



République du Sénégal
Un Peuple – Un But – Une Foi



Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation



ECOLE POLYTECHNIQUE DE THIES

DEPARTEMENT GENIE INFORMATIQUE ET TELECOMMUNICATIONS

Projet de Fin d'Études

En vue de l'obtention du Diplôme d'Ingénieur de conception en informatique et
Télécommunications

SUJET : PROCESS AUTOMATION

*MISE EN PLACE D'UN PROCESSUS D'AUTOMATISATION DES
OPÉRATIONS COMMERCIALES DES SI DE LA SONATEL AVEC RPA.*

Année scolaire 2020 - 2021
Présenté par **NDEYE YATA GAYE**

Soutenu publiquement le **07/08/2021** devant le jury composé de

Président **Pr. OMAR NIANG**, Professeur titulaire (CAMES)

Examineurs

M. IBRAHIMA LOPEZ, Modelis,

Mme. AWA THIAM, Ingénieur de données - Sonatel,

M. GOR MACK DIOUF, Architecte logiciel et sécurité, chez Prima Solution

Encadreurs

Pr. OMAR NIANG, Professeur titulaire (CAMES)

Dr. NDEYE FATOU NGOM, Maître de conférences (CAMES)

M. THIerno THIAM, Ingénieur logiciel - Développeur Full Stack - Sonatel

DEDICACES

Par la grâce de Dieu le Tout Puissant, le Miséricordieux,

Je dédie ce modeste travail :

À mon père

Tout l'encre du monde ne pourrait suffire pour exprimer mes sentiments envers un être qui m'est si cher. Tu es et tu resteras ma référence, la lumière qui illumine mon chemin.

Je te remercie pour tout le soutien et l'amour que tu me portes depuis mon enfance et j'espère que ta bénédiction m'accompagnera toujours. Que ce travail traduise ma gratitude et mon affection envers toi. J'implore Dieu, tout puissant, de t'accorder une bonne santé, une longue vie et beaucoup de bonheur.

À ma défunte mère

Que le bon Dieu t'accueille dans ses paradis célestes. J'aurai voulu que tu sois toujours parmi nous mais Dieu en a décidé autrement.

Repose en paix Maman et sois certaine de toujours rester vivante en moi.

À toute ma famille

À l'ensemble des filles de la 44e promotion

REMERCIEMENTS

« Louange à Allah qui nous a guidés à ceci. Nous aurions été perdus, si Allah ne nous avait pas guidés ».

La réalisation de ce projet de fin d'étude a été possible grâce au concours de plusieurs personnes à qui je voudrais témoigner toute ma gratitude.

Tout d'abord, je tiens à remercier les membres du jury d'avoir accepté d'évaluer la qualité de mon modeste travail.

Je voudrais aussi remercier, mes encadreurs internes, **Pr. OMAR NIANG** et **Dr. NDEYE FATOU NGOM**, pour m'avoir orienté tout au long de la rédaction de ce document. Leur patience, leur disponibilité et surtout leurs judicieux conseils ont contribué à alimenter ma réflexion.

Je remercie également toute l'équipe pédagogique de l'Ecole Polytechnique de Thiès et les intervenants professionnels responsables de ma formation, pour avoir assuré la partie théorique de celle-ci.

Je tiens à témoigner toute ma reconnaissance à mon encadreur externe, **M THIerno THIAM**, pour son accueil, le temps passé ensemble et le partage de son expertise au quotidien. Grâce aussi à sa confiance, sa disponibilité, ses orientations et la qualité de son encadrement j'ai pu m'investir et m'épanouir totalement dans mes missions. Il fut d'une aide précieuse dans les moments les plus délicats. Je tiens aussi à remercier toute l'équipe du service SICO.

Mention spéciale à mes très chers parents, qui ont toujours été là pour moi. Je remercie également mes frères et sœurs, pour leurs encouragements et prières.

J'adresse mes sincères remerciements aux polytechniciens de l'EPT, ma promotion en particulier, et tous ceux qui, de près ou de loin, ont contribué à l'aboutissement de ce travail

Je ne peux m'empêcher de remercier toutes les Sonateliens et Sonateliennes que j'ai côtoyé lors de mes immersions. Vous avez vraiment un impact positif sur ma vie, vous avez contribué entièrement à mes réalisations au sein de l'entreprise.

Résumé

Dans un environnement technologique et concurrentiel comme celui des télécommunications, la différence ne se fait pas au niveau des infrastructures, mais sur la qualité de service offert aux clients.

L'exploitation fructueuse de nouvelles idées innovantes est cruciale pour qu'une entreprise soit capable d'améliorer ses processus, d'apporter de nouveaux produits et services améliorés sur le marché, d'augmenter son efficacité, ce qui est le plus important, d'améliorer son rendement et l'expérience client afin de pouvoir survivre à cette concurrence.

C'est dans cette sillage que la SONATEL, toujours dans une logique d'amélioration continue de l'expérience client, s'est lancée dans la mise en œuvre de projets d'automatisation de processus.

Notre projet consiste alors à mettre en place une solution d'automatisation des processus de prise de commande au sein de GAIA en utilisant des informations collectées à partir d'une application mobile du nom d'OVTO. Cette solution permettra aux clients de faire leurs demandes avec plus de commodité sans se rendre à l'agence.

Ce rapport de fin d'études entre dans le cadre de la conception et de la mise en place de cette solution, en détaillant les étapes suivies tout au long de sa conception. Nous allons dans un premier temps fait une étude sur les processus de design et d'automatisation existants sur le marché. Cette première phase nous permettra d'adopter une démarche réflexive et donc de mieux concevoir la solution. Ensuite nous allons procéder à une implémentation de la solution retenue.

La solution proposée permettra principalement de faire :

- La création d'un client dans GAIA
- La suspension d'une ligne
- La résiliation d'une ligne
- Le transfert local
- La création d'un NA
- La migration

Mots clés : Automatisation, processus de design, prise de commande, OVTO, GAIA

Abstract

In a technological and competitive environment such as telecommunications, the difference is not made in terms of infrastructure, but in the quality of service offered to customers.

The successful exploitation of new innovative ideas is crucial for a company to be able to improve its processes, bring new and improved products and services to the market, increase its efficiency, what is most important, improve its performance and the customer experience in order to survive this competition.

It is in this wake that SONATEL, always with a view to continuous improvement of the customer experience, has embarked on the implementation of process automation projects.

Our project then consists of implementing a solution for automating the order taking process within GAIA using information collected from a mobile application called OVTO. This solution will allow customers to make their requests with more convenience.

This end of study report is part of the design and implementation of this solution, detailing the steps followed throughout its design. We will first do a study on the design and automation processes existing on the market. This first phase will allow us to adopt a reflective approach and therefore to better design the solution. Then we will proceed to an implementation of the chosen solution.

The proposed solution will mainly make it possible to:

- The creation of a customer in GAIA
- The suspension of a line
- The termination of a line
- Local transfer
- The creation of an NA
- The migration

Keywords: Automation, design process, order taking, OVTO, GAIA

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

DSI	D irection des S ervices I nformatiques
SICO	S ystème d' I nformation CO mmercial
RPA	R obotic P rocess A utomation
ITPA	I nformation T echnologie P rocess A utomation
BPA	B usiness P rocess A utomation
UML	U nified M odeling L anguage
TTM	T ime T o M arket
hTTM	hors T ime T o M arket
PA	P lan d' A ction
NA	N ouvel A bonné
MC	M odification de C ommande
SP	S uspension
RS	R ésiliation
TL	T ransfert L ocal
RT	R établissement
OVTO	O util de V ente T errain O range
VTO	V endeur T errain O range
ILAB	I nnovation LAB
MVP	M inimum V iable P roject
POC	P roof O f C oncept
IDE	I ntegrated D evelopment E nvironment
RAM	R andom A ccess M emory
API	A pplication P rogramming I nterface
SQL	S tructured Q uery L anguage
CPU	C entral P rocessing U nit

TABLE DES FIGURES

FIGURE 1:INTERFACE DE GAIA.....	15
FIGURE 2:ETAPES DE LA METHODE KOORI.....	22
FIGURE 3:METHODOLOGIE DESIGN SPRINT	23
FIGURE 4:METHODOLOGIE LEAN STARTUP	24
FIGURE 5:METHODOLOGIE SCRUM	25
FIGURE 6:DOUBLE DIAMOND	26
FIGURE 7: COMBINAISON DE DESIGN THINKING, LEAN STARTUP ET AGILE	28
FIGURE 8:LEADERS RPA SUR LE MARCHE	45
FIGURE 9: AVANTAGES D’UiPATH	46
FIGURE 15:CAS D’UTILISATION DU SYSTEME.....	50
FIGURE 10: DIAGRAMME DE CLASSE SE LA CRÉATION DE CLIENT	52
FIGURE 11: GESTION DES ADRESSES D'UN CLIENT	53
FIGURE 12: DIAGRAMME DE SEQUENCE DE CREATION DE CLIENT.....	54
FIGURE 13:DIAGRAMME DE SEQUENCE.....	56
FIGURE 14:DIAGRAMME DE DEPLOIEMENT.....	58
FIGURE 16:ARCHITECTURE UiPATH	60
FIGURE 17: ARCHITECTURE DÉTAILLÉE.....	62
FIGURE 18:PREREQUIS MATERIELS	63
FIGURE 19:PREREQUIS LOGICIELS	64
FIGURE 20:2DITIONS UiPATH	65
FIGURE 21:PAGE D’ESSAI GRATUIT.....	66
FIGURE 22:PAGE DE CONNEXION A L'ORCHESTRATEUR	68
FIGURE 23:PAGE D'ACCUEIL DE L’ORCHESTRATEUR.....	69
FIGURE 24:FILE D'ATTENTE.....	69
FIGURE 25:NOTION DE TRANSACTIONS	70
FIGURE 26:PAGE D'ACCUEIL DE L'ASSISTANT UiPATH.....	71
FIGURE 27: INTERFACE DE L'ASSISTANT UiPATH.....	72
FIGURE 28:PUBLICATION DE PROCESSUS	74
FIGURE 29:ROBOTS UiPATH.....	74
FIGURE 30:VERIFICATION DE LA SIGNATURE DE PAQUETS.....	ERREUR ! SIGNET NON DEFINI.

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1:TABLEAU COMPARATIF DES SOLUTIONS RPA.....	43
TABLEAU 2:CRITERES DE SELECTION DE LA SOLUTION RPA	45
TABLEAU 3:DESCRIPTION TEXTUELLE DU DIAGRAMME DES CAS D'UTILISATION	51
TABLEAU 4: COMPARAISONS DE L'EXECUTION MANUELLE ET ROBOTIQUE	77

TABLE DES MATIERES

DEDICACES	2
REMERCIEMENTS	3
Résumé.....	4
Abstract	5
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS.....	6
TABLE DES FIGURES.....	7
LISTE DES TABLEAUX	8
INTRODUCTION GENERALE	11
1. Contexte du stage	12
2. Présentation de la structure d'accueil	12
3. Etude de l'existant	14
4. Contexte du sujet.....	17
5. Problématiques	18
6. Objectifs	18
CHAPITRE I : BENCHMARK DES SOLUTIONS DE DESIGN ET D'AUTOMATISATION DE PROCESSUS.....	20
1. Solutions de design de processus	21
a. Design Thinking	21
b. Lean startup	23
c. Scrum process.....	24
d. Double diamond	25
e. Approche Gartner	27
2. Choix de la méthode Koori.....	28
3. Design thinking avec les parties prenantes.....	30
4. Solutions d'automatisation de processus existants.....	31
a. Macro.....	32
b. Web scraping.....	32
c. ITPA	33
d. BPA	34
e. RPA	34
5. Pourquoi la RPA ?	35

CHAPITRE II : ETAT D'ART DES SOLUTIONS RPA.....	38
1. Blue Prism	39
2. UiPath.....	40
3. Automation Anywhere	41
4. Etude comparative des solutions RPA	43
5. Choix de solution RPA.....	45
CHAPITRE III : Etude conceptuelle de la solution	48
1. Cahier de charge	49
2. Modélisation UML	49
a) Diagramme de cas d'utilisation global du système	50
b) Diagrammes de classes.....	51
c) Diagrammes de séquences.....	53
d) Diagramme de déploiement.....	57
CHAPITRE IV : IMPLEMENTATION DE LA SOLUTION	59
1. Architectures	60
2. Implémentation.....	63
a) Installation d'UiPath studio	63
b) Connexion du studio à l'orchestrateur	67
c) Connexion de l'assistant	70
d) Conception de workflow	72
e) Publication de process	73
f) Exécution des workflows	74
3. Déploiement de la solution.....	76
4. Etude de performance.....	76
CONCLUSION GENERALE	78
Synthèse	78
Perspective	79
Bibliographie.....	80

INTRODUCTION GENERALE

Le secteur des télécommunications en perpétuelle évolution, offre de nombreux services aux entreprises et aux particuliers. Pour cela, il fait appel à des techniques et technologies de plus en plus diverses et à un éventail croissant de supports de communication (voix, image, transmission de données etc.).

Il conviendrait idéalement d'étudier les effets de la concurrence sur la performance dans chacun des marchés où ces services font l'objet d'une offre et d'une demande en menant des analyses stratégiques afin de pouvoir développer des produits et services orientés clients.

Par conséquent, le challenge pour les entreprises de télécommunications est de développer des stratégies de modèle d'entreprise centrée sur le client afin de comprendre leurs besoins leur permettant de répondre rapidement et de manière décisive aux tendances du marché et de s'adapter à leurs services grâce à des opérations commerciales.

Les opérations commerciales effectuées dans les systèmes d'informations permettent à l'entreprise de produire des services ou des biens qu'elle fournit à ses clients. Des opérations efficaces aident les entreprises à réduire leurs coûts et pourraient améliorer la satisfaction de leurs clients. Au sein de la Sonatel ces opérations initiales sont gérées par le service SICO à travers trois applications.

Les opérations commerciales ont une incidence directe sur le coût des activités de l'entreprise. Elles ont donc une grande influence sur sa capacité à générer des bénéfices. Des opérations efficaces peuvent augmenter les revenus si elles accroissent la satisfaction des clients, ce qui peut contribuer à augmenter les ventes. C'est dans ce contexte que s'inscrit notre projet de fin d'étude.

Il est donc nécessaire de trouver un moyen pour permettre au SICO de la Sonatel de pouvoir centraliser ses opérations commerciales qui sont effectuées sous forme de prise de commande qu'on retrouve dans tous les systèmes existant actuellement au sein du service.

Cette centralisation se fera avec l'automatisation des processus qui va permettre de gagner du temps et de libérer des ressources. Les tendances technologiques comme l'automatisation contribuent à la réduction des coûts de fonctionnement et améliorent l'efficacité opérationnelle d'une pierre deux coups. Ce sont quelques zones majeures où les organisations peuvent s'attendre à voir des changements lorsqu'elles adoptent l'automatisation de leur lieu

de travail. Ainsi, dans le cadre de notre projet de Fin d'Etudes pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur de Conception, nous allons mettre en place un système d'automatisation des processus de prise de commande au sein de GAIA avec de la RPA.

1. Contexte du stage

Fondée en 1973, l'École Polytechnique de Thiès [1] est un établissement Public à vocation internationale, placé sous la tutelle du Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche et de l'Innovation. Elle forme des ingénieurs de conception en Génie Civil, Génie Electromécanique et Génie Informatique et Télécom. Le département GIT, ouvert depuis 2012, a pour objectif de former des élèves ingénieurs de Conception généralistes en Informatique et Télécommunication qui ayant des compétences transverses dans la Modélisation, la Réalisation et le Déploiement de bout en bout en Système et Réseaux, système d'Information, Base de Données, Génie Logiciel, Sécurité et Qualité.

Dans le cadre de la formation en alternance proposée par le département, nous avons effectué deux immersions au sein de la DSI du Groupe Sonatel [2].

Une première qui a duré trois mois durant laquelle nous avons travaillé sur le management des risques de sécurité des réseaux LTE avec l'équipe du service SOC. Et une dernière de six mois qui fait l'objet de notre projet de fin d'étude.

2. Présentation de la structure d'accueil

a) Présentation générale de l'entreprise

Le Groupe Sonatel est un acteur incontournable du secteur des télécommunications en Afrique de l'Ouest. Il offre des solutions globales de télécommunications dans les domaines de la téléphonie fixe et mobile, de l'Internet, de la télévision et des données au service des particuliers et des entreprises. Aujourd'hui leader dans les pays où il est présent, le Groupe Sonatel est l'opérateur sous régional de référence, fort d'un réseau moderne et performant, à la pointe de la technologie. C'est aussi une entreprise structurante pour l'économie de ses pays de présence et a fait du Sénégal, son pays d'origine, un hub de trafic et un acteur majeur dans le développement des télécommunications en Afrique et dans le monde.

Le Groupe est présent au Sénégal, au Mali, en Guinée Conakry, en Guinée-Bissau et en Sierra Leone.

A travers sa marque commerciale Orange, la Sonatel fait vivre à ses millions de consommateurs les meilleures opportunités de la convergence entre les technologies du mobile, de l'internet, de la télévision et des données au service des particuliers et des entreprises. La Sonatel a construit un réseau moderne, entièrement numérisé par des boucles de transmission et des liaisons internationales par câbles sous-marins à fibres optiques haut débit. Elle dispose de l'une des bandes passantes Internet les plus importantes d'Afrique (6.5 Gbits/s).

b) Présentation du service d'accueil

Le DSI de la Sonatel est constitué de plusieurs départements dont le département INS qui est divisé en trois services IRCP, IGEO et SICO. Ce dernier est le service dans lequel nous avons effectué notre stage.

