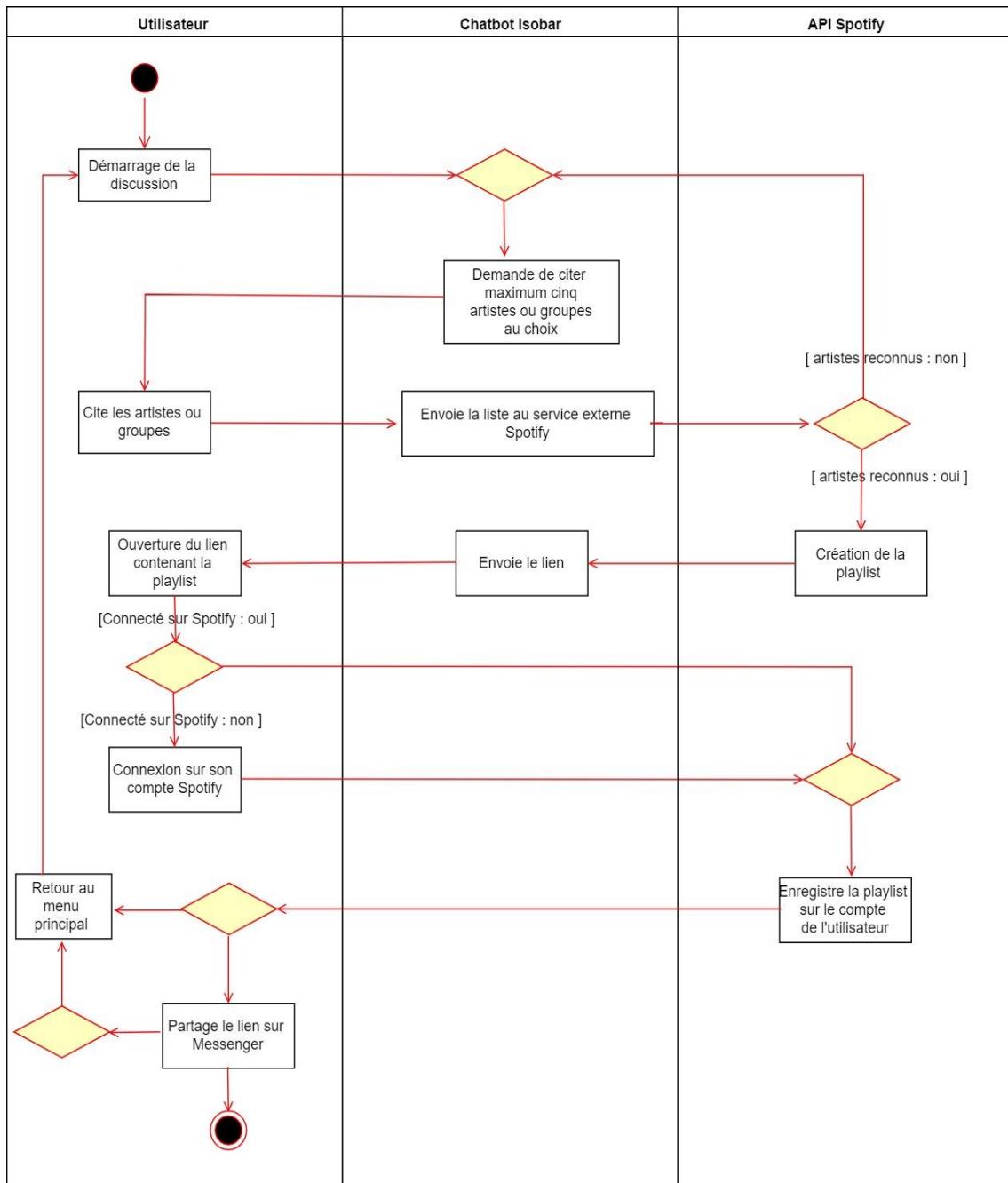


Figure 34 : Diagramme d'activité incluant un service externe API

Par contre, si les chanteurs ont bien été reconnus, Spotify va préparer une playlist de trente chansons en se basant sur les artistes que l'utilisateur a mentionné. Un lien contenant toutes les musiques sera envoyé au chatbot que l'utilisateur recevra par la suite et l'ouvrira. Pour que la personne puisse avoir accès à sa playlist, elle devra si ce n'est pas le cas, se connecter sur son compte Spotify. Une fois connectée, la société de streaming enregistra officiellement la nouvelle playlist qu'elle aura créé sur le compte de l'utilisateur. Ce dernier aura soit le choix de partager sa playlist avec ses amis sur Messenger ou soit de revenir au menu principal pour qu'il puisse à nouveau créer une nouvelle playlist.

9. SÉCURITÉ

De plus en plus d'entreprises adoptent les services d'un chatbot grâce aux nombreux avantages qu'il peut offrir pour la société. Mais comme toute nouvelle technologie, le risque zéro n'existe pas, ce qui signifie que l'utilisation de ces agents conversationnels comportent plusieurs menaces de sécurité. Comme les chatbot se trouvent dans un stade naissant, son système de sécurité n'est pas encore entièrement sécurisé. Par conséquent, des hackers peuvent facilement profiter de ces failles pour extraire des données ou même rendre le chatbot inaccessible.

Commençons par le **hot topic** du moment, le RGPD ou plus connu sous le nom de **GDPR**. En effet, lors d'une conversation, il se peut que l'agent conversationnel reçoive des données à caractère personnel de la part de l'utilisateur comme dans le cas d'un chatbot bancaire qui peut demander les coordonnées d'une personne. Dans cette situation, nous devons nous assurer que les données obtenues n'atterrisse pas dans les mains d'une autre entité ou organisation qui pourrait les exploiter à des fins commerciaux ou frauduleuses.

9.1. GDPR

Le GDPR, ou General Data Protection Regulation, a été rédigé par l'Union européenne et a été officiellement adopté par le Parlement européen le 14 avril 2016. Selon le site L'Autorité de Protection des Données (2019), cette nouvelle loi va réglementer le traitement des données à caractère personnel concernant des individus au sein de l'Union européenne par une personne, une entreprise ou une organisation. Il est important de noter que ce règlement s'applique à toutes les activités qui traitent des données issues de l'offre de biens ou de services à des individus sur le sol européen.

D'après le site belge Digital Wallonia (2018), il existe différents principes fondamentaux de cette nouvelle réglementation qu'il faut bien garder à l'esprit :

- 💡 Le droit à l'accès aux données : savoir si les données de l'utilisateur sont analysées, où et pourquoi celles-ci le sont ainsi que de savoir quelles sont les données que l'entreprise possède sur l'utilisateur.
- 💡 Le droit à l'oubli : l'utilisateur peut exiger la suppression de ses données.
- 💡 Le droit à la portabilité des données : l'utilisateur peut demander à recevoir ses données privées sous un format électronique lisible afin de les transmettre à un autre responsable des traitements (par exemple, lorsqu'un consommateur quitte un fournisseur internet pour un autre, il peut demander à recevoir ses données privées afin de les transmettre à son nouveau fournisseur).

De plus, sous réserve de certaines conditions, il faut nommer un délégué à la protection des données (DPO, Data Protection Officer). Celui-ci doit contrôler le respect de la nouvelle réglementation ainsi que d'être le point de contact principal avec les autorités de contrôle.

Toutefois, il faut mentionner que même si la nomination d'un DPO n'est pas toujours obligatoire, celle-ci reste fortement conseillée et peut être considérée comme une bonne pratique dans le chemin d'une entreprise vers la **compliance** en matière de protection des données à caractère personnel. De plus, les responsables de traitements doivent tenir à jour un registre des traitements des données qui va notamment reprendre les actions effectuées sur les données personnelles et les raisons de ces actions.

Actuellement, aucune règle relative au chatbot n'a été amendé par l'autorité publique. Malgré tout, il est tout même nécessaire d'obtenir le consentement de l'utilisateur concernant l'exploitation de ses données personnelles. D'après Joachim Gillet (2019), au sein du GDPR, il y a deux parties, la première représente les Responsables du Traitement, ce sont les individus ou organismes qui vont gérer et utiliser les données comme le cas de Jupiler par exemple. Cette société est le **Responsable du Traitement** car elle va utiliser les données des utilisateurs à des fins commerciaux. Tandis que le chatbot ne va rien traiter, il est plutôt considéré comme un intermédiaire car il ne fait que transmettre les données.

Lors d'une conversation avec un chatbot, toutes les informations qu'ils reçoivent sont données au sein de la conversation ce qui signifie que les utilisateurs les donnent eux-mêmes lors de la conversation.

Cela ne représente aucun problème puisque Facebook Messenger a prévu au-dessus du bouton « Démarrer » ou « Get Started », comme le montre parfaitement la figure 35, une petite **note** qui prévient l'utilisateur qu'une fois qu'il clique sur ce bouton, le Responsable du Traitement, ici le club de football Arsenal, recevra toutes ses informations publiques.

Source : Arsenal. (2019). Official Arsenal Chatbot. Facebook Messenger. Récupéré le 22 février 2019 de <https://www.messenger.com/t/Arsenal>

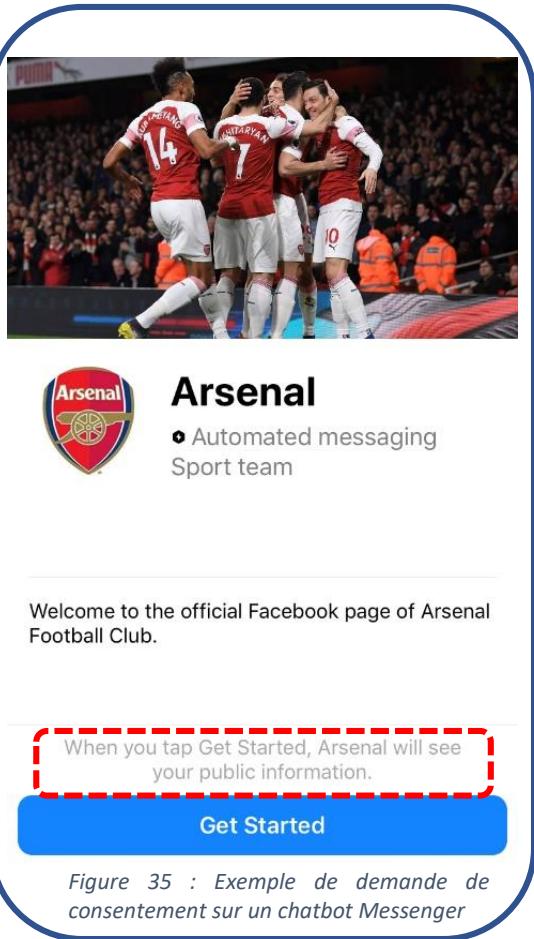


Figure 35 : Exemple de demande de consentement sur un chatbot Messenger

9.1.1. Solution possible

Dans le cas où un individu aurait donné des informations personnelles lors de la discussion avec le chatbot, ce dernier doit offrir à l'utilisateur une **option GDPR** qui lui permettra de recevoir un fichier téléchargeable dans lequel se trouve toutes ses données personnelles et où il aura la possibilité d'effacer ou modifier ces informations.

9.2. Solutions possibles contre les failles de sécurité d'un chatbot

9.2.1. Messages autodestructeurs

Afin d'empêcher toutes **tentatives de piratage** et de renforcer la sécurité des chatbots, une des solutions à mettre en place est l'utilisation de messages autodestructeurs. Lorsque des données sensibles sont envoyées via un chatbot, l'autodestructeur aura pour mission de supprimer définitivement ces messages confidentiels du système après

une période donnée. C'est une technique qui est fortement adoptée par les banques et tous types de chatbots financiers. De cette façon, l'utilisateur du chatbot et la société peuvent être sûrs que toutes les données et informations seront sécurisées et non suivies.

9.2.2. Authentification à deux facteurs

Une autre méthode pour renforcer la sécurité de notre chatbot est *l'authentification à deux facteurs*. Cette technique consiste à demander aux utilisateurs de vérifier leur identité via deux canaux distincts pour accéder à un chatbot.

« Les codes de vérification sont envoyés au courrier électronique enregistré et/ou au numéro de téléphone portable. Une fois le code saisi, l'utilisateur est validé et a accès au chatbot. Cela peut être une étape de précaution pour vérifier que l'utilisateur du compte est la personne accédant au chatbot » (Abhishek, 2018).

C'est une technique qui est actuellement fort utilisée pour assurer la sécurité d'un compte. En effet, l'authentification à deux facteurs est adoptée dans de nombreux secteurs, y compris les secteurs financier et bancaire, où la sécurité est une priorité absolue. Cela peut sembler démodé ou traditionnel, mais il est très certainement essayé et testé, ce qui en fait une forme de protection très efficace.