• Les activités du service

Les différentes activités du service SICO sont :

- La gestion des projets autour du SI commercial : Le SICO gère les applications de commercialisation du système d'information, ces applications permettent de commercialiser les offres postpaid, prepaid, hybrides, fixes, tv, internet et les terminaux.
- La gestion de projet TTM et hTTM : Les projets TTM sont des projets jugés rentables pour une période donnée par le département marketing. Ces projets sont gérés par le comité directeur car ils doivent apporter une valeur ajoutée à l'entreprise, permettent d'accroître son chiffre d'affaires mais aussi ils doivent respecter le délai de mise en marché.
- Le Développement et l'Intégration
- La Réalisation PA Codir : En outre des projets de développement, le service réalise des plans d'actions du comité directeur.
- Le Reporting (Fiche météo hebdo) : Cette activité permet au service de faire le point sur leurs tâches.
- La maintenance : Le service réalise cette activité durant tout le cycle de vie d'un SI donné dans le but de le maintenir ou de le rétablir dans un état dans lequel il peut accomplir les fonctions requises et de réduire la durée d'indisponibilité de l'application informatique.

On note trois types de maintenance au niveau du service

- La Maintenance corrective : elle regroupe toutes les actions permettant de corriger un dysfonctionnement constaté. Les dysfonctionnements logiciels sont établis par l'équipe support niveau 1 à travers une fiche d'incident prévue à cet effet
- La Maintenance Évolutive : elle regroupe toutes les demandes de nouvelles fonctionnalités exprimées par le client
- La Maintenance adaptative : elle regroupe toutes les actions qui permettent d'assurer le maintien en condition opérationnelle de l'application lors d'un changement de version d'une brique logicielle ou matérielle.

- *L'équipe du service*

L'équipe est constituée d'un chef de service, deux chefs de projet, trois développeurs/intégrateurs et éventuellement de consultants, prestataires et stagiaires. L'équipe utilise Scrum comme méthodologie de travail pour gérer ses projets. Elle travaille en collaboration avec le département DIS de la direction du service client qui représente le porteur de projets et se charge de la traduction des besoins des clients. L'équipe travaille aussi avec les départements EAI, SSI et E2AI de la direction du système d'information qui gèrent la sécurité et les Ops.

3. Etude de l'existant

Le service SICO a pour objectif de gérer les offres de base de la Sonatel. Ces offres sont réparties en trois catégories : les prépayées, les post payées et les fixes. Ces offres sont gérées respectivement à travers les applications SIMPLISSIMO, NESSICO et GAIA. Ces applications sont conçues pour centraliser les données métiers liés aux abonnés et aux stocks afin de gérer les demandes des clients et leur identification.

Notre étude se penchera sur GAIA.

- *GAIA*



Figure 1:Interface de GAIA

Cette plateforme gère les offres fixes comme la fibre optique. Elle offre une gamme complète de fonctionnalités standard demandées et attendues par les Opérateurs en Télécommunication à travers le monde.

Les différents modules, à travers l'utilisation de la base de données relationnelle ORACLE, couvrent les domaines suivants :

- Gestion des clients,
- Gestion des demandes,
- Facturation,
- Recouvrement,
- Comptabilité auxiliaire clients,
- Décomptes internationaux,
- Gestion du réseau,
- Gestion du plan de charge des équipes,
- Gestion des dérangements,
- Aide à l'annuaire et aux renseignements,

- Collecte des données de taxation,
- Tableaux de bord

L'ensemble de ces modules constitue le support commercial, technique et financier nécessaire au bon fonctionnement d'un Opérateur en Télécommunications. Les modules assurent le traitement au fil de l'eau (saisies, interrogations, éditions, ...) tandis que la base de données conserve l'historique et fournit les statistiques, indicateurs, prévisions et planifications.

- *La prise de commande au sein de GAIA*

Voici les fonctionnalités liées à une prise de commande dans GAIA :

- Gestion client. Créer un nouveau client, modifier les données existantes d'un client. Insérer un client dans un portefeuille. Réinitialiser un client au contentieux suite au règlement de sa dette.
- Contact client. Gérer un contact client (réclamation ou demande d'informations), visualiser les données de la facture et les sous-comptes d'un client.
- Vente en direct. Enregistrer une demande d'achat sur le compte client général, ou sur un compte client particulier.
- Quotas. Créer et résilier un dossier de quotas.
- Points de fidélité. Définir et modifier les dossiers clients bénéficiaires de points de fidélité.
- Edition des points de fidélité. Editer les informations relatives aux points de fidélité (liste des clients bénéficiaires, nombre de points acquis et échangés, ...).
- Création d'un nouvel abonné (NA)
- Dénúmerotage (DN), ou changement de désignation et/ou d'équipement pour une ligne.
- Suspension (SP),
- Rétablissement (RT) et résiliation (RS) d'une ligne à une date donnée.
- Modification de l'accès réseau (MT), des services supplémentaires (MS), des Services Tarifaires (MST) et de l'installation et terminaux (MI).
- Cession d'une ligne à un nouveau client (CS)
- Changement de terminaux (ET)
- Modification de l'adresse et des informations facturation (MF), de la tranche de facturation d'un dossier (GF), des caractéristiques annuaires (MA), du montant de l'abonnement (CT), de l'utilisateur (MU) et du compteur (CC)

- Saisie de frais pour travaux divers (TD)
- Passage d'un dossier temporaire en dossier permanent (PM)
- Prolongation d'un dossier temporaire (PG).

4. Contexte du sujet

L'activité principale dans les entreprises de télécommunication est la commercialisation de services. La Sonatel vend des produits tels que le prépayé, le post-payé et le fixe. Afin de satisfaire les clients elle dispose aujourd'hui de 3 applications qui permettent de réaliser ces opérations de ventes en agence.

Dans cette nouvelle ère de digitalisation, la concurrence est devenue plus forte sur le marché qui subit l'arrivée massive de nouveaux entrants. Eu égard à cette concurrence et aux hautes exigences du consommateur, les entreprises doivent avoir une vue à 360° du client. Elles doivent chercher à gagner la confiance de leurs clients par leur satisfaction en créant des services innovants. Cela les aide à mieux communiquer et à modifier leurs offres pour s'adapter aux attentes du marché, notamment en termes de distribution et de mise à disposition de l'offre, qu'elle soit de service ou de produit. Ainsi le client est au centre de la proposition commerciale.

Ensuite, il est primordial de réduire les temps d'attentes des clients en agence pour la réalisation de leur demande. A cela il faut ajouter que le besoin de pouvoir centraliser toutes les actions manuelles, longues et répétitives dans une seule application se fait de plus en plus sentir de jour en jour.

Le contexte du Covid fait que les clients ne peuvent pas aller en agence comme avant et que l'exécution des demandes prend plus de temps. Pour pallier à ce problème, la Sonatel a lancé le projet OVTO pour se rapprocher davantage de ses clients en leur permettant, via une application mobile, de faire toutes les opérations commerciales faites en agence avec celle-ci.

C'est dans ce contexte que nous aimerions mettre en place un processus de design et d'automation des opérations commerciales de GAIA avec du RPA afin de permettre à l'application OVTO de se substituer à GAIA. L'idée est de faire une étude et de proposer une démarche de réflexion jusqu'à l'implémentation de la solution. Au final celle-ci permettra de réduire les lenteurs en agence mais aussi de faire un grand pas vers une automatisation des processus longs et répétitifs au sein de GAIA et de permettre aux VTO de pouvoir faire toutes les opérations depuis OVTO.

5. Problématiques

Lorsqu'un client veut souscrire à une offre de la Sonatel, il est obligé de se déplacer en agence pour le traitement de sa requête par un agent. Le traitement d'une demande est très long et le processus par conséquent lent. Par exemple pour créer un client dans GAIA il y a beaucoup de champs à remplir et d'étapes à franchir, ce qui prend beaucoup de temps au client et crée des files d'attente interminables en agence.

Avec le contexte de la Covid, les mesures barrières pour limiter la propagation du virus sont devenues très strictes impliquant ainsi une baisse considérable du taux de traitement des demandes en agence.

De nos jours la relation client étant un sujet central dans les grandes entreprises et ces dernières même étant résolument orientées client, il est indispensable, du fait de la concurrence, que ces entreprises traitent rapidement les demandes des clients.

Compte tenu de l'évolution perpétuelle de la technologie, de l'augmentation des demandes, de la lenteur de gestion des clients dans les agences, il est nécessaire, de mettre en place des solutions innovantes pour pallier à ces problèmes. C'est dans cette optique que la Sonatel a lancé le projet OVTO.

Gaia est une application propriétaire. Elle doit pouvoir communiquer avec OVTO. Or elle ne dispose pas de web service et l'entreprise SOFRECOM propose un web service hyper chers qui s'élève à 530 000 euros.

Par ailleurs la technologie a évolué de telle sorte qu'on a la possibilité de pouvoir simuler les tâches de l'utilisateur via de l'automatisation avec des robots.

6. Objectifs

L'objectif principal du projet est de pouvoir établir la communication entre GAIA et l'application OVTO afin de pouvoir refaire les mêmes opérations commerciales, faites sur le terrain avec l'outil de vente terrain, qui sont entre autres :

- La création de client au sein de GAIA,
- La création d'un NA avec une offre spécifique,
- La migration d'un abonnement,
- La suspension d'une ligne,
- La résiliation d'une ligne,

- Le transfert local,
- Etc.

Pour ce faire, nous envisageons utiliser des outils d'automatisation de processus. Tout ceci dans le but de réduire les temps d'attente des clients en réduisant les délais de traitements mais aussi d'introduire des demandes à distance. En effet à terme le client doit être en mesure de faire sa demande sans se présenter à l'agence avec l'assistance d'un agent VTO.

Dans ce document, nous allons mener une étude de bout en bout pour mettre en œuvre la solution proposée. Il est divisé en quatre chapitres principaux :

Le **premier chapitre** traite des études conceptuelles de notre solution. Il va falloir faire un benchmark sur les solutions de design et d'automatisation de processus.

Le **deuxième chapitre** s'articule autour de l'état de l'art des RPA leader du marché. Nous devons faire une étude comparative des solutions RPA existantes afin d'en choisir une.

Le **troisième chapitre** va se porter sur l'étude conceptuelle de la solution. Il s'agira de dégager un cahier des charges et de faire une modélisation fonctionnelle et dynamique en utilisant des diagrammes UML.

Et enfin, le **quatrième et le dernier chapitre** sera consacré à l'implémentation. Elle abordera la définition des architectures de l'outil RPA et de déploiement, les outils et l'environnement nécessaires pour le développement de la solution.

CHAPITRE I : BENCHMARK DES SOLUTIONS DE DESIGN ET D'AUTOMATISATION DE PROCESSUS

Introduction

Tel que le soutient **Noctuel** : « *L'automation : système simplifiant tellement le travail qu'on finira par avoir besoin d'un cerveau électronique pour se tourner les pouces.* » Tout simplement pour dire que l'automatisation représente une véritable nécessité pour n'importe quelle organisation désireuse d'améliorer la qualité des services et l'efficacité des équipes de travail.

Pour une mise en œuvre plus efficace de l'automatisation des processus métier, il est préférable d'adopter une méthode réflexive qui mène à une implémentation efficace. C'est ainsi que nous avons pensé au design de processus.

Le design process est un guide de gestion de projet utilisé pour superviser l'exécution d'un grand projet, qui implique généralement de le diviser en petits morceaux et d'évaluer les progrès à plusieurs étapes spécifiques. Il commence par des questionnaires concernant le problème que vous essayez de résoudre. Ceci est crucial pour définir le besoin spécifique afin de trouver une solution viable.

Cependant il existe plusieurs méthodologies de design process. Nous avons pu étudier quelques-uns à savoir Koori, Design sprint, Lean startup, Scrum process, Double diamond et l'Approche Gartner.

1. Solutions de design de processus

a. Design Thinking

Le « design thinking » est un processus utilisé par les designers pour innover à partir d'usages existants ou à créer. Il s'agit d'une « méthodologie » d'intelligence collective qui place l'humain, ses usages et besoins au centre de la réflexion. Il s'agit en réalité d'une approche systémique de « *problem solving* ». La démarche est fortement orientée client/utilisateur final et indispensable à l'innovation.

« Ce n'est pas le travail des consommateurs de savoir de quoi ils ont envie. Le client est incapable de savoir qu'il veut quelque chose qui n'existe pas encore. » En se fiant à ces propos de Steve Job, le « design thinking » préconise la mise en place d'une équipe pluridisciplinaire et volontaire devant solutionner une problématique donnée ou trouver des innovations susceptibles d'intéresser le public. Cette dernière est souvent vue comme un challenge à surmonter. Il est préconisé d'inclure, si possible, de vrais acteurs du challenge à explorer. Nous avons étudié deux méthodes de design thinking au cours de notre étude : la méthode Koori et le design sprint de Google

La méthode Koori

Koori - *sopi xalaat...* est une méthode de design thinking proposée par l'ILAB de la DSI de SONATEL.

Koori, comme pour le design, part du principe qu'il est quasi impossible d'y arriver la première fois et qu'une esquisse, un croquis est inévitable. Koori préconise donc de se mettre dans la peau des usagers en usant de techniques itératives de co-construction. Koori comme de nombreuses déclinaisons du design thinking partagent les 05 phases principales suivantes : **Empathie, Définition, Idéation, Prototypage et Test** (figure 2).

Toutefois chaque cauri peut être utilisé indépendamment. Par exemple, face à une recherche de solutions à un concept bien défini, le cauri orange (idéation) peut être aisément utilisé pour co-imaginer des solutions innovantes et en rupture avec l'existant.



Figure 2:Etapes de la méthode Koori

Design sprint

Le Design est une autre méthode innovante qui permet aux gens de travailler efficacement. Pour reprendre les mots des créateurs, « le sprint est un processus de cinq jours pour répondre à des questions commerciales critiques par la conception, le prototypage et le test d'idées avec les clients ». Fondamentalement, c'est un processus qui utilise l'effet « Chasse au trésor », où tout le monde s'implique et s'enthousiasme et essaie d'aller vite et de la meilleure façon possible [6].

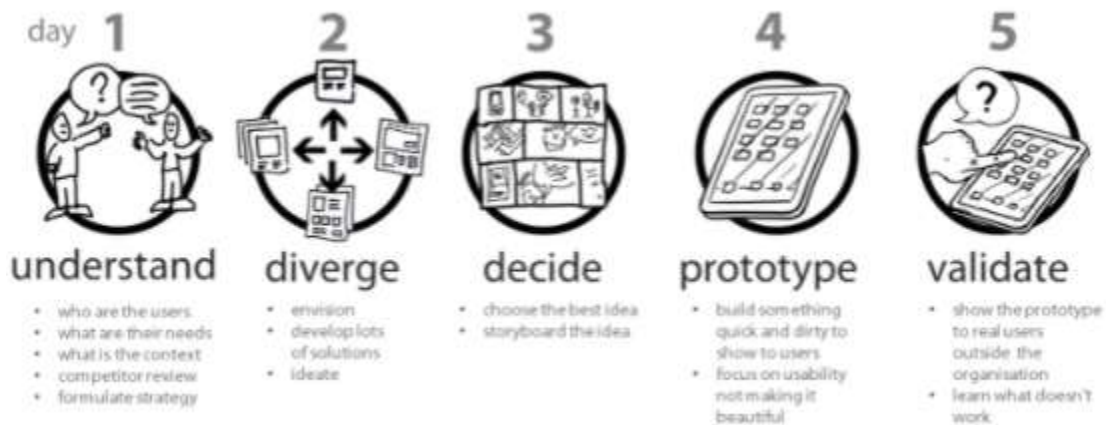


Figure 3: Méthodologie Design Sprint

Étant pratique, chaque jour de la semaine, les participants font des choses différentes. En bref, un Design Sprint est un processus unique de cinq jours comme l'indique la **figure 3** pour valider des idées et résoudre de grands défis à travers le prototypage et le test d'idées avec les clients. Le livre « Comment résoudre les gros problèmes et tester de nouvelles idées en seulement cinq jours » [3] (de Jake Knapp) s'y réfère comme suit : « Les « plus grands succès » de la stratégie commerciale, de l'innovation, de la science du comportement, etc., regroupés dans un processus étape par étape que toute équipe peut utiliser.

- ❖ **Lundi : comprendre le problème**
- ❖ **Mardi : Imaginer les solutions**
- ❖ **Mercredi : prendre une décision**
- ❖ **Jeudi : Créer un prototype**
- ❖ **Vendredi : Testez votre prototype avec les utilisateurs**

b. Lean startup

Le lean startup est une méthode de développement de projet utilisé par de nombreuses start-ups. Il fonctionne par itérations successives pour vérifier que l'offre mise en place réponde bien à la demande du marché.

Il permet aux entreprises (start-ups ou pas, existantes ou en création, grandes et petites, ...) de mettre en place des projets rapidement, en réduisant fortement le taux d'échec et à moindre coût ...

La philosophie Lean Startup cherche à éliminer les gaspillages et accroître la création de valeur pendant la phase de développement du produit. L'objectif est d'obtenir les meilleures

chances de réussite sans nécessiter un important financement, grâce aux feedbacks des clients au cours du développement du produit autrement dit il permet de créer de la valeur pour le client en optimisant les ressources. Lean Startup ce n'est pas seulement une méthode de « lancement », c'est sur un terme plus long. Il s'agit d'une « méthode d'amélioration continue » et elle s'effectue en trois grandes étapes comme le décrit la **figure 4** : construire, mesurer et apprendre.