9.2.3. Chiffrement de bout en bout

Tous les utilisateurs souhaitent que tout ce qui se dit dans une conversation par chat reste entre les deux personnes qui communiquent entre elles. « L'utilisation du système de chiffrement en bout à bout (E2EE) garantit une **communication sécurisée** en chiffrant les messages ou les informations transférées via le canal » (Deahl, 2018). Seuls l'expéditeur et le destinataire peuvent lire ces informations. Aucune tierce partie ne peut voir ou intercepter les données transmises.

Même si des attaquants ou des pirates informatiques ont accès aux serveurs sur lesquels vos données sont stockées, ils ne peuvent pas extraire celles-ci car ils n'ont pas accès aux **clés** de déchiffrement pour comprendre ces données.

9.3. Conclusion sur la sécurité

Bien que les entreprises puissent profiter du potentiel et de nombreux avantages avec l'utilisation des chatbots, il est important de commencer par examiner le chatbot et ses capacités de sécurité. D'ailleurs, les hackers savent que les agents conversationnels représentent une cible facile puisque ce sont encore des technologies récentes. Pour ce faire, avant tout déploiement, il est essentiel de mettre en place une **stratégie de sécurité robuste**, complète et multicouche afin de rester en sécurité comme tous les autres outils ou logiciels qu'elle a déjà en place.

10. CONCLUSION

En conclusion, le but de ce mémoire est d'apporter une réponse à notre question de recherche : « comment une agence de digital marketing peut-elle bénéficier des opportunités offertes par les chatbots ? ». À travers ce mémoire, nous étions amenés à analyser le fonctionnement d'un agent conversationnel et le déploiement de celui-ci au sein de la société Isobar. Ce mémoire est le fruit de plusieurs mois de travail. Pour réaliser les deux grandes parties de celui-ci, nous avons effectué plusieurs recherches à travers des sources scientifiques, consulté des ouvrages, des revues professionnelles sur le secteur informatiques et intelligence artificielle, des articles de journaux et des rapports d'étude tout en faisant attention que les sources soient bien récentes. Nous avons également participé à plusieurs conférences qui traitaient particulièrement sur l'intelligence artificielle et la transformation digitale. Nous avons aussi eu l'opportunité de nous entretenir avec des entrepreneurs belges qui développent des chatbots afin de nous expliquer le fonctionnement des agents conversationnels. Ces entretiens avec des experts nous ont permis d'avoir un autre point de vue sur cette technologie.

L'implémentation du chatbot a été possible notamment grâce aux différentes recherches effectuées durant la première partie du travail. Nous pouvons aussi noter que la présence de l'équipe Isobar tout au long de ce mémoire a été très importante puisqu'elle était toujours disponible pour nous aider et nous guider. L'organisation Dentsu Aegis Network international était également présente pour nous apporter leur aide puisque certains pays ont déjà développé des chatbots pour certains de leurs clients. Ces personnes nous ont fourni leur expérience et leurs avis concernant cette technologie.

Les chatbots représentent actuellement une bonne opportunité d'investissements pour les sociétés souhaitant faire le pas vers la digitalisation. Encore souvent peu connus et peu exploités en ce qui concerne leur potentiel, ceux-ci sont pourtant en pleine explosion et souvent décrits comme la prochaine révolution majeure dans la transformation digitale. En effet, le test effectué auprès de cinq sociétés prouve que les chatbots ne sont pas encore exploités à 100%. Et si un chatbot était là pour répondre directement à nos requêtes, cela nous aurait sûrement satisfait. Ces machines capables d'avoir une discussion avec un humain peuvent en effet remplacer une partie du travail manuel d'un employé et augmenter la productivité de la société. Au lieu qu'un travailleur fasse des tâches répétitives, il pourra se concentrer sur d'autres tâches plus spécifiques ne nécessitant pas l'intervention d'un robot.

D'autre part, nous constatons également une évolution rapide sur la façon dont les gens communiquent avec les entreprises. Pendant des années, les réunions et les appels téléphoniques ont été les principaux moyens de communication. Puis, avec l'essor d'Internet, une multitude de nouvelles options sont dorénavant disponibles, allant au remplissage d'un formulaire sur un site web et à l'attente d'un suivi jusqu'aux applications mobiles. Plus récemment, l'essor de la messagerie instantanée comme WhatsApp et Messenger a entraîné un changement fondamental dans la façon de communiquer avec les entreprises.

À l'heure actuelle, une étude de la société Drift (2018) a remarqué que les chatbots ont pris une place importante dans la hiérarchie des moyens de communications. En effet, au cours des 12 derniers mois, cette même étude a montré que 15 % des consommateurs ont utilisé des chatbots pour communiquer avec les entreprises. Bien que le téléphone et le courriel restent les moyens de communications les plus utilisés pour communiquer avec les entreprises au cours de la même période, les chatbots restent malgré tout sur une bonne position. D'ailleurs, pour les observateurs, il s'agit tout de même d'un chiffre important et ils s'attendent à ce que ce nombre augmente considérablement dans les mois et les années à venir.

Pour cela, il faut que l'intelligence artificielle continue sa progression et dans le même temps, les chatbots pourront encore se développer. Du coup, les nouvelles capacités de l'IA vont permettre aux agents conversationnels d'être plus efficaces mais surtout de corriger les lacunes et ainsi augmenter la satisfaction des clients envers un tel service. La bonne nouvelle est que les recherches sur cette technologie sont loin d'être terminées, des experts en intelligence artificielle (Delacharleray, 2018) prévoient qu'elle sera capable de faire tout ce que les humains peuvent faire, mais le feront en mieux. Cela reste évidemment une hypothèse mais l'IA dépassera sûrement les humains dans certaines domaines spécifiques. Un ordinateur d'échecs battant le champion du monde d'échecs est déjà un premier exemple.

Mais actuellement la question que se pose beaucoup de personnes, notamment les employés est : « les robots vont-ils remplacer les humains ? ». Effectivement, les travaux sur l'intelligence artificielle ne cessent de se développer. Lors d'une conférence, Sébastien Combefis (2019), professeur à l'ECAM, estime que les machines ne remplaceront pas directement les humains mais qu'au contraire, créeront de nouveaux emplois puisque les nouvelles technologies offrent tellement d'opportunités. Il reviendra à l'humain de se former dans les secteurs où la demande est élevée s'il souhaite rester sur le marché du travail. Il est vrai que certaines professions vont être remplacées voire disparaître pour donner place à de nouveaux emplois. Ce phénomène se passe depuis l'arrivée de l'informatique, lorsque cette technologie a été introduite au

grand public. De nouvelles fonctions ont été créées pour pouvoir l'exploiter au maximum. D'après Agoria (Renda, Gérard, 2019), l'IA pourrait créer 16 000 emplois en Belgique. Mais pour réaliser ce résultat, il faudra énormément de soutien de la part du gouvernement qui aura pour rôle de financer des formations pour les travailleurs.

Assurément, l'IA recèle un potentiel énorme. Nous sommes qu'au début et elle peut s'attaquer à certains des plus grands problèmes de la planète. Elle peut trouver des schémas récurrents dans des données complexes qui sont hors de portée pour un simple humain. L'IA aidera les chercheurs à résoudre les problèmes les plus difficiles en médecine, en astronomie et en transport. En effet, auparavant, construire un chatbot peut sembler décourageant, mais tout à fait faisable. En ce moment, il est possible de créer, en un rien de temps, une machine de discussion alimentée par l'intelligence artificielle. Et oui, la technologie fonce vraiment à une allure très rapide ! Ces plateformes ont actuellement une notoriété très élevée puisqu'ils nécessitent aucune connaissance informatique de la part du créateur. De plus, l'avantage de ces logiciels est qu'ils sont très faciles à intégrer sur les différents canaux dont Facebook. De plus, le prix est aussi abordable parce qu'ils proposent des versions gratuites jusqu'à un certain nombre d'utilisateurs. En effet, lorsqu'on l'utilise pour la première fois, il faut du temps pour apprendre le système et ses fonctionnalités mais une fois la démarche comprise tout ira vite, la seule limite sera notre imagination.

C'est pourquoi chez Isobar, nous ne voulons pas perdre notre temps mais de profiter des opportunités offertes par cette technologie. Au sein de la société, le service chatbot sera primordial, le but était surtout de montrer aux clients et futurs prospects nos capacités de développer un agent conversationnel en interne. De plus, l'agence possède toutes les ressources nécessaires pour créer un chatbot puisque nous disposons de développeurs ainsi que des profils créatifs qui s'occuperont du parcours de l'utilisateur, de penser au flow de la conversation et de trouver des moyens pour animer l'agent conversationnel. Cela aidera la société à se relancer et à acquérir la confiance des clients. Nous voulons également utiliser le chatbot pour ancrer la marque Isobar dans les esprits des utilisateurs. À travers une conversation avec Martha, l'interlocuteur pourra davantage connaître son histoire, son équipe, ses projets antérieurs et actuels, ses études cas et d'autres informations utiles sur la société. En effet, sauriez-vous par exemple nous dire quelle agence marketing se cache derrière les campagnes publicitaires de Carrefour ou Coca-Cola ? Seuls les individus ayant travaillé dessus le savent. C'est pourquoi, ce chatbot leur permettra d'augmenter leur notoriété par rapport aux autres agences en marketing digital présentes en Belgique. De plus, en observant la concurrence, nous remarquons qu'Isobar sera la première agence marketing digital à posséder un chatbot.

Dans les années à venir, Isobar Belgium devra davantage se concentrer sur des activités plus technologiques comme le développement des chatbots ainsi que des services utilisant les assistants personnels (Alexa, Google Home). C'est pourquoi, il serait dommage pour Isobar de laisser passer une telle opportunité de se focaliser dans ce type de business. De plus, elle fait partie d'une grande institution (Dentsu Aegis Network), la création d'un service chatbot en interne pourra mettre la société dans une position très forte par rapport à la concurrence. En effet, les agences de communications se trouvent dans un secteur très concurrentiel où chaque agence doit souvent se renouveler afin d'offrir de nouveaux services à ses clients dans le but de satisfaire leurs besoins et d'atteindre les objectifs mis en place. Le chatbot est une solution pour leur développement et leur transformation digitale.

Certes, le chatbot développé pour Isobar n'est pas encore à 100% fonctionnel, des améliorations seront apportées lorsque nous aurons analysé les requêtes des premiers utilisateurs. Ces analyses nous permettront d'effectuer des changements et des adaptations nécessaires dans le but d'améliorer la discussion entre l'utilisateur et l'agent conversationnel. Puisque nous pourrons examiner dans quelle partie il y a eu le plus ou le moins d'interactions et d'identifier les questions ou les mots-clés qui reviennent de manière récurrente. Des futures adaptations sont d'ores et déjà prêtes comme celles de l'API Spotify qui seront intégrées sur le chatbot Isobar. Nous avons décidé de ne pas l'inclure directement puisque nous attendons tout d'abord les premiers résultats des premières conversations.

PERSPECTIVE FUTUR

Le cycle de Hype publié par Gartner (2018) sur les supports clientèles a montré que les chatbots n'ont pas encore atteint leur maturité. Ils présentent une opportunité intéressante pour les entreprises. De plus, nos tests auprès de quelques sociétés nous montrent que les chatbots ne sont pas encore exploités. Par ailleurs, les études de Gartner estiment que cette technologie atteindra sa maturité dans 5 ans, si nous comptons les années, ce sera soit en 2021 ou 2022. Les experts estiment qu'à partir de 2021, tous les services clientèles seront gérés par l'intelligence artificielle.

Le nombre de chatbots créés va continuer à augmenter puisqu'à présent, aucune alternative n'a encore été développée pour vraiment pousser cette technologie dans le gouffre de désillusions. Il est fort possible qu'en Belgique, les entreprises attendent encore de voir les résultats des sociétés ayant développées un chatbot avant d'adopter le sien. En tout cas, cela reste des hypothèses mais plusieurs entreprises ont déjà démontré que les chatbots les ont énormément aidés dans leur business, leur organisation et elles ont notamment réussi à accroître leurs revenus. La société belge Faqbot, développeur de chatbot depuis 2016, est parvenu à attirer de gros clients

comme Ricoh, Décathlon ou encore Acerta de créer leur propre agent conversationnel. D'après son fondateur, Mathis André (2018), il a reçu énormément de retour positif de la part de ses clients qui sont favorables à cette technologie car elle leur a permis de réduire certains coûts et de placer d'autres employés dans d'autres départements. C'est pourquoi avant qu'il ne soit trop tard, les sociétés doivent profiter des avantages offerts par les agents conversationnels.