L'intérêt d'intégrer le Lean Startup à la démarche de conception innovante dans une entreprise établie est double : ajuster l'innovation jusqu'à ce qu'elle trouve son marché (ou abandonner vite une Idée sans valeur de marché) et réduire au maximum les incertitudes pour diminuer le risque jusqu'à ce qu'il soit acceptable par l'organisation.

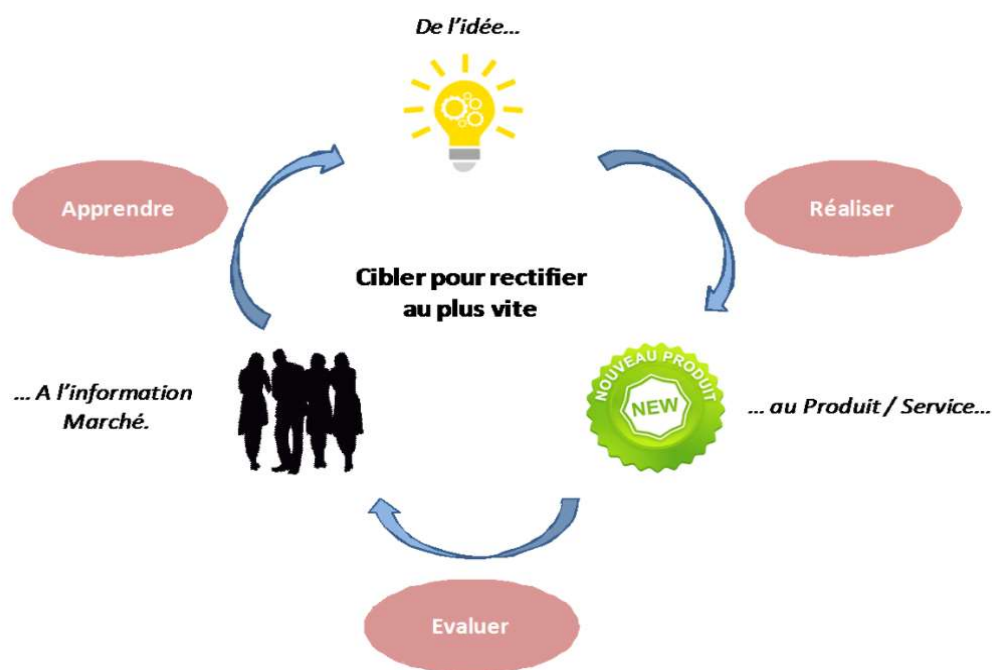


Figure 4: Méthodologie Lean Startup

c. Scrum process

On croit souvent que Scrum et Agile sont identiques, car Scrum se focalise sur l'amélioration continue, un principe fondamental d'Agile. Cependant, Scrum est un framework de gestion du travail, alors qu'Agile est un état d'esprit. Vous ne pouvez pas vraiment « devenir Agile » : l'ensemble de l'équipe doit changer de point de vue sur la façon d'apporter une valeur ajoutée aux clients. Vous pouvez toutefois utiliser un framework tel que Scrum pour engager la

réflexion et intégrer les principes Agile à vos méthodes de communication et de travail quotidiennes.

Le framework Scrum est heuristique : il repose sur l'apprentissage continu et l'adaptation à des facteurs variables. Il reconnaît que l'équipe ne sait pas tout au démarrage d'un projet et évoluera avec l'expérience. La méthodologie Scrum est structurée pour aider les équipes à s'adapter naturellement à l'évolution des conditions et des exigences des utilisateurs. La redéfinition des priorités et les cycles de livraison courts sont intégrés au processus pour permettre à votre équipe d'apprendre et de s'améliorer en permanence.

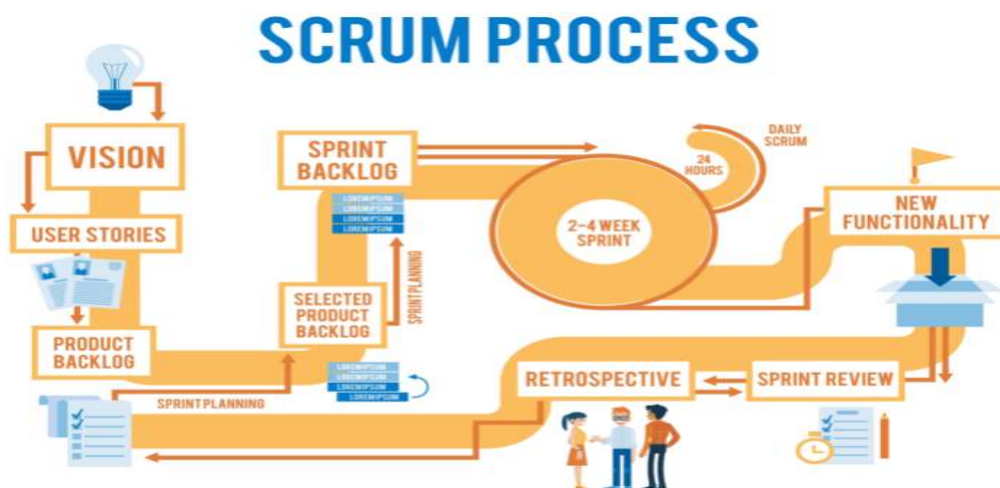


Figure 5:Méthodologie Scrum

d. Double diamond

Le Double Diamond est une simple carte visuelle du processus de conception. Divisé en quatre phases distinctes : **découvrir**, **définir**, **développer** et **livrer**. (Figure6)

Dans tous les processus de création, un certain nombre d'idées possibles sont créées (« pensée divergente ») avant de s'affiner et de se réduire à la meilleure idée (« pensée convergente »), et cela peut être représenté par une forme de diamant. Mais le Double Diamond indique que cela se produit deux fois - une fois pour confirmer la définition du problème et une fois pour créer la solution. L'une des plus grandes erreurs est d'omettre le diamant de gauche et de finir par résoudre le mauvais problème.

Afin de découvrir quelles sont les meilleures idées, le processus de création est itératif. Cela signifie que les idées sont développées, testées et affinées un certain nombre de fois, avec des

idées faibles abandonnées dans le processus. Ce cycle est une partie essentielle d'une bonne conception.

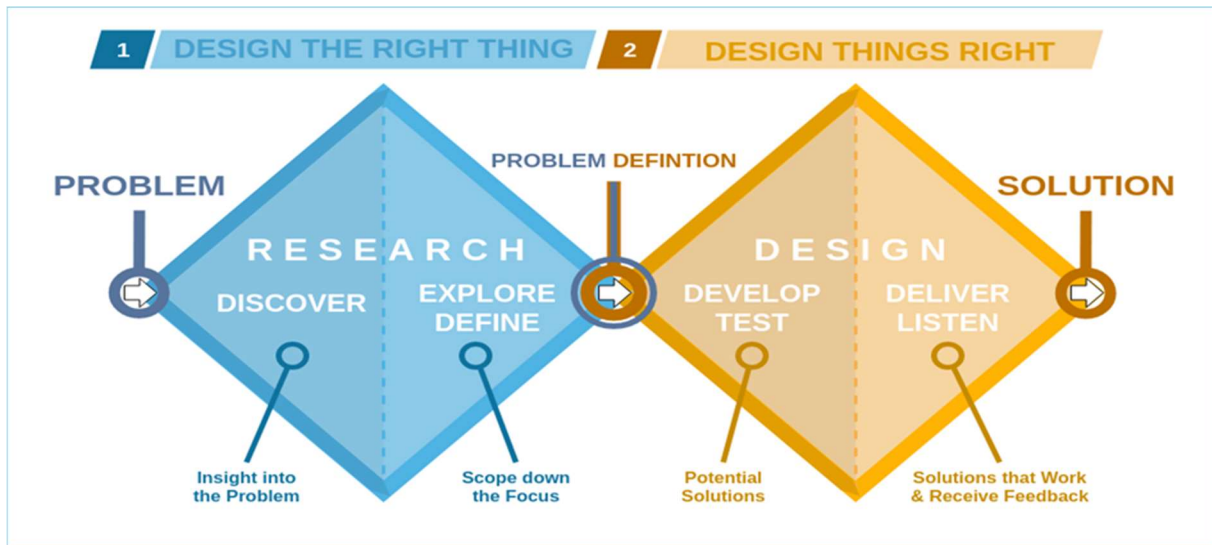


Figure 6: Double Diamond

Découvrir- Le premier quart du modèle Double Diamond couvre le début du projet. Les concepteurs essaient de regarder le monde d'une manière nouvelle, de remarquer de nouvelles choses et de recueillir des informations.

Définir- Le deuxième trimestre représente l'étape de définition, au cours de laquelle les concepteurs essaient de donner un sens à toutes les possibilités identifiées dans la phase de découverte. Qu'est-ce qui compte le plus ? Sur quoi devons-nous agir en premier ? Qu'est-ce qui est faisable ? L'objectif ici est de développer un bref créatif clair qui encadre le défi de conception fondamental.

Développer- Le troisième trimestre marque une période de développement où des solutions ou des concepts sont créés, prototypés, testés et itérés. Ce processus d'essais et d'erreurs aide les concepteurs à améliorer et à affiner leurs idées.

Livraison - Le dernier quart du modèle double diamant est la phase de livraison, où le projet résultant (un produit, un service ou un environnement, par exemple) est finalisé, produit et lancé.

Ce n'est pas un processus linéaire comme le montrent les flèches sur le diagramme. De nombreuses organisations que nous soutenons en apprennent davantage sur les problèmes sous-jacents qui peuvent les renvoyer au début. Faire et tester des idées à un stade très précoce peut faire partie de la découverte. Et dans un monde numérique en constante évolution,

aucune idée n'est jamais « finie ». Nous recevons constamment des commentaires sur le fonctionnement des produits et services et les améliorons de manière itérative.

e. Approche Gartner

En termes simples, le Design Thinking fait référence à l'approche globale et systématique consistant à explorer, identifier et cartographier correctement un problème client. La méthodologie de développement Lean envisage de construire les bons produits pour le problème du client de la manière la plus efficace. Il s'agit de minimiser l'incertitude et le gaspillage d'efforts en cocréant des produits avec les clients et en intégrant leurs commentaires dans le processus de développement. La méthodologie Agile apporte dynamisme et changements dans l'équation. Cela se réfère à la bonne construction des produits face au changement continu en adoptant l'innovation incrémentale. En combinant les trois, nous abandonnons l'ancienne approche linéaire et adoptons à la place un processus cyclique de développement de produits.

Le Design Thinking se concentre sur la découverte de valeur. C'est-à-dire déchiffrer ce que les gens veulent réellement.

Lean se concentre sur la validation de la valeur. Autrement dit, déterminer s'il existe un marché pour votre idée.

Agile se concentre sur livraison de valeur. Autrement dit, créer un produit fonctionnel que les clients peuvent utiliser et dont ils peuvent bénéficier immédiatement.

Cela fait qu'il existe un chevauchement important entre ces trois volets.

Gartner, leader mondial de la recherche et du conseil, a proposé l'architecture d'entreprise suivante en vue d'intégrer les méthodologies Design Thinking, Lean Startup et Agile dans votre processus de développement de produits.

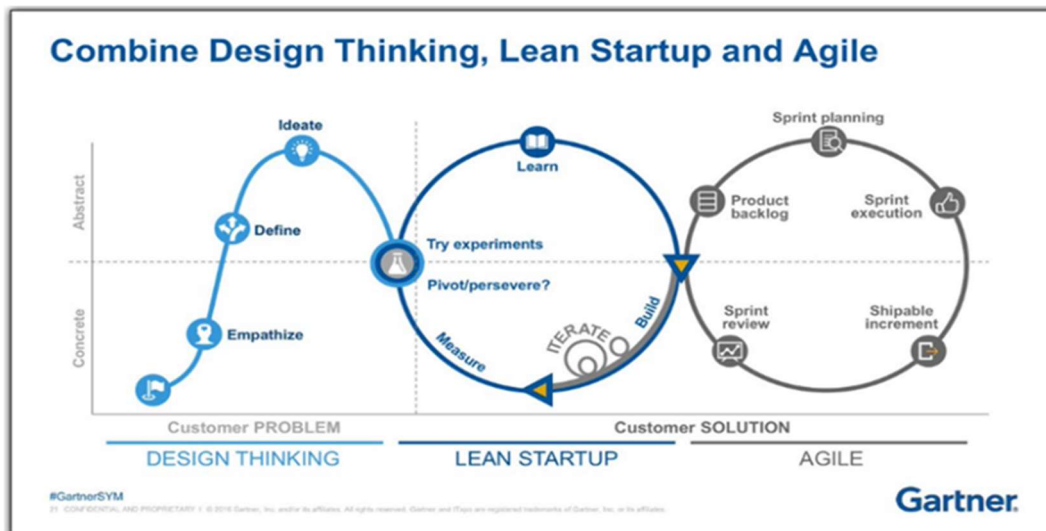


Figure 7: Combinaison de Design Thinking, Lean Startup et Agile

L'un des principes fondamentaux que l'approche de Gartner établit dans la **figure 7** est qu'il existe un flux continu et cyclique entre « abstrait » (idée) et « concret » (produit), ainsi que « problème » et « solution ». Cela constitue la pierre angulaire du processus de développement de produit intelligent - chaque innovation est progressive jusqu'à ce que la prochaine vague de changement survienne [10].

Ainsi gardez à l'esprit que les étapes ci-dessous ne sont pas chronologiques - elles sont simultanées, cycliques et se nourrissent mutuellement d'entrées critiques. Ensemble, ils constituent le canevas dynamique pour capturer l'essence d'un développement de produit robuste.

2. Choix de la méthode Koori

Comme vous pouvez le constater, toutes ces méthodologies de design de process priorise l'opinion, le besoin du client.

Notre choix s'est porté sur la méthode Koori, parce qu'elle est créée et déjà utilisée en interne et répondait considérablement à tous nos besoins, à travers ses cinq phases qui sont essentielles dans la mise en place d'un projet. C'est aussi une méthode simple et adaptée qui nous permet une meilleure appropriation.

Koori met à disposition de tout SONATEL un processus permettant l'usage adapté et simple d'une boîte à outils pratique de Co création centrée utilisateur.

Il se base sur l'Ibox qui inclut les fiches techniques des outils de design thinking identifiés comme utiles dans le processus de créativité.

La méthode Koori adopte le design thinking comme approche d'exploration de problématique. Elle se différencie ainsi des approches business traditionnelles en se basant fortement sur trois piliers majeurs suivant :

- **Focus sur l'utilisateur** : Mettre les besoins utilisateur au centre
- **Équipe multi disciplinaire** : Collaborer entre métiers pour avancer plus rapidement et plus intelligemment
- **Se réinventer sans cesse** : Tout n'est que prototype (hypothèse), écoute et apprentissage

Koori, au même titre que la majeure partie des processus de design thinking, se différencie des techniques d'analyse traditionnelles sur 06 axes majeures : les **hypothèses de base**, le **processus suivi**, les **méthodes utilisées**, le focus sur l'**abstrait**, les **décisions à prendre** et la **valeur à créer**.

La méthode Koori permet de suivre une démarche systématique permettant de naviguer aisément dans la recherche d'innovation. Koori assure le respect pragmatique des principaux concepts du design thinking.

Elle permet de penser autrement : *sopi xalaat* Penser autrement en wolof

Koori est un processus permettant d'explorer un challenge d'innovation par cinq cauris principaux dont chaque couleur représente une étape spécifique : Empathie, définition, idéation, prototypage et test.

Koori rouge - Un challenge en lien avec des clients/utilisateurs se pose à vous : le cauri rouge permet de dérouler les exercices vous permettant de vous mettre dans les bottes de vos clients et de mieux comprendre, sentir et apprécier la douleur vécue par ces derniers.

Koori vert - Vous avez identifié des douleurs, des problématiques client à adresser sans avoir une description claire et partagée par différents acteurs. Nous conseillons de « jeter » ce cauri en utilisant les techniques qui permettront d'aboutir à des définitions claires et partagées.

Koori orange - Vous avez un problème ou un challenge définis et vous souhaitez coconstruire/co-imaginer avec une équipe multidisciplinaire des concepts nouveaux en rupture avec l'existant. Le Koori idéation vous met à disposition des outils et un processus permettant d'explorer en groupe des innovations orientées douleurs client.

Koori violet - Le Koori est une méthode qui met la validation visuelle au cœur de la démarche de cocréation. Le prototypage est un processus qui, avec divers outils doit permettre une visualisation rapide et efficiente. Ce cauri peut être utilisé en dehors du processus global pour adresser tout besoin de visualisation d'un processus, d'une solution, d'un service...

Koori jaune - Un des éléments clés de notre méthode de design thinking est lié à la validation au plus tôt des hypothèses de valeur. Le cauri de test est donc indispensable pour challenger sur le terrain des hypothèses pressenties par le groupe de création. Le cauri Test est utile pour chaque besoin de validation d'hypothèses avec un nombre fini d'acteurs impactés par le problème adressé.

3. Design thinking avec les parties prenantes

Nous avons rencontré certains acteurs du projet et avons mené avec eux une réflexion conceptuelle à travers les étapes d'application de la méthode Koori. Nous avons utilisé l'Ibox.

L'Ibox est un ensemble de fiches pratiques destiné aux animateurs d'atelier de design thinking.

Chaque exercice fait référence à une ou plusieurs étapes de la méthode Koori. La couleur correspond au cauri utilisant le plus cette fiche.