Chaque année, de nouvelles technologies arrivent sur le marché alors que d'autres disparaissent. Il suffit de jeter un coup d'œil sur les publications de Gartner concernant le cycle de Hype. Mais qui sait, des développeurs sont peut-être en train de créer des chatbots qui pourront à leur tour créer des chatbots ? C'est sûrement un peu exagéré à l'heure actuelle mais tellement que la technologie fonce à une vive allure, cet évènement risque bien de voir le jour dans un futur très proche.

11. RETOUR D'EXPÉRIENCE

Tout d'abord, j'aimerai remercier Isobar Belgium pour l'opportunité d'avoir pu intégrer la société et à la fois découvrir l'univers des chatbots à travers un mémoire. Ce dernier m'a permis d'acquérir de nouvelles connaissances sur les agents conversationnels mais également sur l'intelligence artificielle et ces deux branches principales : le NLP et le Machine Learning. La première fois que j'ai découvert ce sujet était lors d'une mission en entreprise chez Isobar. Après ce projet enrichissant, je savais que ce serait le thème que je présenterai lors de ma défense mémoire en juin. Les recherches réalisées m'ont permis de découvrir un sujet très passionnant.

À travers mes recherches, je me suis rendu compte que les chatbots possèdent des avantages exceptionnels que plusieurs sociétés ignorent. Je remercie mon promoteur de m'avoir encouragé de toujours aller en profondeur dans mes recherches notamment sur les technologies de l'intelligence artificielle. Je me suis rendu compte que ces technologies comme les réseaux neuronaux et le Bag of Words sont des sujets vraiment captivants.

Rédiger un mémoire sur le chatbot m'a également permis de développer mes connaissances en informatique. Désormais, je possède les notions nécessaires pour créer un agent conversationnel. Nous nous trouvons actuellement dans un monde de plus en plus digital, ces capacités seront fortement utiles pour la suite de mon parcours professionnel et personnel.

12. BIBLIOGRAPHIE

Article de revue ou Journal

Abhishek, S. (2018, 13 avril). 9 ways to enhance chatbot security. *BotCore*. Récupéré le 5 février 2019 de <https://botcore.ai/blog/6-ways-to-enhance-chatbot-security/>

Addventa. (2017, 11 octobre). Comment un chatbot fait-il pour comprendre une question et y répondre ?. *Medium*. Récupéré de <https://medium.com/@addventa/comment-un-chatbot-fait-il-pour-comprendre-une-question-et-y-r%C3%A9pondre-7ac6c7173637>

Almeida, M. (2017). Intelligence artificielle as a Service pour les chatbots. *Invivoo*. Récupéré de <http://www.invivoo.com/wp-content/uploads/presentation-invivoo-chatbots-epita-1.pdf>

Bastien, L. (2019, Janvier 18). Chatbot et Big Data : le lien entre agents conversationnels et données. *Le Big Data*. Récupéré de <https://www.lebigdata.fr/chatbot-et-big-data>

Bank Title. (2018, 9 août). Chatfuel : presentation. *Bank Title*. Récupéré le 30 mars 2019 de <https://blanktitle.be/facebook/chatfuel-presentation/#chat-archi>

Belfiore, G. (2016, 13 avril). Qu'est-ce qu'un chatbot ?. *Clubic*. Récupéré de <https://www.clubic.com/telecharger/logiciel-messagerie-instantanee/actualite-802696-bot.html>

Boelen, C. (2017, 21 novembre). 200 000 nouveaux emplois d'ici 2030 grâce à l'intelligence artificielle. *Gondola*. Récupéré de <http://www.gondola.be/fr/news/digital/200000-nouveaux-emplois-dici-2030-grace-lintelligence-artificielle>

Boisse, S. (s.d.). Eliza, le premier chatbot de l'histoire. *Serge Boisse Blog*. Récupéré le 23 février 2019 de <http://sboisse.free.fr/technique/info/eliza.php>

Boucher, T. (2016, 2 juin). Small talk chatbots. *Medium*. Récupéré le 19 avril 2019 de <https://chatbotsmagazine.com/small-talk-chatbots-faf91ae6306>

Bryan, J. (2018). 4 Trends in Gartner Hype Cycle for Customer Service and Customer Engagement. *Gartner*. Récupéré le 26 mars 2018 de <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/4-trends-gartner-hype-cycle-customer-service-customer-engagement/>

Brewster, T. (2017, Août 3). This \$1 billion app can't 'Kik' its huge child exploitation problem. *Forbes*. Récupéré le 25 novembre de https://www.forbes.com/sites/thomasbrewster/2017/08/03/kik-has-a-massive-child-abuse-problem/?nowelcome=&utm_source=FBPAGE&utm_medium=social&utm_content=1012955719&utm_campaign=sprinklrForbesMainFB#74be87bf1a14

Constine, J. (2016). Facebook launches Messenger platform with chatbots. *Tech Crunch*. Récupéré le 23 février 2019 de <https://techcrunch.com/2016/04/12/agents-on-messenger/>

Crawford, J. (2018, 15 février). Understanding the Need for NLP in Your Chatbot. *Linkedin*. Récupéré de <https://chatbotsmagazine.com/understanding-the-need-for-nlp-in-your-chatbot-78ef2651de84>

Deahl, D. (2018, 20 août). Skype now offers end-to-end encrypted conversations. *The Verge*. Récupéré le 16 février 2019 de <https://www.theverge.com/2018/8/20/17725226/skype-private-conversation-end-to-end-encrypted-opt-in>

Debecker, A. (2017, Mai 17). Discovering the types of Chatbots. *Ubisend*. Récupéré de <https://blog.ubisend.com/discover-chatbots/types-of-chat-bots>

Delacharleray, M. (2018, 29 mars). Intelligence artificielle : ces domaines où les machines surpassent déjà les humains. *LCI*. Récupéré le 3 mai 2019 de <https://www.lci.fr/high-tech/intelligence-artificielle-villani-macron-ces-domaines-ou-les-machines-robots-surpassent-deja-les-humains-2077631.html>

Deluzarche, C. (2017). Intelligence artificielle et le deep learning. *Futura Tech*. Récupéré de <https://www.futura-sciences.com/tech/definitions/intelligence-artificielle-deep-learning-17262/>