Il n'est pas à exclure que des fiches soient utiles à d'autres cauris. Plusieurs exercices, de différentes fiches peuvent également être combinés afin d'atteindre un objectif de créativité particulier.

Cette activité s'est déroulée comme suit :

✓ Réunion avec les parties prenantes – Empathie

Nous avons eu des réunions avec notre mentor qui est le principal client du projet. Il nous a parlé de l'existant et de son besoin d'automatisation des processus de prise de commande. Nous avons aussi eu à échanger avec certains membres du service. En plus nous avons rencontré un agent du DIS du nom d'Ibrahima Cissé.

✓ Définition du problème réel-Définition

En se basant sur l'étape précédente, nous avons pu formuler un énoncé de défi.

Le défi (Challenge) que nous avons fixé va être bien évidemment subjectif. Cela veut dire que la formulation du challenge va inclure notre propre point de vue du projet.

Et la solution finale dépendra entièrement de la manière avec laquelle nous avons formulé le problème.

D'où l'importance de cette phase qui est cruciale dans la réussite de tout le processus.

Il est donc très important que la définition du problème comporte tous les apprentissages acquis auprès des utilisateurs c'est-à-dire nos clients lors de la phase précédente.

✓ Choix de solution RPA-Idéation

À ce stade, nous avons d'abord introduit la dernière technologie des types d'automatisation existants. Bien qu'il y en ait beaucoup, nous avons choisi le plus approprié pour notre étude de cas. Il s'agit du RPA. Après cela, il fallait utiliser une solution RPA spécifique pour le développement. Il existe plusieurs outils de RPA dont l'usage dépend du contexte et des objectifs établis en amont.

Du coup nous avons fait un POC sur les outils RPA leader disponibles sur le marché et porter notre choix sur UiPath en établissant certains critères de sélection. Ce dernier convient pour l'automatisation des processus métiers de logiciels bureautiques et d'applications Web.

✓ Mise en place de la solution choisie - Prototypage

✓ Test avec les acteurs

Les deux dernières étapes correspondent à l'implémentation de la solution.

4. Solutions d'automatisation de processus existants

Nous entendons depuis longtemps parler de l'automatisation et des énormes avantages d'apporter de l'intelligence à tous les processus métier, qui vont des économies de coûts à l'amélioration de la productivité ou à la conformité réglementaire. Cependant, le terme « automatisation » est en lui-même vague et englobe différentes technologies avec une gamme hétérogène de capacités et de cas d'utilisation.

Au sein de cet amalgame de concepts, il y a cinq technologies clés que nous devons prendre en compte : les **macros**, le **web scraping**, l'**ITPA**, le **BPA** et la **RPA**.

Cinq environnements différents, avec leurs particularités, qui retracent l'évolution particulière de la tendance vers une gestion intelligente et efficace de bon nombre des tâches quotidiennes de nos entreprises.

a. Macro

Dans cette liste particulière, la technologie d'automatisation la plus traditionnelle est celle des macros (avec autorisation ou scripts, scraping ou similaire). Disponibles depuis des décennies (beaucoup se souviendront sûrement des macros qui permettaient de ne pas désespérer avec Access dans les années 90), les macros sont une série de fonctions qui permettent d'automatiser certaines tâches répétitives, actions complexes ou processus communs, que ce soit dans des applications métier, ou dans des bases de données et d'autres systèmes informatiques [7].

Pour donner une comparaison facilement compréhensible, les **macros fonctionnent comme un raccourci clavier ou un bouton de numérotation rapide sur un téléphone mobile** : une certaine séquence de tâches ou de processus est regroupée afin qu'elle puisse être lancée à plusieurs reprises dès que l'ordre correspondant est donné. Cela élimine le besoin pour l'opérateur humain de connaître toutes les tâches qui doivent être effectuées pour atteindre un objectif spécifique, tout en économisant le temps d'effectuer chacune de ces actions manuellement.

De même, dans les domaines plus techniques, l'utilisation de macros réduit la barrière des connaissances nécessaires pour travailler avec des processus complexes, permettant par exemple à tout professionnel d'analyser des données sans avoir de formation spécifique en programmation. Le côté négatif ? Les séquences doivent être établies au préalable, elles sont limitées à des processus bien précis et n'admettent aucune variation ou adaptation. De plus, le processus humain n'est pas complètement éliminé : il faut toujours quelqu'un pour fournir l'information et en assurer la qualité, ainsi qu'une personne qui appuie sur le bon bouton macro.

b. Web scraping

Le Web scraping est une technique permettant d'extraire des informations de sites Web en utilisant des logiciels pour automatiser le processus. Ces programmes effectuent généralement des requêtes HTTP directement à partir du code ou simulent le comportement humain en

intégrant un navigateur dans l'application. Un exemple célèbre pourrait être *GoogleBot*, le racleur Web de Google, qui recueille des informations sur tout le Web afin de classer et de classer les sites pour leur moteur de recherche.

Utilisation : Le Web scraping est utilisé pour une multitude de tâches. Il permet par exemple de récolter rapidement des données de contact ou des informations spécifiques. Dans le domaine professionnel, le Web scraping est souvent utilisé pour accéder à des avantages par rapport à des concurrents. Le *harvesting* de données permet à une société de consulter tous les produits d'un concurrent et de les comparer avec ses propres produits. Le Web scraping apporte également une valeur ajoutée pour les données financières : les informations sont lues depuis un site Internet externe, transférées dans un tableau et peuvent ensuite être analysées et traitées.

Google constitue un bon exemple de Web scraping. Le moteur de recherche utilise cette technologie afin d'afficher des informations météorologiques ou des comparatifs de prix pour des hôtels et des vols. Parmi les comparateurs de prix, nombreux sont ceux à également utiliser le Web scraping afin d'afficher des informations de nombreux sites Internet et prestataires.

c. ITPA

L'automatisation des processus informatiques, plus connue sous son acronyme ITPA, consiste essentiellement à améliorer l'efficacité en réduisant le travail manuel dans la mesure et l'exécution des tâches informatiques de routine, telles que la mise à jour ou la correction des systèmes, la configuration de nouveaux serveurs ou périphériques réseau, l'exécution de sauvegardes ou de politiques de sécurité [7].

Strictement confinés à l'environnement de contrôle des services informatiques, les systèmes ITPA réduisent considérablement les délais de prestation de services, la mise à disposition de nouvelles fonctions ou la conformité réglementaire (avec à la fois les politiques et les enregistrements entièrement automatisés). Sans oublier l'orchestration parfaite des *workflows* et des processus multifonctionnels. De plus, et bien qu'il s'agisse d'une approche plus spécialisée que les macros, le fait est que la capacité de l'ITPA est bien supérieure à celle de ses prédécesseurs : l'automatisation peut être réalisée intégralement dans de nombreuses couches de la technologie, du back-office le plus profond aux processus destinés aux employés. .

L'ITPA offre également d'autres avantages indirects qui ont traditionnellement attiré l'attention des DSI de toutes sortes d'entreprises. L'un d'eux est la cohérence entre les différentes versions des logiciels ou la standardisation des technologies disponibles dans l'entreprise. D'autre part, en cas d'erreur ou d'interruption de service, la capacité d'automatiser les processus simplifie considérablement la résolution de problèmes et réduit le temps nécessaire aux équipes ICT pour résoudre l'incident.

d. BPA

L'automatisation des processus d'entreprise est un moyen pour les organisations de rationaliser leurs opérations grâce à la technologie. Grâce à la BPA, les entreprises qui ont atteint la maturité numérique réduisent leur dépendance à l'égard de l'intervention humaine en automatisant une série de tâches répétitives.

L'automatisation des processus métier prend les processus répétables qui prennent du temps dans votre entreprise comme le transfert de fichiers, la génération de rapports ou l'extraction de données à partir de sources non structurées et les automatise à partir d'un emplacement central. Bien que l'automatisation de tâches uniques telles que le scraping Web ou le scraping d'écran soit un bon début pour automatiser votre entreprise, ne vous arrêtez pas là. La clé du BPA est le « processus ». Lorsque vous implémentez un logiciel BPA, chaque étape du processus déclenche automatiquement la suivante et, au lieu de simplement gérer automatiquement les étapes uniques, vous pouvez créer des flux de travail complets pour les parties essentielles de votre entreprise.

e. RPA

Un **robot** est une entité qui a la capacité d'imiter les actions humaines.

Un **processus** est une séquence d'étapes qui mènent à une activité ou à une tâche significative.

Une **automatisation** est une technique ou un ensemble de techniques ayant pour but de réduire ou de rendre inutile l'intervention d'opérateurs humains dans un processus où cette intervention était coutumière.

Imiter le comportement humain pour exécuter une séquence d'étapes qui mènent à une activité significative sans intervention humaine est connu sous le nom de RPA.

Autrement dit la RPA est le processus d'automatisation des tâches de routine à l'aide de robots logiciels, de sorte que ces tâches soient effectuées automatiquement sans aucune intervention

humaine. Ces tâches comprennent la gestion informatique, les opérations de vente, le processus d'approvisionnement, la saisie de données, l'extraction de données, la génération automatique de rapports, les opérations de service client, etc.

Alors que l'automatisation des processus robotiques (RPA) existe depuis environ 20 ans, elle a atteint un point d'inflexion en raison de la convergence du Cloud computing, du big data et de l'IA.

Il existe deux types de robots dans RPA comme indiqué ci-dessous -

- Robots de back-office

Voici les caractéristiques des robots de back-office -

- Les robots du back-office fonctionneront sans surveillance.
- Ils sont en mode batch.
- Ils fonctionnent dans des environnements virtuels.
- Les robots du back office ne sont supervisés par personne.
- Les robots du back-office envoient des battements de cœur au serveur, afin qu'il sache instantanément quand un robot est en panne.
- Les robots de back-office aident à réduire les erreurs et sont rentables.

- Robots de front office

Voici les caractéristiques des robots de front office -

- Les robots du front office partagent le même poste de travail qu'un employé qui contrôle où et quand il est utilisé.
- Les robots du front office sont autonomes et ont besoin d'interférences humaines.
- L'utilisateur déclenche ces robots et ils ne fonctionnent que sous surveillance manuelle.
- Les robots du front office fonctionnent à partir d'une machine locale et ne peuvent pas être exécutés ou programmés à distance.

5. Pourquoi la RPA ?

La flexibilité et l'intégration avec les flux de travail sont beaucoup plus grandes et performantes. Dans les solutions RPA, nous trouvons deux types clairs : les robots qui travaillent sur des processus déterministes utilisant des données structurées et des processus basés sur des règles et, d'autre part, ceux qui permettent de gérer des processus indéfinis,

grâce à un apprentissage probabiliste et à l'utilisation des données non structurées. Ce dernier étant le point auquel nous incluons l'intelligence artificielle dans l'équation pour la première fois, au lieu d'établir des règles d'utilisation prédéfinies.

Dans tous les cas, la RPA promet des économies de coûts, de la fiabilité et de l'efficacité dans des processus faciles à décomposer en règles simples et avec un grand volume de transactions. Ils sont également essentiels dans les flux de travail avec de lourdes charges documentaires et sujets à l'erreur humaine.

Non seulement une optimisation des moyens d'automatisation va donner lieu à une réduction des coûts et une augmentation du ROI après seulement quelques mois (jusqu'à 200%), mais en plus, elle est très rapide à implémenter (environ 3 mois). Le temps de développement d'un tel outil est très court, il est facile à configurer et à prendre en main.

Enfin, ces intelligences artificielles fonctionnent 24/24 et répondent plus rapidement et plus précisément que l'homme ce qui, au niveau de la relation client, est une plus-value non négligeable. On parle beaucoup des Chatbots en ce moment, c'est le parfait exemple de la machine intelligente qui traite les questions clients à toute heure du jour et de la nuit, et soulage ainsi les équipes du service client, leur permettant de se focaliser sur d'autres actions à plus forte valeur ajoutée.

Il est important de reconnaître le fait que la RPA stimule l'**innovation** au niveau de l'entreprise. En libérant les employés du fardeau des tâches répétitives, fastidieuses et routinières telles que la saisie de données ou la gestion de la paie, les robots logiciels améliorent la satisfaction au travail et contribuent ainsi de manière significative à une main-d'œuvre plus engagée.

La RPA permet d'appliquer simplement les principes de l'agilité favorisant des cycles courts, une coopération continue avec les métiers et une gestion de la demande efficace.

Les cycles de développement au sein des DSI sont parfois longs du fait d'un nombre importants d'acteurs mobilisés, d'une trop grande segmentation des tâches, de processus de validation ou d'acceptation trop longs, de ressources insuffisantes ou de technologies peu évolutives.

Notamment, la gestion de la demande est souvent insuffisamment maîtrisée : quelles que soient les natures de la demande (complexes ou simples, prioritaires ou non), les spécifications sont souvent délivrées avec difficultés par les directions métiers.

Voici quelques avantages de la RPA :

- Construire une vision unifiée du client
- Augmentation de la satisfaction client
- Augmentation de la productivité des employés
- Plus de précision et de qualité
- Rentable
- Jusqu'à 80 % de réduction de l'AHT (temps de traitement moyen)
- Jusqu'à 90 % de réduction du TAR (temps de résolution moyen)
- Augmentation du ROI (Retour sur Investissement) en 3 mois en moyenne.

Conclusion

Ce chapitre nous a permis de faire un tour sur les processus de design et d'automatisation. A l'issue de cette étude, nous avons porté nos choix respectivement sur la méthode Koori de l'ILAB et sur la RPA afin de bien mener notre projet. Le chapitre suivant correspondra à l'état de l'art des solutions RPA existantes.

CHAPITRE II : ETAT D'ART DES SOLUTIONS

RPA

Introduction

L'implication de la RPA n'est pas seulement dans le secteur bancaire, des services financiers et des assurances. Mais les outils d'automatisation RPA peuvent avoir un impact significatif sur des secteurs industriels tels que la fabrication, les télécommunications, l'aviation, le pétrole et le gaz, la vente au détail et l'analyse.

Étant donné que de nombreux secteurs travaillent au déploiement d'outils d'automatisation intelligents RPA dans leurs processus métier. On s'attend à ce que le marché de la RPA atteigne environ 5 milliards de dollars d'ici 2024 [5].

L'objectif principal du RPA est de laisser le robot effectuer toutes les tâches banales qui sont répétitives et documentées.

Avant de développer un tel robot, la sélection de l'outil RPA approprié est la chose la plus importante. Cela peut avoir un impact direct sur le résultat de la mise en œuvre d'une RPA.

Afin de décider quel est l'outil le meilleur et le plus adapté en fonction de vos besoins, nous comparons les 3 meilleurs outils RPA leaders de l'industrie - UiPath, Automation Anywhere et Blue Prism.

1. Blue Prism

Blue Prism a une forte présence sur le marché ; beaucoup de clients utilisent leur logiciel d'automatisation. Blue Prism est un outil RPA qui peut stocker d'énorme volume de données générées.

Il s'agit d'un logiciel rentable qui agit comme un humain et intègre la logique d'un robot.

Il s'agit d'un outil analytique riche en fonctionnalités et robuste qui fournit des options de *drag and drop* et contient également une conception de type organigramme pour automatiser divers processus métier.

Caractéristiques

- **Robuste** - Il fournit certaines des meilleures fonctionnalités, telles que le cryptage des données, l'équilibrage de charge et l'audit.
- **Sécurité et précision** - Un utilisateur peut exécuter un nombre « N » de processus et obtiendra des résultats sécurisés et automatisés avec précision.
- **Moins de main-d'œuvre requise** - L'outil peut fonctionner 24 heures sur 24, 7 jours sur 7, et aucune main-d'œuvre n'est requise pour le surveiller.

- **Gestion des données** - L'automatisation aide cet outil à stocker des données dans des centres de données, ce qui fournit un moyen défini d'abstraire les données et de sécuriser l'ensemble du processus.
- **Prise en charge du tableau de bord** - Cet outil RPA offre un tableau de bord afin qu'un utilisateur puisse analyser rapidement les données et surveiller le processus.

Avantages

- Cet outil a la capacité de développer et de contrôler
- L'évolutivité opérationnelle est bonne avec d'excellentes vitesses d'exécution
- Il a une architecture serveur basée sur le client
- Très fiable et précis
- La reconnaissance d'image et de texte est présente
- La capacité de débogage de l'outil est bonne
- Cet outil peut gérer des processus infinis à la fois.

Inconvénients

- Cet outil est cher et aucune version gratuite n'est disponible
- Ne contient pas de forums ouverts
- Un utilisateur ne peut pas effectuer de planification à l'avance
- Prend en charge uniquement l'automatisation du back-office
- Les enregistreurs n'existent pas sur l'outil
- Uniquement accès basé sur l'application
- L'utilisateur aura besoin d'une formation concernant l'outil

2. UiPath

C'est un outil RPA qui est utilisé pour automatiser les applications Web et de bureau essentiellement utilisées pour l'automatisation de bureau Windows.

Il utilise des outils d'automatisation avancés qui permettent à un utilisateur de concevoir visuellement les processus relatifs à l'aide de diagrammes. Les robots dans UiPath peuvent être exécutés sans la supervision d'un humain.

UiPath permet également à un utilisateur de planifier, déployer, surveiller et gérer des processus virtuels et des bots.

Caractéristiques :

- **Compatibilité** - UiPath offre une bonne gamme d'applications, qu'elles soient basées sur le bureau ou sur le Web.

- **Hébergement** - Un utilisateur peut héberger UiPath RPA sur le Cloud ainsi que sur des terminaux virtuels.
- **Bibliothèque** - Cet outil offre une bibliothèque dynamique qui aide les utilisateurs à utiliser la fonction *drag and drop*.
- **Licence** - Cet outil utilise une licence basée sur un serveur qui utilise un serveur centralisé, ce qui facilite son utilisation.
- **Intégration** - UiPath fournit une intégration tierce. Un utilisateur peut utiliser les technologies OCR de diverses entreprises au niveau de l'API.
- **Débogage** - Il offre également un débogage puissant, flexible et intuitif.

Avantages

- Cet outil est cher, mais une version gratuite est disponible
- Contient des forums ouverts pour le public
- Un utilisateur peut faire une planification à l'avance
- Prend en charge le back-office et l'automatisation du front office
- Des enregistreurs sont présents dans l'outil pour une cartographie des processus plus rapide
- Accès mobile et par application
- La reconnaissance d'image et de texte est présente
- L'interface utilisateur est facile à utiliser
- La vitesse de mise en œuvre et de développement de l'outil est rapide

Inconvénients

- Il a une architecture Web
- Cet outil peut gérer un maximum de 10000 processus
- Le support client n'est disponible que pour la version entreprise
- La documentation de la plateforme est parfois incomplète en raison de la vitesse des nouveautés ajoutées
- Un prix entreprise qui semble moins adapté pour les TPE / PME

3. Automation Anywhere

Automation Anywhere est considéré comme une autre technologie RPA révolutionnaire pour automatiser les processus métier et obtenir les meilleurs résultats possibles. La RPA avec Automation Anywhere vous permet de combiner la RPA conventionnelle avec l'apprentissage automatique et le traitement du langage naturel pour travailler avec des données non structurées.

Cela conduit à une automatisation intelligente, vous permettant d'exploiter le meilleur des services d'automatisation d'apprentissage automatique et de RPA.

Automation Anywhere RPA est un système de gestion basé sur le Web qui dispose d'une salle de contrôle pour automatiser vos processus à l'aide de bots.

Caractéristiques

- Automation Anywhere prend en charge l'automatisation intelligente des tâches métier et informatiques.
- Cet outil utilise une technologie d'automatisation intelligente.
- Il automatise rapidement les tâches complexes et compliquées.
- Il distribue également la tâche à plusieurs ordinateurs.
- Cet outil d'automatisation crée des tâches d'automatisation telles que l'enregistrement des frappes au clavier et des clics de souris.
- Il fournit moins d'automatisation de script.
- Automation Anywhere exécute les tâches de planification de connexion automatique à tout moment.

Avantages

- L'outil Automation Anywhere réduit le temps d'exécution des tâches et garantit des performances système fluides et efficaces.
- Il réduit le coût manuel de la tâche qui aidera l'utilisateur à effectuer plus de tâches en moins de temps en utilisant moins de ressources.
- Cet outil fournit des résultats fiables et de qualité avec l'aide de la coordination et moins d'interventions manuelles.
- L'Automation Anywhere garantit des actions identiques à chaque fois, produisant le même niveau d'expérience utilisateur et de qualité. Ainsi, il conserve sa cohérence.
- Cet outil diminue le nombre de tâches manuelles et fait gagner du temps aux employés en ajoutant de véritables valeurs dans l'entreprise.

Inconvénients

- Certaines applications prennent plus de temps pour se charger lorsqu'elles sont intégrées.
- Déclarer le type de données des variables est difficile.
- Les capacités OCR ne sont pas très avancées.

- L'utilisation du clonage d'objets pour extraire des données de pages Web peut être fastidieuse et ennuyeuse.

4. Etude comparative des solutions RPA

Le choix du RPA dépend entièrement de quoi et comment vous voulez automatiser. Chaque outil contient des caractéristiques spécifiques ainsi que ses propres facteurs positifs et négatifs. Référez-vous au **tableau 1** pour connaître les différences entre ces outils :

Caractéristiques	Blue Prism	Automation Anywhere	UiPath
Architecture	Client-serveur	Client-serveur	Web
Technologie	C#	Microsoft	VB Script, C#
Evolutivité opérationnelle	Bon	Limité	Limité
Concepteur de processus	Visuel	Script	Visuel
Fiabilité	Haute	Haute	Modéré
Prix	Coût d'acquisition élevé	Coût de déploiement plus élevé.	Tarification d'entrée de gamme efficace.
Utilisation	Automatisation Desktop, web et Citrix.	Tous les supports.	Tous les supports.
Robots logiciels	Back office	Back office et front office	Back office et front office
Accès	Accès basé sur l'application uniquement	Navigateur et/ou accès mobile	Accès basé sur l'application uniquement
Capacité cognitive	Faible	Moyenne	Moyenne
Enregistreurs	Non disponible	Disponible	Disponible
Support OCR	Moyen	Bon	Bon

Tableau 1: Tableau comparatif des solutions RPA

Blue Prism et Automation Anywhere ont des architectures client-serveur tandis qu'UiPath est un outil d'orchestration Web (basé sur le Cloud).

Blue Prism est sur le C#, Automation Anywhere sur les technologies Microsoft et UiPath sur de nombreuses technologies telles que VB Script, C#, ...

Blue Prism est bon pour l'évolutivité opérationnelle. La vitesse d'exécution est très élevée. Alors que pour les deux autres, c'est limité dans certaines circonstances. En effet Automation Anywhere fournit un déploiement limité dans un déploiement de robot à grande échelle. Par contre UiPath échoue ou se bloque fréquemment dans les projets de taille moyenne.

UiPath et Blue Prism comprennent des concepteurs de processus visuel et intuitif tandis qu'Automation Anywhere est basé sur un script.

La haute fiabilité est l'une des caractéristiques les plus importantes de Blue Prism et Automation Anywhere. UiPath comprend une quantité modérée de fiabilité.

Blue Prism a un coût d'acquisition élevé (il propose une formation restreinte) et est utilisé pour l'automatisation Desktop, Web et Citrix. Automation Anywhere a un coût de déploiement plus élevé. Il est utilisé pour atteindre une efficacité équitable sur tous les supports.

UiPath a une tarification d'entrée de gamme efficace. Il est utilisé pour l'automatisation BPO. Il brille dans l'automatisation Citrix.

Les robots logiciels Blue Prism offrent seulement une automatisation Back office à la différence d'UiPath et d'Automation Anywhere.

Les outils Blue Prism et Automation Anywhere n'ont qu'un accès basé sur l'application alors qu'UiPath dispose à la fois d'un navigateur et d'un accès mobile.

En ce qui concerne la capacité cognitive et le support OCR, UiPath et Automation Anywhere les emportent sur Blue Prism.

Dans Automation Anywhere et UiPath des enregistreurs sont disponibles. Cela permet d'enregistrer et de modifier les actions et prend en charge l'enregistrement intelligent, l'enregistrement Web et l'enregistrement d'écran.

Comme vous pouvez le voir dans la **figure 8**, UiPath s'impose comme le vainqueur incontesté du trio. Mais les autres outils sont également aussi bien adaptés pour les projets d'automatisation, car Blue Prism est utilisé pour les grandes entreprises et Automation Anywhere propose un essai gratuit de 30 jours

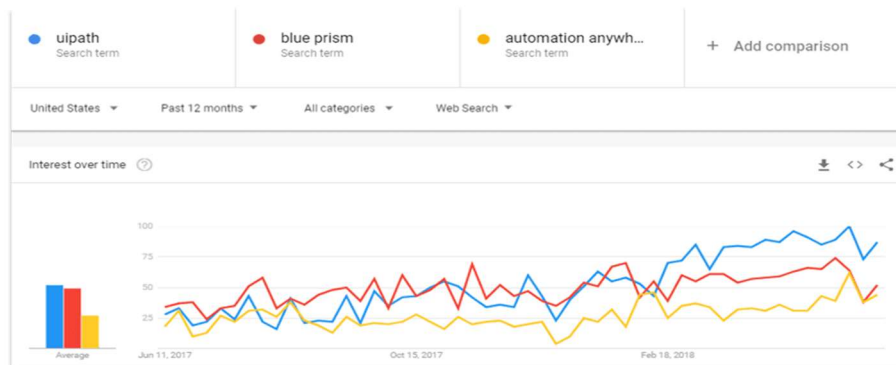


Figure 8: Leaders RPA sur le marché

5. Choix de solution RPA

Compte tenu des outils d'automatisation des processus robotiques disponibles sur le marché actuel, nous devons peut-être passer en revue certains des facteurs et bases importants qui nous permettront d'opter pour l'outil d'automatisation des processus robotiques le mieux adapté. Sur la base de la comparaison faite en amont, nous avons éliminé Blue Prism de la compétition.

Pour le choix final, nous avons testé UiPath et Automation Anywhere à l'aide des processus simples. A partir de ces tests, nous avons déterminé certains critères dans le [tableau 2](#), et nous ferons une sélection en fonction de ces critères.

Critères	UiPath	Automation Anywhere
Capacité de calcul	Non	Oui
Utilisation de l'activité E-mail	Simple et complet	Complexe, serveur SMTP non prise en compte
Déclencheur de réponse	Pas introduite	Introduite
Capacité de capture d'écran	Oui	Oui
Prise en main	Simple	Plus complexe

Tableau 2: Critères de sélection de la solution RPA

UiPath est une plate-forme d'automatisation de processus robotique pour une automatisation de bout en bout à grande échelle. D'après les tests que nous avons fait sur les deux plateformes, nous avons vu qu'il y a des fonctionnalités qui sont présentes dans Automation Anywhere et absentes dans UiPath comme la capacité de calcul et le déclencheur de réponse. Néanmoins il existe des combinaisons d'activités UiPath qui permet de le faire. Ces deux outils RPA disposent pratiquement des mêmes fonctionnalités avec une plus grande communauté de la part d'UiPath. Aussi la prise en main d'UiPath est plus simple que celle d'Automation Anywhere.

La tarification d'Automation Anywhere est extrêmement chère (750 \$US/mois) alors que pour UiPath, la Sonatel dispose déjà de la licence entreprise. Du coup nous avons choisi UiPath comme solution RPA pour le projet.

Voici quelques avantages qu'UiPath nous procure [21] :



Figure 9: Avantages d'UiPath

Productivité accrue

UiPath automatise avec une vitesse et une accessibilité rapide. Considérons un bot RPA qui permet à un travailleur de produire un rapport mensuel en 20 minutes. Une fois fait manuellement, cela prendrait quatre heures. La productivité de l'entreprise augmenterait grâce à l'automatisation des processus.

Haute efficacité

Le logiciel RPA n'a pas besoin de pause ; il peut fonctionner 24 heures sur 24, 7 jours sur 7, 365 jours par an. Il ne fait pas non plus de pause et ne tombe pas malade. Dans la plupart des cas, un seul robot RPA peut remplacer deux à cinq travailleurs à temps plein, voire plus. Les robots peuvent faire la même quantité de travail en moins de temps, ou plus de travail que les humains en même temps.

Expérience client

Dans une entreprise adoptée par la RPA, des tâches routinières, répétitives et ennuyeuses sont attribuées à des robots, ce qui permet aux employés de se concentrer davantage sur le service client. Les entreprises peuvent répondre aux besoins des consommateurs avec l'aide d'employés professionnels et compétents.

Hautement sécurisé

Il n'y a aucun risque de fuite d'informations d'un composant à un autre car il n'exécute que des tâches uniques. En conséquence, l'accès aux données est strictement surveillé et signalé.

Rentable

UiPath a des coûts d'exploitation minimales et une utilisation plus efficace des ressources informatiques.

Conclusion

Bien qu'il existe plusieurs outils RPA différents, le marché RPA est principalement dominé par UiPath, Blue Prism et Automation Anywhere. Chaque outil contient des caractéristiques spécifiques ainsi que ses propres facteurs positifs et négatifs. Vu qu'UiPath s'impose comme le vainqueur incontesté du trio, nous l'avons adopté comme solution pour le projet. Dans le prochain chapitre, nous verrons l'étude conceptuelle de notre projet avec l'utilisation de l'UML.

CHAPITRE III : Etude conceptuelle de la solution

Introduction

L'étude conceptuelle est une étape importante dans tout processus de création. Pour ce chapitre, nous allons commencer par analyser le cahier de charges et décrire le mieux possible la modélisation réalisée à travers des diagrammes UML.

1. Cahier de charge

La mise en œuvre du cahier des charges est nécessaire pour une bonne modélisation d'un projet. C'est une description détaillée de ce que le client attend de la solution à réaliser.

Voici entre autres l'ensemble des opérations qui constituent notre cahier de charge :

- Création d'un client : pour qu'un client puisse bénéficier d'une offre au sein de GAIA, il doit exister au préalable dans la base de données. Si ce n'est pas le cas, il doit être créé.
- Création d'un nouvel abonné : Cela permet à un nouveau client de souscrire à un abonnement avec une offre spécifique.
- Suspension : C'est l'interruption provisoire d'un abonnement, mais le numéro de téléphone du client est maintenu. A la fin de la suspension, vous pouvez récupérer votre ligne et vos services.
- Résiliation : C'est l'opération qui permet au client de rompre son abonnement.
- Transfert Locale : C'est le transfert de ligne lors d'un changement d'adresse.
- Rétablissement : C'est une opération permettant de rétablir une ligne résilier ou suspendue.

2. Modélisation UML

Pour ce projet, nous avons utilisé *Unified Modeling Language* (UML) qui est un langage de modélisation visuelle commun, et riche sémantiquement et syntaxiquement. Une image vaut mieux qu'un long discours. Ce proverbe résume l'origine de la schématisation en UML. Il est destiné à l'architecture, la conception et la mise en œuvre de systèmes logiciels complexes par leur structure aussi bien que leur comportement

Il existe différentes solutions ou outils de modélisation avec UML, mais nous avons choisi BoUML [12] et StarUML [13] car ils sont simples d'utilisation, nécessite peu de ressources systèmes, supportant UML 2, constituant ainsi une excellente option pour s'approprier avec la modélisation.

a) Diagramme de cas d'utilisation global du système

Les diagrammes de cas d'utilisation [17] sont des diagrammes UML utilisés pour une représentation du comportement fonctionnel d'un système logiciel. Ils sont utiles pour des présentations auprès de la direction ou des acteurs d'un projet, mais pour le développement, les cas d'utilisation sont plus appropriés. En effet, un cas d'utilisation (use cases) représente une unité discrète d'interaction entre un utilisateur (humain ou machine) et un système.

Le diagramme des cas d'utilisation global du système de la **figure 16** permet de représenter les acteurs et leurs différentes fonctionnalités associées. A préciser que l'accès au système nécessite une authentification préalable.

Il regroupe l'ensemble des opérations que le robot peut faire au sein de GAIA une fois que l'orchestrateur lui fournit les informations nécessaires pour une commande.

La commande se fait selon le type de demande (NA, MC, SP, RS, RT et TL). Pour chaque type de demande le client doit exister si ce n'est pas le cas le robot le crée avant d'effectuer l'opération.

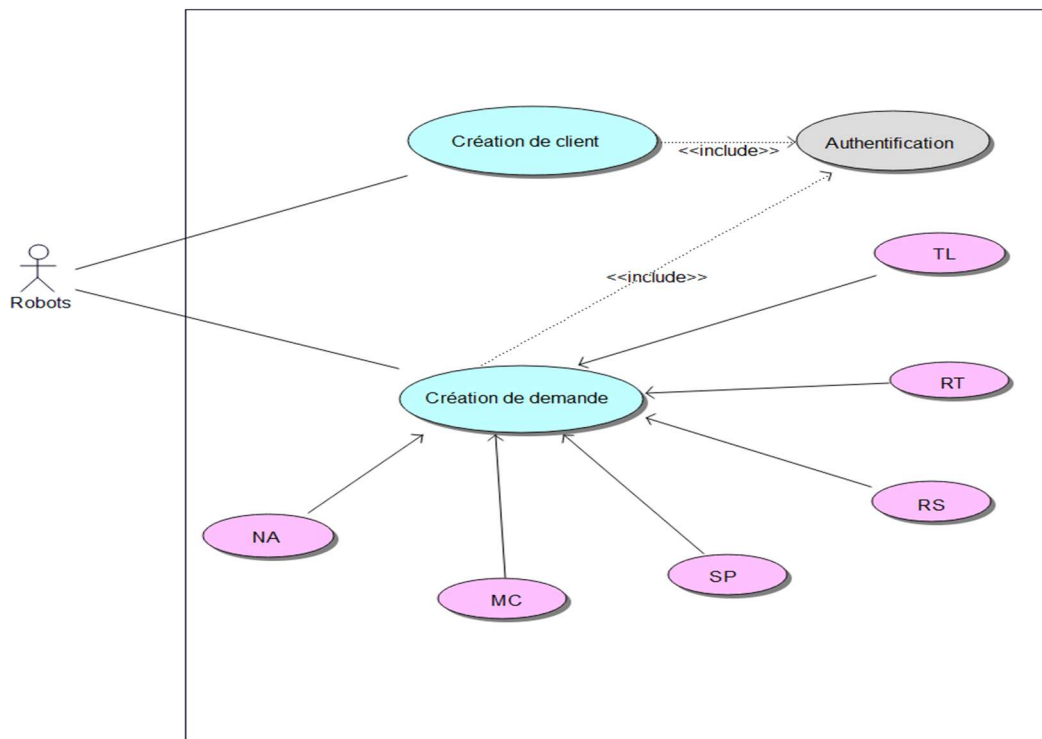


Figure 10: Cas d'utilisation du système

Le **tableau 3** permet de faire la description textuelle du cas d'utilisation opération de prise de commande.