Demeter, A. (2017, Septembre 27). How to integrate API.ai with Chatfuel. *Medium*. Récupéré de <https://chatbotslife.com/how-to-integrate-api-ai-with-chatfuel-48baaf4613>

Degraux, X. (2018). Belgique : 5 statistiques sur l'usage des réseaux sociaux (nouvelle étude). *Xavier Degraux*. Récupéré de <https://www.xavierdegraux.be/belgique-7-statistiques-lusage-reseaux-sociaux-nouvelle-etude>

DialogFlow. (2019). How does fulfillment work ?. *DialogFlow*. Récupéré le 24 mars 2019 de <https://dialogflow.com/docs/intro/fulfillment>

Digital Wallonia. (2018, 29 janvier). GDPR : quels droits pour les personnes concernées ?. *Digital Wallonia*. Récupéré le 23 novembre 2018 de <https://www.digitalwallonia.be/fr/publications/gdpr-droits-personnes-identifiees>

Digora. (2019). Connaissez-vous les Hype Cycles du Gartner Group ?. *Digora*. Récupéré le 29 mars 2019 de <https://www.digora.com/fr/blog/connaissez-vous-les-hype-cycles-du-gartner-group>

Discover Bot (2018, Mai 1). Popular chatbot frameworks. *Discover Bot*. Récupéré de <https://discover.bot/bot-talk/beginners-guide-bots/popular-chatbot-frameworks/>

D'Souza, J. (2018, 3 avril). An Introduction to Bag-of-Words in NLP. *Medium*. Récupéré le 25 mars 2019 de <https://medium.com/greyatom/an-introduction-to-bag-of-words-in-nlp-ac967d43b428>

D'Souza, J. (2018, 27 mai). A dive into Natural Language Processing. *Medium*. Récupéré le 25 mars 2019 de <https://medium.com/greyatom/a-dive-into-natural-language-processing-103ae9b0a588>

Faber Technologies. (2016, 15 septembre). Comprendre les chatbots. *Faber Technologies*. Récupéré le 25 février 2019 de <https://www.fabernovel.com/insights/tech/comprendre-les-chatbots>

Fialaix, L. (2019). Jan Koum : le conte de fée du fondateur de WhatsApp. *Le Capital*. Récupéré le 23 mars 2019 de <https://www.capital.fr/entreprises-marches/jan-koum-le-conte-de-fee-du-fondateur-de-whatsapp-1324806>

Flexmedia. (2018, Février 27). Que sont les chatbots. *Flexmedia Fr*. Récupéré de <https://www.flexmedia.fr/a-la-une/que-sont-les-chatbots/>

Goodins, R. (2001, 18 octobre). Alice au pays de l'intelligence artificielle. *ZDN Net*. Récupéré le 4 décembre 2018 de <https://www.zdnet.fr/actualites/alice-au-pays-de-l-intelligence-artificielle-2097553.htm>

Graindorge, T. (2014, 9 juillet). La courbe des innovations Hype de Gartner. *After The Web*. Récupéré le 23 avril 2019 de <http://aftertheweb.com/la-courbe-des-innovations-hype-de-gartner/>

Ingenico Group. (2018, Mai 22). Une première pour BotBakery et Ingenico : Paiements directs dans le chatbot de Het Laatste Nieuws via Facebook Messenger. *Ingenico Group*. Récupéré le 24 novembre 2018 de <https://www.ingenico.com/fr/presse-et-publications/communiques-de-presse/all/2018/05/une-premiere-pour-botbakery-et-ingenico-paiements-directs-dans-le-chatbot-de-het-laatste-nieuws-via-facebook-messenger.html>

Ina. (2017, Octobre 12). The History of Chatbots. *Onlim*. Récupéré le 4 avril 2019 de <https://onlim.com/en/the-history-of-chatbots/>

IQVIS. (2018, Mars). Chatbots & customer service : A match made in heaven. *IQVIS*. Récupéré le 8 avril 2019 de <https://www.iqvis.com/wp-content/uploads/2018/03/IQVIS-eBook-Chatbots-and-Customer-Service.pdf>

Jin, R. (2017, 10 juillet). Webhook vs API: What's the Difference ?. *Medium*. Récupéré le 23 avril 2019 de <https://hackernoon.com/webhook-vs-api-whats-the-difference-8d41e6661652>

Kulkarni, A. (2017, 2 janvier). Jump start to Artificial Intelligence. *Medium*. Récupéré le 18 novembre 2018 de <https://hackernoon.com/jump-start-to-artificial-intelligence-f6eb30d624ec>

Laumonier, I. (2016, 29 novembre). Les Chatbots pour les Nuls (Une histoire sans félin !). *Linkedin*. Récupéré le 25 novembre 2018 de <https://www.linkedin.com/pulse/les-chatbots-pour-nuls-une-histoire-sans-felin-isabelle-laumonier/>

Le Dantec, M. (24 février 2017). Chatbots, écosystème et paysage des startups. *LinkedIn*. Récupéré le 27 février 2019 de <https://www.linkedin.com/pulse/chatbots-%C3%A9cosyst%C3%A8me-et-paysage-desstartups-maxime-le-dantec/>

Lee, C. (2019, 10 janvier). Le nombre d'utilisateurs actifs quotidiens de WeChat dépasse le milliard. *ZDN Net*. Récupéré le 11 février 2019 de <https://www.zdnet.fr/actualites/le-nombre-d-utilisateurs-actifs-quotidiens-de-wechat-depasse-le-milliard-39879067.htm>

Liron, B. (2018). Mobile Messaging App Map. *The Market Intelligence Blog*. Récupéré le 13 décembre 2018 de <https://www.similarweb.com/blog/mobile-messaging-app-map-2018>

Marin, J. (2016, 31 mars). Malgré les dérapages, Microsoft parie sur les « chatbots ». *Le Monde*. Récupéré le 4 mars 2019 de <http://siliconvalley.blog.lemonde.fr/2016/03/31/malgre-les-derapages-microsoft-mise-sur-les-chatbots/>

Marr, B. (2018, 18 mai). How Artificial Intelligence Is Making Chatbots Better For Businesses. *Forbes*. Récupéré de <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/05/18/how-artificial-intelligence-is-making-chatbots-better-for-businesses/#5693aff64e72>

Maruti Techlabs. (2017). How do chatbots work ? A guide to the chatbot architecture. *Maruti*. Récupéré le 21 janvier 2019 de <https://www.marutitech.com/chatbots-work-guide-chatbot-architecture/>