Cas d'utilisation	Prise de commande
Acteurs	Robots
Préconditions	Authentification préalable
Scénario nominal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Le robot crée un client 2. Le robot crée une demande
Scénario alternatif	<ol style="list-style-type: none"> 1. Le robot peut choisir de créer un nouvel abonné 2. Le robot peut modifier une commande 3. Le robot peut faire une suspension 4. Le robot peut résilier un numéro 5. Le peut faire un transfert local 6. Le robot peut rétablir une ligne

Tableau 3:Description textuelle du diagramme des cas d'utilisation

b) Diagrammes de classes

Diagramme de classes de Création de client

Le diagramme de classes est un schéma utilisé en génie logiciel pour présenter les classes et les interfaces des systèmes ainsi que leurs relations. Dans la **figure 10**, nous représentons le diagramme de classes de la création d'un client dans GAIA par le robot.

Lors de l'identification du client, son titre de civilité est indiqué (table CPERS).

On doit renseigner également la catégorie (table CATEGORIE) à laquelle il appartient, et sa qualité client (table QUAL_CLI).

De la catégorie client, dépendront le code de recouvrabilité, le régime fiscal du client. En cas de non-paiement, Gaïa gère tous les états du processus du suivi des impayés, depuis la détection de l'impayé jusqu'à la résiliation du service ou le passage au contentieux, en fonction du code de recouvrabilité du client et des actions à enchaîner selon la qualité.

Un client appartient à un catégorie professionnelle (table CPROF).

Il dépendra d'une entité de gestion (table EGEST), qui pourra correspondre à une agence.

Si les clients sont gérés par portefeuilles, le client est rattaché à un portefeuille (table PORTEFEUILLE). Les portefeuilles de rattachement possibles sont ceux de l'entité gestionnaire du client.

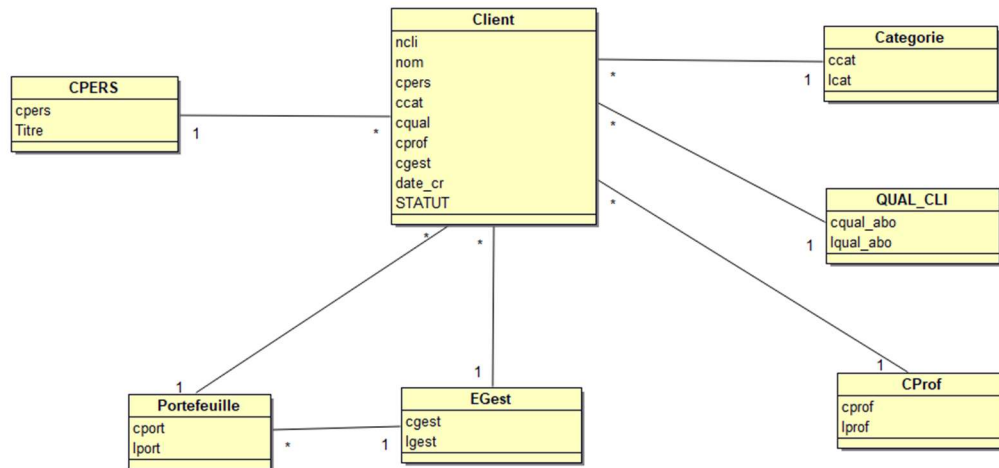


Figure 11: Diagramme de classe se la création de client

Diagramme de classes de la gestion des adresses d'un client

Lors de la création d'un client, les adresses sont obligatoirement renseignées : il s'agit de l'adresse principale du client, et parfois une adresse à l'étranger.

L'adresse du client dans le pays comportera toujours un nom de commune codifiée (table COMMUNE), puis au minimum un quartier (table QUARTIER) ou(/et) une voie (table VOIE), lorsqu'ils sont codifiés.

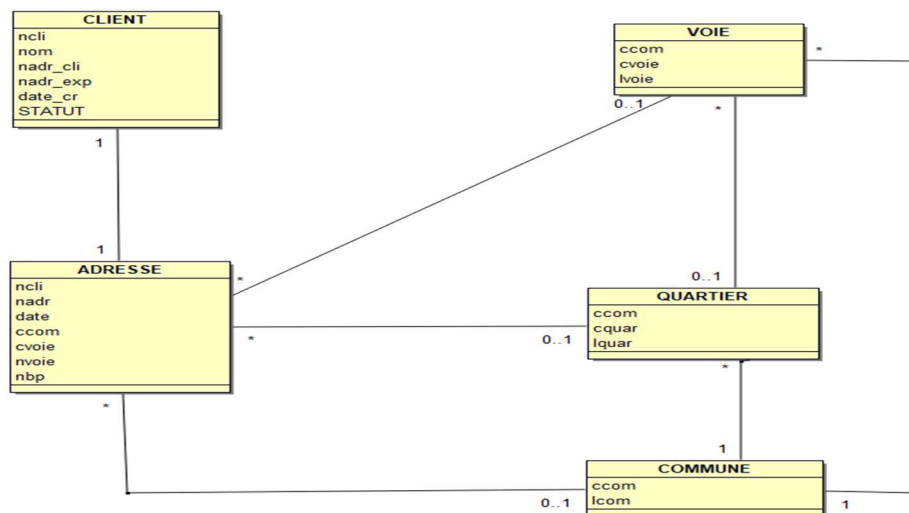


Figure 12: Gestion des adresses d'un client

c) Diagrammes de séquences

Les diagrammes de séquences [15] sont la représentation graphique des interactions entre les acteurs et le système selon un ordre chronologique dans la formulation *Unified Modeling Language*.

✚ Diagramme de séquence de Création de client

Après s'être authentifié de l'application OVTO, l'agent VTO accède à l'interface de création client et saisit les informations fournies par le client. Il envoie ces données après que le client les a vérifiées et signées. Les informations collectées via OVTO seront transmises à l'API Management de la Sonatel.

Par la suite, les informations client seront envoyées au niveau des files d'attente de l'orchestrateur UiPath sous forme de transactions que les robots vont récupérer. Avant de démarrer le processus de création de client, les données seront vérifiées et traitées selon les besoins. Pour terminer, le robot crée le client dans GAIA avec les données traitées et des réponses seront envoyées pour en fin notifier l'agent VTO de l'achèvement de la procédure.

Enfin, le robot crée un client dans GAIA avec les données traitées et envoie une réponse pour finalement notifier l'agent VTO de la fin du processus.

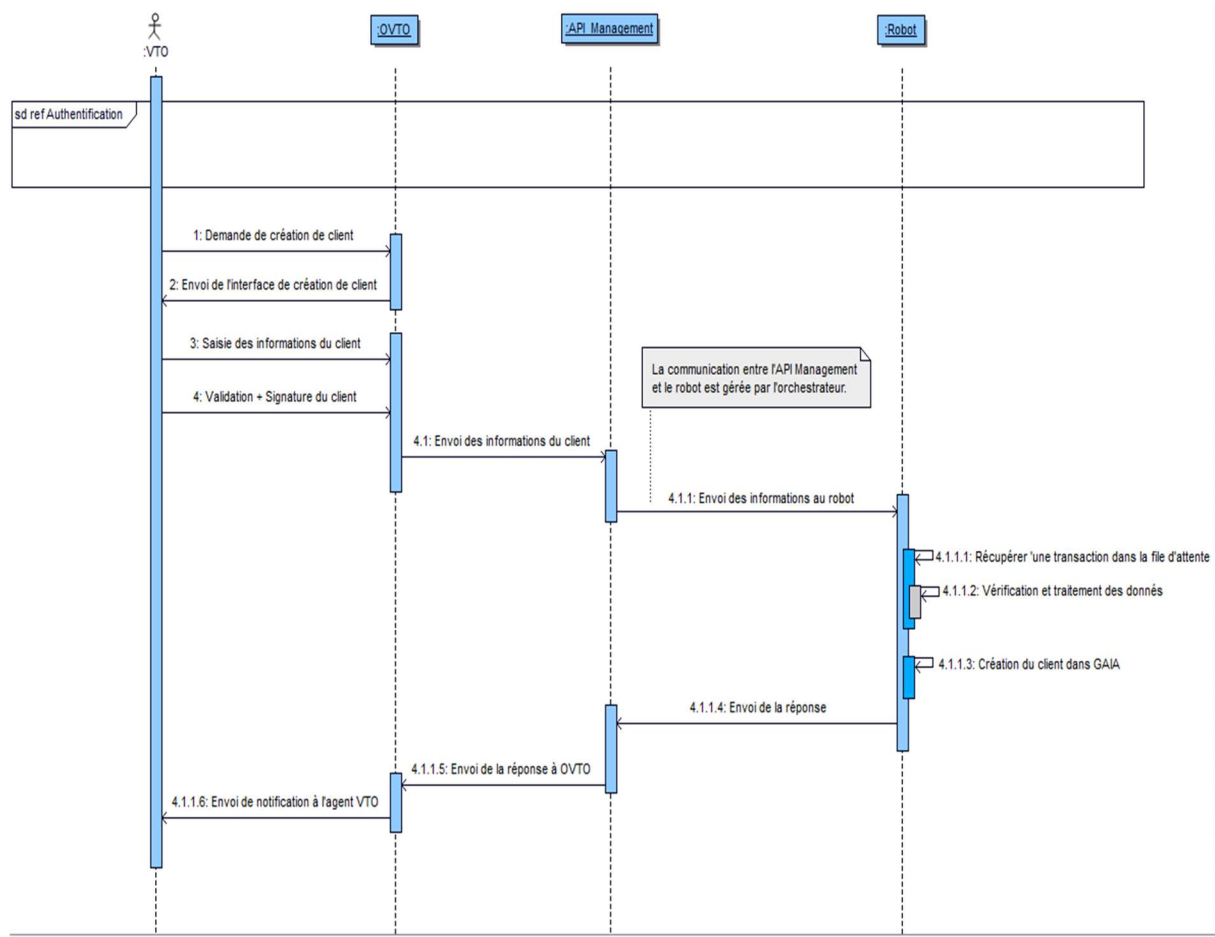


Figure 13: Diagramme de séquence de création de client

Diagramme de création d'une commande

Pour utiliser l'application OVTO, l'agent VTO doit s'authentifier dans un premier lieu en utilisant son login et son mot de passe. Par la suite il envoie une demande de l'interface de création de commande. Avant de lancer une quelconque commande, un test d'éligibilité est requis afin de savoir si le client a la possibilité de bénéficier du produit demandé. Si le client n'est pas éligible, la commande sera rejetée. Sinon, le client fournit ses informations au VTO qui, à son tour, les saisit dans l'application puis sélectionne l'offre et les options de la commande. Après validation et signature du client, les informations du client et sa commande sont transmises depuis l'application à l'API Management de la Sonatel.

Les informations devront être envoyées à GAIA. La communication entre l'API Management et GAIA est assurée par la RPA. En effet l'orchestrateur UiPath interagit avec l'API Management et fournit toutes les informations nécessaires du client aux robots. Ces derniers vont se charger de faire la commande au sein de GAIA en commençant par vérifier l'existence du client. Si c'est le cas, ils créent la commande avec les informations du client

existant. Si ce n'est pas le cas, ils créent d'abord le client comme nous l'avons décrit dans la **figure 12** avant de créer la commande.

A la fin de la procédure, une réponse sera envoyée à l'application OVTO. Une notification auprès de l'agent VTO annoncera l'enregistrement de la demande.

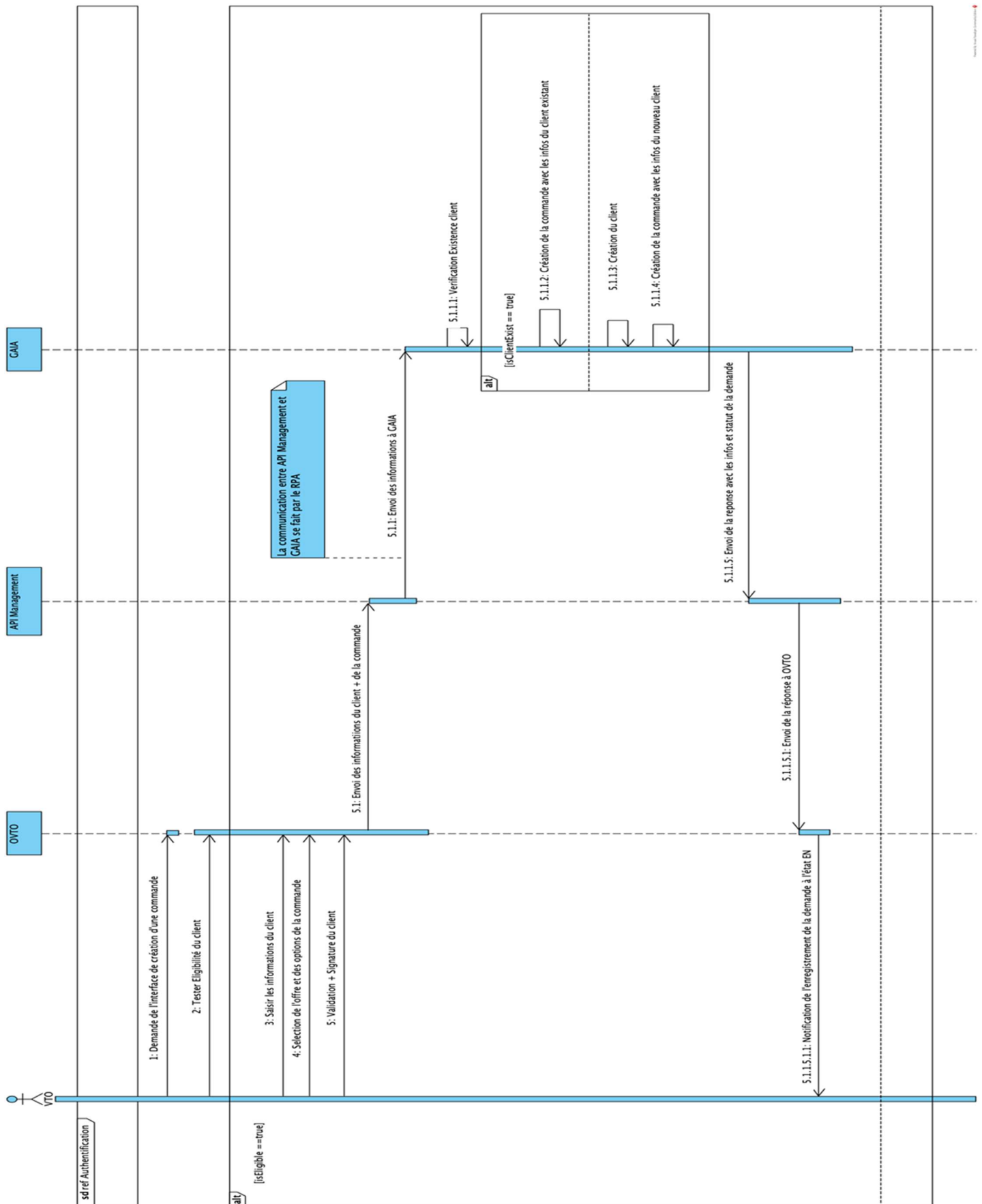


Figure 14: Diagramme de séquence

d) Diagramme de déploiement

En UML, un diagramme de déploiement est une vue statique qui sert à représenter l'utilisation de l'infrastructure physique par le système et la manière dont les composants du système sont répartis ainsi que leurs relations entre eux [14]. Les éléments utilisés par un diagramme de déploiement sont principalement les nœuds, les composants, les associations et les artefacts.

Les principaux nœuds de notre diagramme de déploiement sont :

- **L'agent VTO** : il dispose de l'interface de l'application OVTO. Elle lui permet de collecter les informations des clients sur le terrain et d'accéder au serveur.
- **Les serveurs** : ce sont les différents serveurs qui hébergent les principaux composants logiciels de notre système. Nous avons les serveurs OVTO, API, Orchestrator, Robot et GAIA. Voici leurs composants respectifs :
 - **OVTO** : Application permettant de réaliser les mêmes opérations commerciales, faites-en agence, sur terrain.
 - **API Management** : Toutes les données clients recueillis avec l'application seront envoyées ici.
 - **Orchestrateur** : C'est un outil UiPath centralisé de gestion de robots où vous pouvez facilement déployer, sécuriser et gérer vos robots UiPath à grande échelle. Il approvisionne les robots en récupérant les données qui sont dans l'API Management via des requêtes http.
 - **Rebots** : Ce sont des agents virtuels intelligents. Ils utilisent les données de l'orchestrateur et refont exactement les mêmes opérations qui étaient faites en agence.
 - **GAIA** : Il s'agit de l'application de gestion commerciale des clients fixes, internet, etc.