Media Marketing. (2017, 10 août). Les chatbots répondent à l'appel du marketing. *UBA*. Récupéré de <https://www.ubabelgium.be/fr/news-insights/detail/2017/08/10/Les-chatbots-rpondent--lappel-du-marketing>

Medium. (2017, 6 janvier). Soul of the Machine: How Chatbots Work. *Medium*. Récupéré le 29 novembre 2018 de <https://medium.com/@gk/how-chat-bots-work-dfff656a35e2>

Nguyen, M-H. (2017, 20 octobre). The latest market research, trends & landscape in the growing AI chatbot industry. *Business Insider France*. Récupéré de <http://www.businessinsider.fr/us/chatbot-market-stats-trends-size-ecosystem-research-2017-10>

Renda, M. et Gérard, X. (2019, 17 février). Il manque 16.000 codeurs en Belgique : une nouvelle formation en intelligence artificielle ouvre ses portes à Bruxelles. *RTL Info*. Récupéré le 23 mars 2019 de <https://www rtl.be/info/belgique/economie/il-manque-16-000-codeurs-en-belgique-une-nouvelle-formation-en-intelligence-artificielle-ouvre-ses-portes-a-bruxelles-1101034.aspx>

Roman, D. (2017). Réseaux neuronaux pour les nuls. *Medium*. Récupéré le 2 avril 2019 de <https://medium.com/@davidroman00/r%C3%A9seaux-neuraux-pour-les-nuls-a7f5f63b1c10>

Ronce, S. (2019). Comprendre et développer un chatbot. *Eyrolles*. Récupéré de <https://www.eyrolles.com/Chapitres/9782212674538/9782212674538.pdf>

Salgues, F. (Avril 2017). Comment créer son chatbot ? 8 conseils pour être droit dans vos bots. *Marketing*. p.70-71.

Salgues, F. (Octobre 2017). Comment rentabiliser son chatbot ?. *emarketing.fr*. p. 54-55.

Smartsheet (2017). Artificial Intelligence Chatbots Are Changing the Way You Do Business and May Impact Your Bottom Line. *Smartsheet*. Récupéré le 8 décembre de <https://www.smartsheet.com/artificial-intelligence-chatbots>

Shan, L. (2019, 8 mars). WeChat, le puissant exemple chinois de Facebook. *L'Opinion*. Récupéré le 23 mars 2019 de <https://www.lopinion.fr/edition/wsj/wechat-puissant-exemple-chinois-facebook-180283>

Surmenok, P. (2016, Septembre 11). Chatbot Architecture. *Medium*. Recupéré de <https://medium.com/@surmenok/chatbot-architecture-496f5bf820ed>

Shridhar, K. (2017, Mai 22). Generative model chatbots. *Medium*. Récupéré de <https://medium.com/botsupply/generative-model-chatbots-e422ab08461e>

Trim, C. (2013). The art of Tokenization. *IBM*. Récupéré le 23 mars 2019 de <https://www.ibm.com/developerworks/community/blogs/nlp/entry/tokenization?lang=en>

Upwork (2019). How chatbot is shaping business growth story. *Upwork*. Récupéré le 18 décembre 2018 de <https://www.upwork.com/hiring/for-clients/chatbot-shaping-business-growth-story/>

Whatsapp. Sécurité et confidentialité. *Whatsapp*. Récupéré de <https://faq.whatsapp.com/en/android/28030015/?lang=fr>

Witvrouw, F. (2017, mars 10). WhatsApp veut se mettre au service des entreprises. *L'echo*. Récupéré de <https://www.lecho.be/tech-media/media-marketing/whatsapp-veut-se-mettre-au-service-des-entreprises/9871599.html>

Yarow, J. (2014, 19 février). Here's The Inspirational Note That The WhatsApp CEO Keeps Tacked To His Desk. *Business Insider*. Récupéré le 23 novembre 2018 de <https://www.businessinsider.com/whatsapp-note-2014-2?r=US&IR=T>

ZDNet.fr. (2017, Avril 13). Facebook Messenger affiche désormais 1,2 milliard d'utilisateurs. ZD Net. Récupéré de <https://www.zdnet.fr/actualites/facebook-messenger-affiche-desormais-12-milliard-d-utilisateurs-39851184.htm>

Dictionnaire

Cambridge Dictionary. (2017). Chatbot definition. Cambridge Dictionary. Cambridge : Cambridge University Press 2019. Récupéré de <https://dictionary.cambridge.org/fr/dictionnaire/anglais/chatbot>

Mag IT. (2019). Apprentissage non supervisé. Mag IT. Paris : Mag IT. Récupéré de <https://www.lemagit.fr/definition/Apprentissage-non-supervise>

Mag IT. (2019). Traitement Automatique du Langage Naturel. Mag IT. Paris : Mag IT. Récupéré de <https://www.lemagit.fr/definition/Traitement-du-langage-naturel-TLN>

Mémoire, Thèse, Syllabus, Document interne, Rapport officiel

▪ Document interne

Dentsu Aegis Network. (2017). *Présentation de Dentsu Aegis Network*. [Présentation Power Point]. Auderghem : Dentsu Aegis Network.

Isobar Belgium. (2018). *Présentation Isobar*. [Présentation Power Point]. Auderghem : Isobar.

Isobar USA. (2017). *Chatbot works presentation*. [Présentation Power Point]. Chicago : Isobar.

▪ Mémoire

Renier, K. (2017). *Vulgarisation des chatbots et analyse business* (Mémoire de Master). Université de Liège, Liège.

- **Rapport officiel**

Chaitrali, S. et Kulkarni, Amruta. (2017, mai). *BANK CHAT BOT – An Intelligent Assistant System Using NLP and Machine Learning*. United States : International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET). Récupéré de <https://www.irjet.net/archives/V4/i5/IRJET-V4I5611.pdf>

Drift. (2018). *The 2018 state of the chatbots report*. United States : Drift. Récupéré de <https://www.drift.com/wp-content/uploads/2018/01/2018-state-of-chatbots-report.pdf>

Kottorp, M. et Jäderberg, F. (2017). *Chatbot as a potential tool for businesses. A study on chatbots made in collaboration with Bisnode*. Sweden : KTH Skolan För Industriell Teknik Och Management. Récupéré de <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1119783/FULLTEXT01.pdf>

- **Syllabus**

Nguyen, T. (2018). *Stratégie et gouvernance TIC*. Syllabus. ICHEC, Bruxelles.