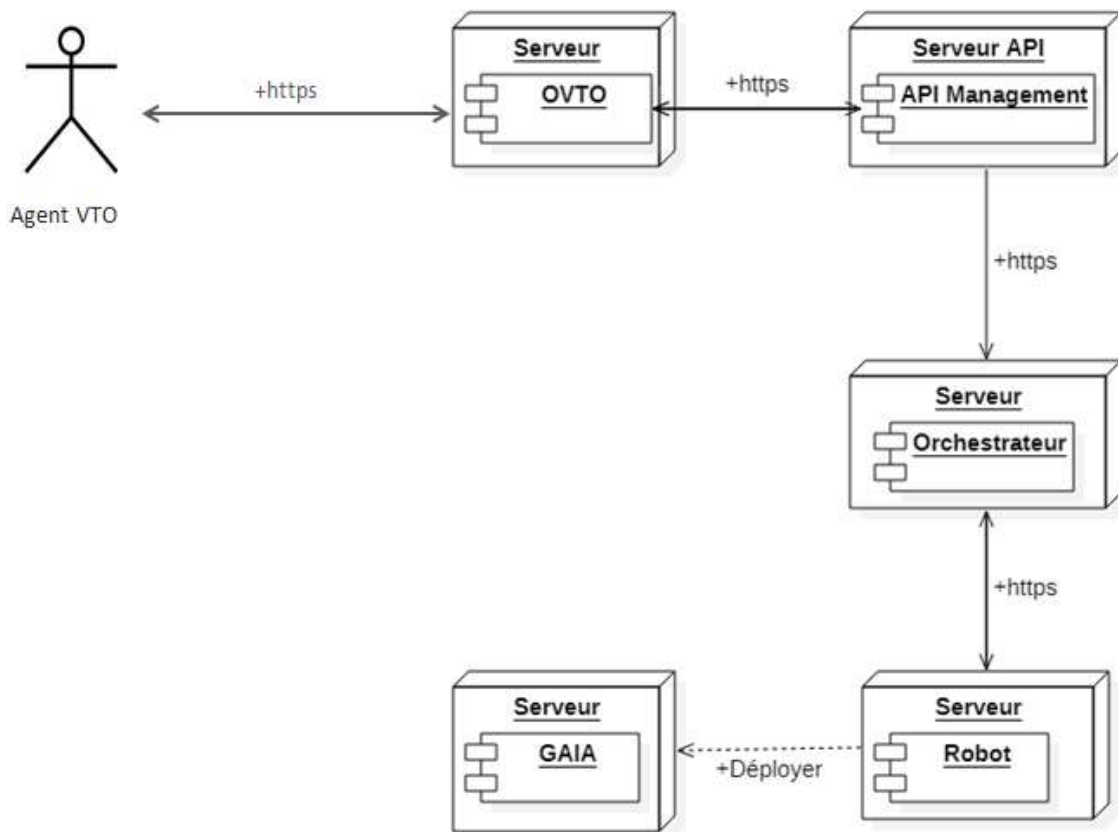


Figure 15:Diagramme de déploiement

Conclusion

Dans ce chapitre, nous avons étalé la conception de notre système à travers plusieurs types de diagrammes afin que la phase mise en place de la solution soit plus flexible. Le chapitre suivant mettra en évidence la mise en œuvre de la solution.

CHAPITRE IV : IMPLEMENTATION DE LA SOLUTION

Introduction

Après avoir soigneusement planifié notre projet, nous entrons maintenant dans la phase de mise en œuvre, qui constitue l'implémentation. L'objectif de ce chapitre est de donner les architectures de UiPath et de déploiement avant d'implémenter la solution. Nous décrivons les différents composants UiPath pour la réalisation et enfin, nous analyserons les résultats obtenus.

1. Architectures



Architecture UiPath

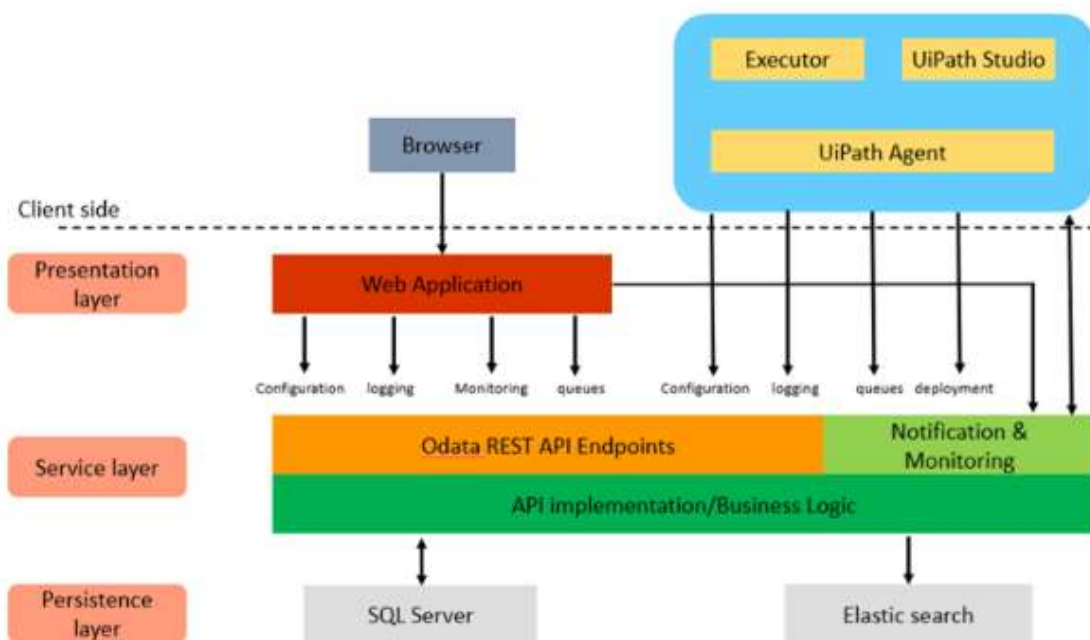


Figure 16:Architecture UiPath

En commençant par la couche client, la couche client se compose d'**UiPath Studio** et du **robot UiPath**. UiPath Studio est l'endroit où vous créez les flux de travail d'automatisation, puis le robot UiPath exécute ces tâches [21].

Désormais, le robot UiPath comprend deux composants que vous devez connaître :

- **Service d'agent UiPath** : ce service est utilisé pour afficher les travaux disponibles dans la barre d'état système. Il peut également demander de démarrer/arrêter des travaux et de modifier les paramètres.

- **Service d'exécution UiPath** : ce service est utilisé pour exécuter les travaux donnés sous une session Windows.

Maintenant, une fois que votre Robot est prêt à exécuter la tâche, le projet peut être téléchargé sur le **serveur Orchestrator**. Avec l'aide d'Orchestrator, vous pouvez exécuter le projet sur différents PC. L'orchestrateur surveille le déploiement, la configuration, la gestion des files d'attente et la journalisation.

La couche suivante, qui entre dans l'image est la couche de persistance. Cette couche se compose d'une **base de données**, qui prend en charge les files d'attente et les éléments dans les files d'attente. Il contient également des informations sur la configuration du robot et les processus qui lui sont affectés. De plus, la couche de persistance est chargée de maintenir les informations de journal à jour par les services de l'agent UiPath. On utilise Elasticsearch pour stocker ces journaux. Les journaux sont principalement utiles pour localiser et corriger les erreurs.

Les données au niveau du processus sont généralement enregistrées dans des systèmes de gestion de bases de données relationnelles tels que SQL Server. Cela rend le traitement des journaux à partir du vaste volume de données beaucoup plus simple. Par conséquent, les tâches des files d'attente sont souvent prises en charge par la couche de persistance.



Architecture de déploiement de la solution

Tout d'abord, le VTO, agent ambulant équipée de l'application OVTO dans son smartphone, collecte les informations des clients et le type de leurs demandes. Les données client seront envoyées à l'API Management de la Sonatel.

Studio est l'IDE où nous concevons nos processus en utilisant des activités et du codage. Il nous permet de planifier et de concevoir visuellement nos différents processus d'automatisation à l'aide de diagrammes. Ces diagrammes ne sont qu'une représentation structurelle de tâches particulières à effectuer.

Une fois le processus conçu, l'étape suivante consiste à le publier dans l'orchestrateur qui est une application Web. Il fournit des options pour déployer, surveiller, planifier et contrôler les processus et les robots logiciels. Il s'agit d'une plate-forme centralisée utilisée pour contrôler/gérer tous les robots logiciels.

L'orchestrateur UiPath communique avec l'API Management et récupère les infos client, les stocke dans des files d'attente sous forme de transactions pour approvisionner les robots. Ces derniers sont utilisés pour convertir les processus en une tâche et assigner différentes étapes afin de les exécuter de la même manière qu'un humain mais sans aucune intervention humaine. Ils traitent les requêtes clients au sein de GAIA.

UiPath a principalement deux types de bots (robots), tels que les robots assistés et les robots sans surveillance :

- Les robots surveillés fonctionnent sur le poste de travail correspondant en tant qu'humains, ce qui aide les utilisateurs à effectuer leurs tâches régulières. Ces types de robots sont généralement déclenchés par des événements utilisateur
- Les robots sans surveillance sont généralement appelés robots autonomes qui ne nécessitent pas de supervision humaine lors de l'exécution des tâches. Ces types de robots fonctionnent dans des environnements virtuels et peuvent automatiser plusieurs tâches à la fois. Ils se composent de toutes les capacités des robots assistés.

Les communications du VTO jusqu'aux robots sont des requêtes https. Chaque composant du système est hébergé dans un serveur.

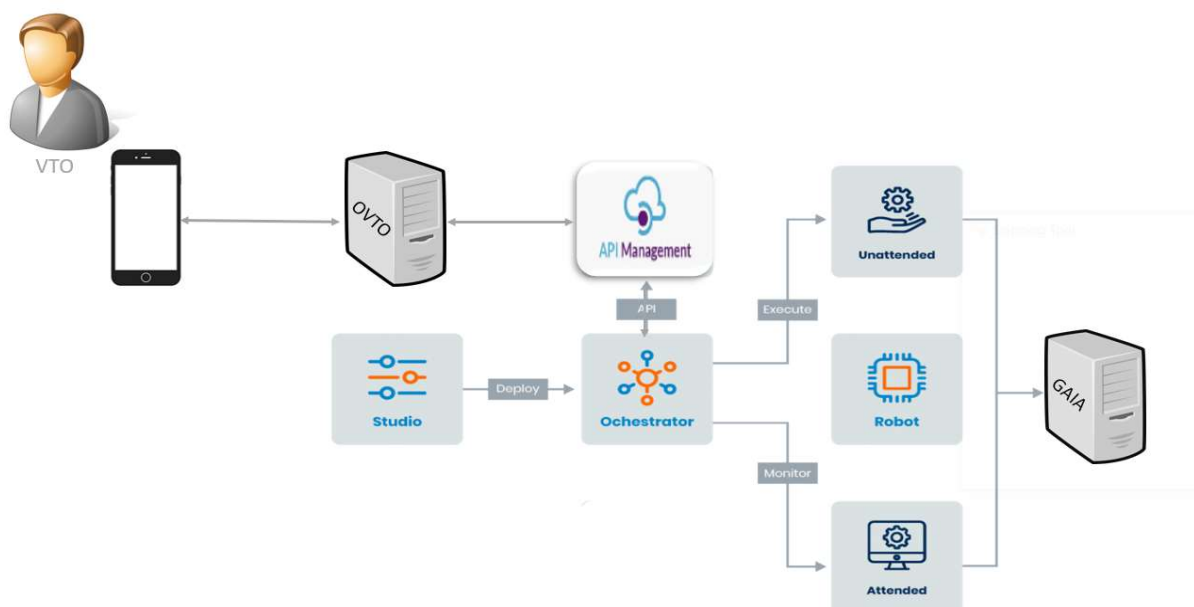


Figure 17: Architecture détaillée

2. Implémentation

a) Installation d'UiPath studio

Pour mettre en place la solution, nous avons procédé aux étapes suivantes.

Les conditions préalables à l'installation d'UiPath

❖ Matériel

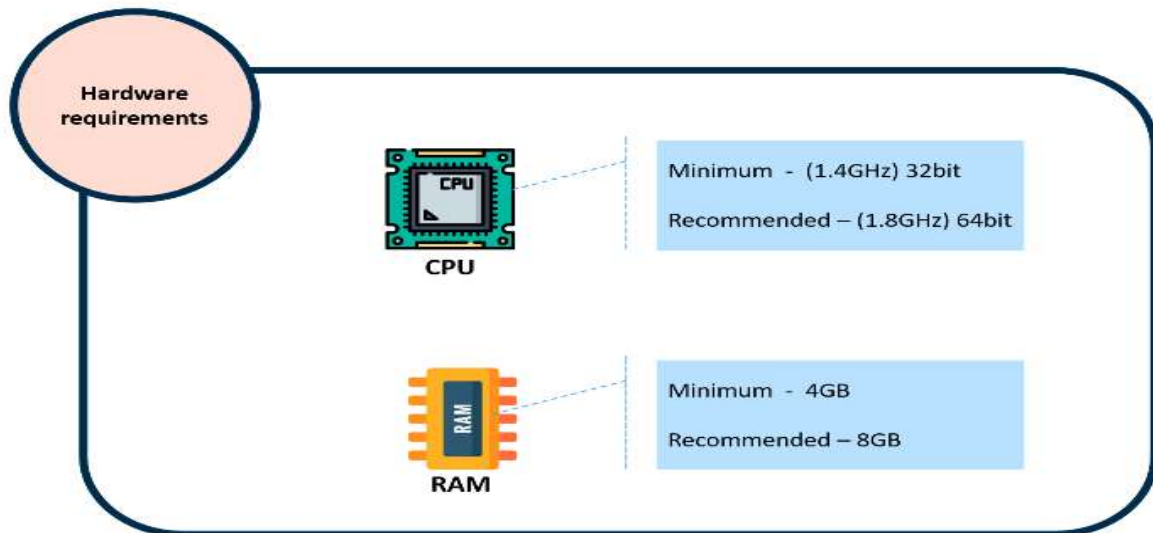


Figure 18:Prérequis matériels

○ CPU

Le processeur doit avoir un processeur d'au moins une configuration de 1,4 GHz 32 bits. Il est recommandé d'avoir une configuration à 1,8 GHz 64 bits.

○ RAM

L'appareil est recommandé d'avoir une RAM de 8 Go. Sinon, au moins un minimum de 4 Go.

Une résolution inférieure à 1024x768 pixels ne le supportera pas. Lorsque Studio est exécuté sur de tels écrans, la vue Studio Backstage s'affiche de manière incorrecte.

❖ Logiciel

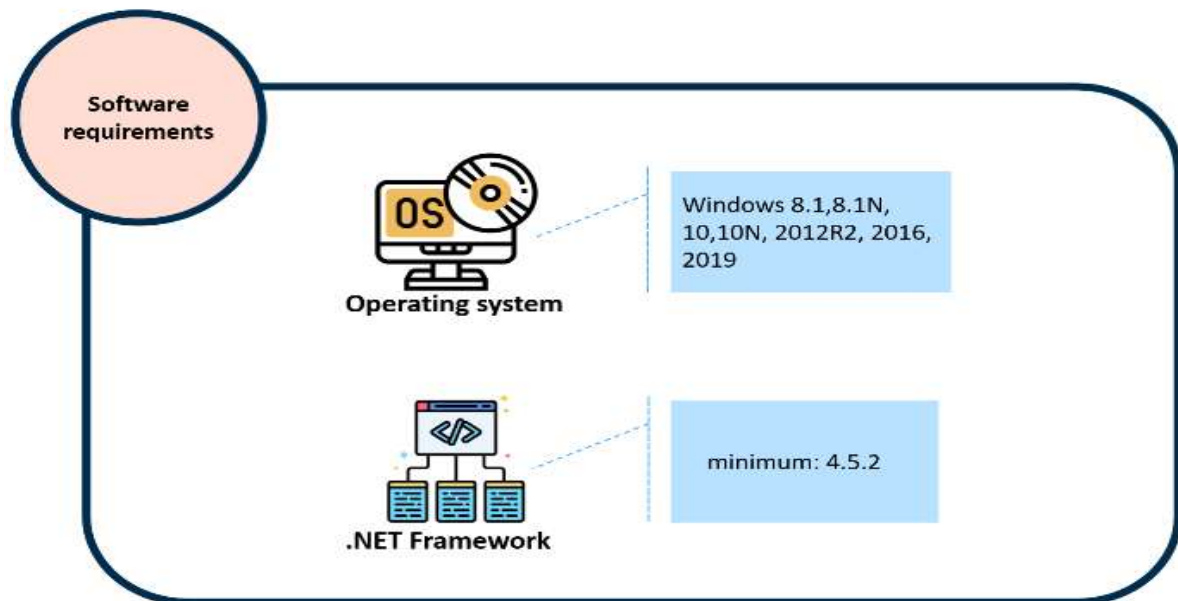


Figure 19:Prérequis logiciels

- **OS**

Vous devez avoir Windows 8 ou une version supérieure.

Si votre système exécute le système d'exploitation Windows dans une langue autre que l'anglais, installez le module linguistique correspondant pour le framework .NET

- **.NET Framework**

Une autre condition préalable est d'avoir un framework .net d'au moins la version 4.5.2 installée.

Navigateurs Web pour l'automatisation du navigateur [Les navigateurs pris en charge sont Internet Explorer, Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge]

- 🚦 **Éditions UiPath**

Il existe différentes versions/éditions d'UiPath que vous pouvez installer [22].