Combéfis, S. (2018). *Sécurité*. Syllabus. ECAM, Bruxelles.

Van den Berghe, T. (2018). *Ingénierie des exigences*. Syllabus. ICHEC, Bruxelles.

Site web

Autorité de Protection des Données. (2019). *Nouveau règlement sur la protection des données (RGPD)*. Récupéré le 27 novembre 2018 de <https://www.autoriteprotectiondonnees.be/reglement-general-sur-la-protection-des-donnees-0>

BotNation. (2019). *Dashboard chatbot*. Récupéré le 17 avril 2019 de <https://start.botnation.ai/myaccount/default# =>

Chatfuel. (2019). *Dashboard Chatfuel*. Récupéré le 26 avril 2019 de <https://dashboard.chatfuel.com/#/bot/5c6538510ecd9f5a53a9d81c/ai-setup-page>

CIEP. (2019). *Glossaire détaillé de l'Intelligence Artificielle*. Récupéré le 5 mai 2019 de http://www.ciep.fr/sites/default/files/atoms/files/journee-ia_14-02-2019_glossaire.pdf

Dentsu Aegis Network. *Objectives*. Récupéré le 22 novembre 2018 de <https://www.dentsuaegisnetwork.com/>

DialogFlow. (2019). *Dashboard console*. Récupéré le 20 avril 2019 de <https://console.dialogflow.com/api-client/#/agent/54310339-39e0-4ce6-850e-ddf45b69dd92/intents>

Facebook for developers. (2019). *Documentation*. Récupéré le 2 novembre 2018 de https://developers.facebook.com/docs/messenger-platform/?locale=fr_FR

Facebook for developers. (2018). *Facebook Analytics*. Récupéré le 21 novembre 2018 de <https://developers.facebook.com/apps/>

Facebook. (2019). Test du Chatbot Isobar. *Facebook Messenger*. Récupéré le 23 avril 2019 de <https://www.messenger.com/t/liontwentysix>

Google Trends. (2018). *Chatbots*. Récupéré le 10 novembre 2018 de <https://trends.google.fr/trends/explore?date=today%205-y&geo=BE&q=chatbot>

In Principio. (2019). *IA forte*. Récupéré le 30 novembre 2018 de <https://www.inprincipio.xyz/ia-forte/>

Le Journal du Net. (2019). *Interface de programmation : API ou Application Programming Interface*. Récupéré le 4 avril 2019 de <https://www.journaldunet.fr/web-tech/dictionnaire-du-webmastering/1203559-api-application-programming-interface-definition-traduction/>

OpenclassRooms. (2019). *Structurez vos données avec XML*. Récupéré le 5 février 2019 de <https://openclassrooms.com/en/courses/1766341-structurez-vos-donnees-avec-xml/1766421-quest-ce-que-le-xml>

Tutorials Point. (2019). *AIML - Basic tags*. Récupéré le 24 février 2019 de https://www.tutorialspoint.com/aiml/aiml_basic_tags.htm

Entretien

Gillet, J. (2019, 12 février). *Chatbot Plus manager*. [Entretien Skype]. Auderghem.

Conférence

Combéfis, S. (2019, 21 mars). *Du monde réel au digital, mais où est la frontière ?*. [Conférence]. Woluwé-Saint-Lambert.

André, M. (2018, 22 octobre). *FAQbot*. [Conférence]. Bruxelles.

13. GLOSSAIRE

Artificial Intelligence Markup Language (AIML) : « est un langage dérivé de XML utilisé pour gérer la connaissance des avatars et bots (robots virtuels). Ce langage utilise une vingtaine de balises de base. Le AIML a posé les bases du projet A.L.I.C.E (Artificial Linguistic Internet Computer Entity), un agent intelligent qui dialogue avec les visiteurs, via une interface de conversation ». (Numericable, 2018).

API acronyme pour Applications Programming Interface : « est une interface de programmation qui permet de se « brancher » sur une application pour échanger des données » (Définition-Marketing, 2019)

Analyse syntaxique (en NLP) : « consiste à analyser des éléments d'un texte de façon ordonnée. En linguistique, l'analyse syntaxique scinde les mots et les expressions en différentes parties afin d'étudier les relations et les significations » (CIEP, 2019, p.3).

Apprentissage non supervisé : « consiste à apprendre à un algorithme d'intelligence artificielle (IA) des informations qui ne sont ni classées, ni étiquetées, et à permettre à cet algorithme de réagir à ces informations sans supervision » (CIEP, 2019, p.3).

Apprentissage supervisé : « dans le contexte de l'intelligence artificielle (IA) et de l'apprentissage automatique, est un système qui fournit à la fois les données en entrée et les données attendues en sortie. Les données en entrée et en sortie sont étiquetées en vue de leur classification, afin d'établir une base d'apprentissage pour le traitement ultérieur des données » (CIEP, 2019, p.4).

Chatbot (à prononcer « tchate-botte ») : « appelé parfois assistant virtuel, est un programme informatique qui simule une conversation (« chat » en anglais) avec une personne, à l'écrit ou à l'oral » (CIEP, 2019, p.4).

Deep Learning : « est un aspect de l'intelligence artificielle (IA) qui imite la méthode d'apprentissage qu'utilisent les êtres humains pour acquérir certains types de connaissances. Sous sa forme la plus simple, le deep learning peut être considéré comme un moyen d'automatiser l'analytique prédictive » (CIEP, 2019, p.7).

Intelligence artificielle (IA) : « vise à permettre à des machines, et plus particulièrement à des systèmes informatiques, de simuler les processus cognitifs humains » (CIEP, 2019, p.8).

Machine Learning : « un type d'intelligence artificielle qui confère aux ordinateurs la capacité d'apprendre sans être explicitement programmés » (CIEP, 2019, p.9).

Réseau de neurones : « un système logiciel et / ou matériel qui imite le fonctionnement des neurones biologiques ». (CIEP, 2019, p.11).

XML, acronyme de eXtensible Markup Language : « est un langage informatique qui sert à enregistrer des données textuelles » (Info Web Master, 2018).

Traitemen^tt du langage naturel (ou NLP en anglais) : « est la capacité pour un programme informatique de comprendre le langage humain tel qu'il est parlé » (CIEP, 2019, p.14).