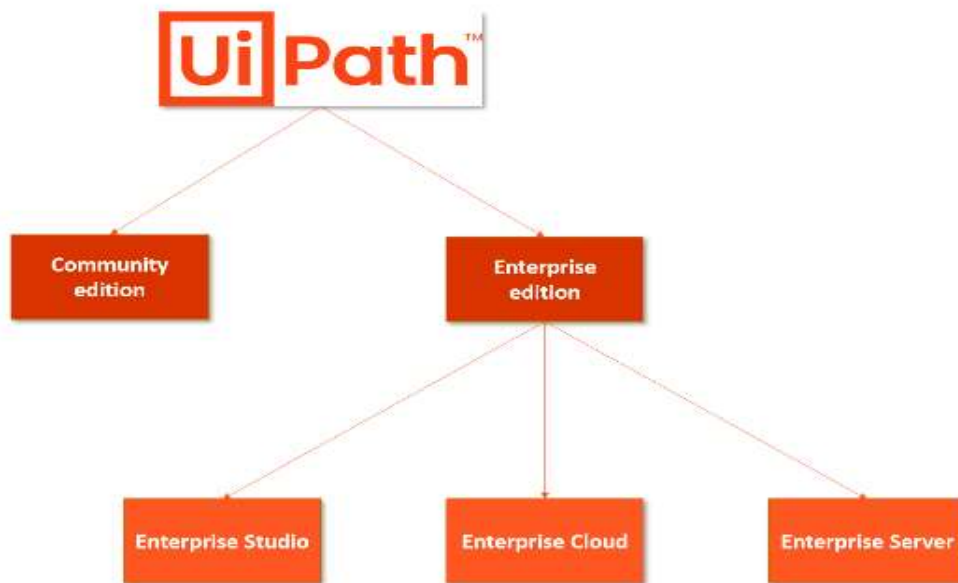


Figure 20:2ditions UiPath

Voici les différentes éditions fournies par UiPath.

- **Edition communautaire**

Cette édition est destinée aux développeurs individuels, aux petites équipes, à des fins d'éducation et de formation qui commencent tout juste leur parcours d'automatisation. Le compte communautaire permet aux particuliers et aux petites et moyennes entreprises d'utiliser la plate-forme UiPath à des fins commerciales directes. Alors que les grandes entreprises évaluent uniquement leur adéquation aux besoins commerciaux internes et à des fins non lucratives.

- **Edition pour entreprise**

L'édition Enterprise est en outre classée en trois types, à savoir :

Studio d'entreprise : pour les développeurs d'entreprise individuels qui souhaitent expérimenter UiPath Studio.

Cloud d'entreprise : déploiement basé sur le Cloud de l'ensemble de la plate-forme d'entreprise RPA pour les entreprises de toute taille.

Serveur d'entreprise : déploiement sur site pour toute la plate-forme d'automatisation d'entreprise pour les grandes entreprises.

Nous avons travaillé avec l'**Edition communautaire**. Voici les étapes d'installations et configurations :

- Accédez à la page UiPath [25]
- Ensuite, commencez votre libre **UiPath Free Trial** page s'ouvre, sélectionnez le studio et cliquez sur Essayez – bouton

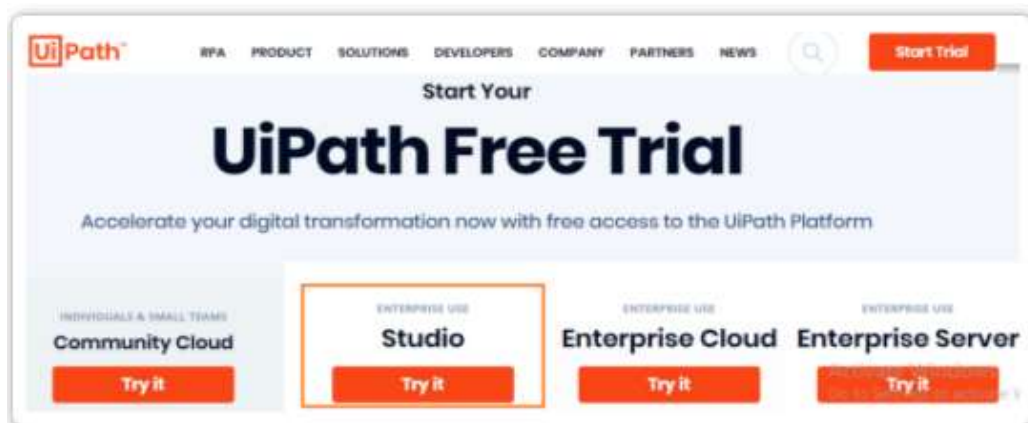


Figure 21:Page d'Essai Gratuit

- Une fois que vous cliquez sur l'essayer, Try Page UiPath Studio ouvrir, faites défiler vers le bas et entrer dans les champs requis, comme indiqué dans la **figure21** et cliquez sur le bouton REQUEST TRIAL
- Après quelques minutes, vous recevrez un e-mail avec le lien de téléchargement vers votre adresse e-mail.
- Ouvrez l'e-mail que vous avez reçu d'UiPath et cliquez sur le lien de téléchargement.
- Une fois que vous avez cliqué sur le lien de téléchargement, le fichier UiPath Studio commence le téléchargement, une fois le téléchargement terminé, ouvrez le fichier et le fichier commencera à s'installer sur votre système.
- Ensuite, acceptez le contrat et cliquez sur le bouton Installer
- Une fois l'installation terminée sur votre système, cliquez sur le bouton Terminer
- Cliquez sur le bouton Terminer pour accéder à un assistant d'activation. Choisissez une méthode d'activation pour continuer, ici je travaille sur un essai gratuit, je vais donc sélectionner la première option et ajouter la clé de licence.
- Ensuite, l'assistant d'activation vous demande d'entrer la clé de licence, (la clé de licence sera disponible dans votre boîte de réception)
- Copiez et collez le code de licence clé et cliquez sur Continuer

- Choisissez le type de profil que vous aimeriez avoir (nous avons choisi le premier type)
- La page UiPath Studio sera ouverte comme indiqué ci-dessous

La principale raison pour laquelle nous avons besoin d'UiPath est d'automatiser des applications telles que le bureau, le PDF, le site Web, etc. Pour gérer différents processus, nous devons installer des packages et des extensions.

L'installation d'UiPath Studio est faite avec succès. Il faut aussi noter qu'avec cette version, nous ne disposons d'un seul robot assisté. Il va exécuter tous nos workflows qui seront conçus dans le studio.

b) Connexion du studio à l'orchestrateur

L'objectif du développement d'applications avec UiPath Studio est de créer des programmes qui automatisent les processus robotiques. Mais ces programmes doivent se frayer un chemin vers un outil d'orchestration pour que leur potentiel robotique se réalise. Et c'est là qu'UiPath Orchestrator entre en jeu.

UiPath Orchestrator est une application Web qui vous permet d'orchestrer vos robots UiPath dans l'exécution de processus métier répétitifs.

Orchestrator vous permet de gérer la création, la surveillance et le déploiement de ressources dans votre environnement, agissant de la même manière qu'un point d'intégration avec des solutions et applications tierces.

Capacités d'UiPath Orchestrator :

- **Provisioning** : crée et maintient la connexion entre les Robots et l'application web
- **Déploiement** : assure la livraison correcte des versions de package aux Robots assignés pour exécution
- **Configuration** : maintien et fournit la configuration des environnements et des processus Robot
- **Files d'attente** : assure la distribution automatique de la charge de travail entre les robots
- **Surveillance** : garde une trace des données d'identification du robot et maintient

les autorisations des utilisateurs

- **Logging** : stocke et indexe les logs dans une base de données SQL et Elasticsearch (selon votre architecture et configuration)
- **Interconnectivité** : agit en tant que point de communication centralisé pour les solutions ou applications tierces

Pour la connexion à l'orchestrateur, il faut s'authentifier avec un username ou un email et un mot de passe comme l'indique la **figure 19**.

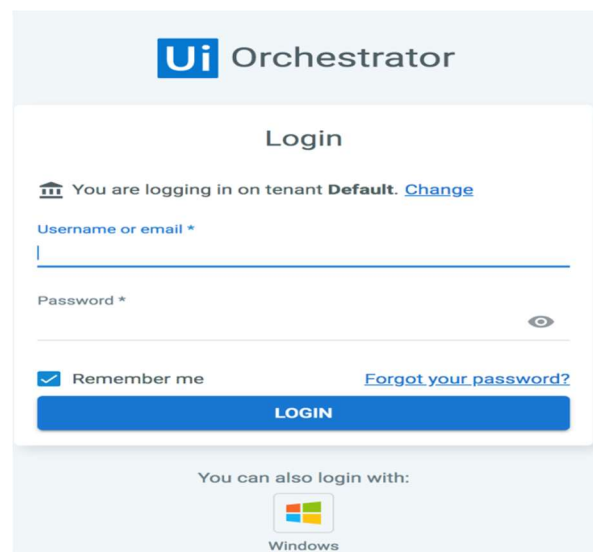


Figure 22:Page de connexion à l'orchestrateur

Une fois connecté à UiPath Orchestrator, vous trouverez la page ci-dessous (**figure23**).

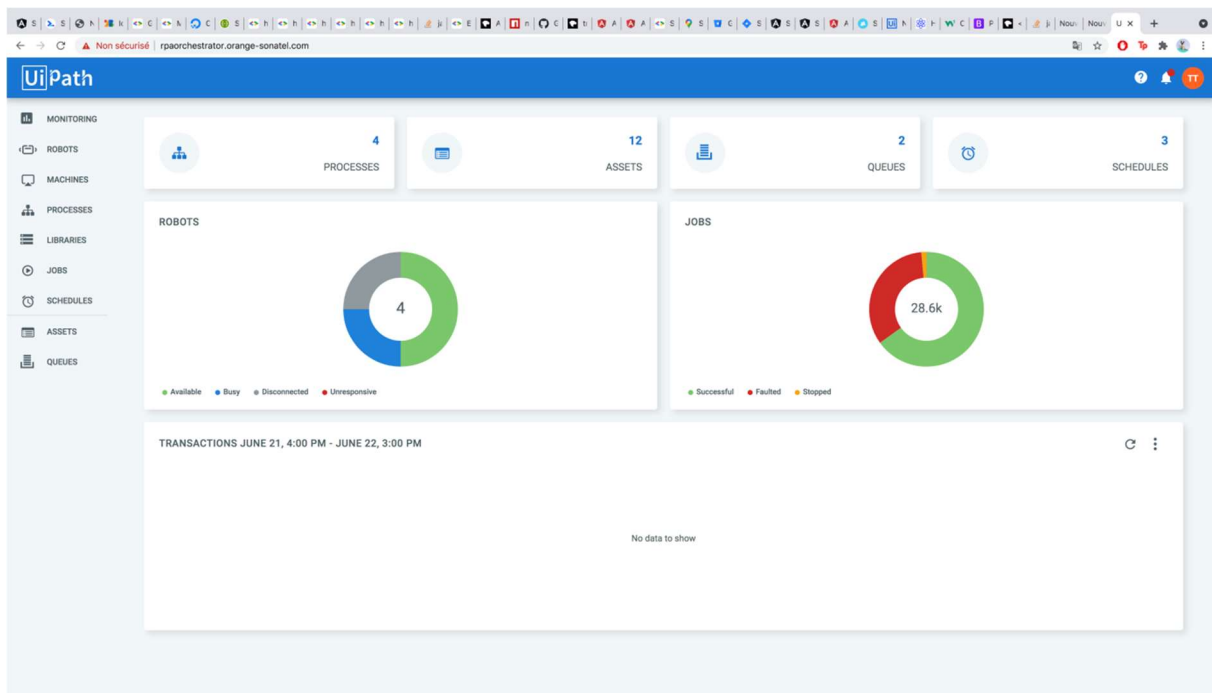


Figure 23:Page d'accueil de l'orchestrateur

UiPath Orchestrator vous aide à surveiller les processus, les files d'attente, les actifs, les robots, les tâches et les déclencheurs.

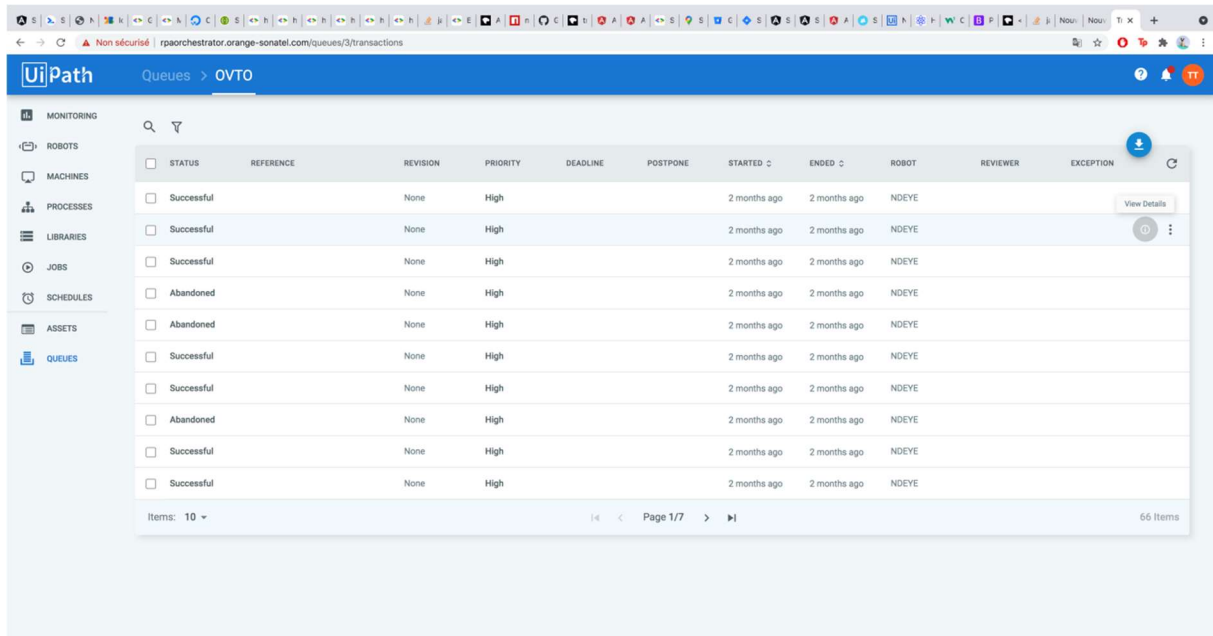
Les files d'attente sont des conteneurs qui permettent de conserver un nombre illimité d'éléments. Les éléments de la file d'attente peuvent stocker plusieurs types de données, telles que les informations de facturation ou les détails du client. Les données récupérées par Orchestrator au niveau de l'API Management y sont stockées.

The image shows the 'Queues' page in UiPath Orchestrator. It features a search bar and a table with columns: NAME, DESCRIPTION, IN PROGRESS, REMAINING, AVERAGE TIME, SUCCESSFUL, APP EXCEPTIONS, and BIZ EXCEPTIONS. There are two rows of data: 'GalaTransaction' and 'OVTO'. The table is paginated to show 10 items per page, currently on page 1/1.

NAME	DESCRIPTION	IN PROGRESS	REMAINING	AVERAGE TIME	SUCCESSFUL	APP EXCEPTIONS	BIZ EXCEPTIONS
GalaTransaction		0	1627	a minute 52.41 seconds	261	279	0
OVTO		0	0	a minute 55.66 seconds	60	0	0

Figure 24:File d'attente

Dans Orchestrator, les files d'attente nouvellement créées sont vides par défaut. Pour les remplir d'éléments, vous pouvez soit utiliser la fonctionnalité de téléchargement dans Orchestrator, soit les activités Studio. Ces derniers vous permettent également de modifier les statuts des articles et de les traiter. Dès que les éléments de file d'attente sont traités, ils deviennent des **Transactions**.



The screenshot shows the UiPath interface for monitoring queues. The left sidebar contains navigation options: MONITORING, ROBOTS, MACHINES, PROCESSES, LIBRARIES, JOBS, SCHEDULES, ASSETS, and QUEUES. The main area displays a table of transactions for the 'OVTO' queue. The table has columns for STATUS, REFERENCE, REVISION, PRIORITY, DEADLINE, POSTPONE, STARTED, ENDED, ROBOT, REVIEWER, and EXCEPTION. The data shows a mix of 'Successful' and 'Abandoned' transactions, all with a priority of 'High' and a deadline of '2 months ago'. The robot 'NDEYE' is listed as the reviewer for all transactions. The bottom of the table indicates 'Items: 10' and 'Page 1/7'.

STATUS	REFERENCE	REVISION	PRIORITY	DEADLINE	POSTPONE	STARTED	ENDED	ROBOT	REVIEWER	EXCEPTION
Successful		None	High			2 months ago	2 months ago	NDEYE		
Successful		None	High			2 months ago	2 months ago	NDEYE		
Successful		None	High			2 months ago	2 months ago	NDEYE		
Abandoned		None	High			2 months ago	2 months ago	NDEYE		
Abandoned		None	High			2 months ago	2 months ago	NDEYE		
Successful		None	High			2 months ago	2 months ago	NDEYE		
Successful		None	High			2 months ago	2 months ago	NDEYE		
Abandoned		None	High			2 months ago	2 months ago	NDEYE		
Successful		None	High			2 months ago	2 months ago	NDEYE		
Successful		None	High			2 months ago	2 months ago	NDEYE		

Figure 25:Notion de transactions

La propriété **afficher les transactions** affiche les transactions d'une file d'attente donnée. Il affiche également leurs statuts, les dates auxquelles ils doivent être traités, le Robot qui les a traités et le type d'exception levée ou de référence attribuée, le cas échéant. Vous pouvez rechercher une transaction spécifique ou un groupe d'entre elles, en fonction d'une référence personnalisée, qui est ajoutée via la propriété Référence des activités **Add Queue Item** et **Add Transaction Item**. La référence peut être utilisée pour lier vos transactions à d'autres applications utilisées dans un projet d'automatisation.

c) Connexion de l'assistant

L'assistant UiPath est un outil créé spécifiquement pour transformer l'interaction de l'utilisateur avec les robots en une expérience formidable et agréable dans le confort de leur bureau. C'est l'endroit où les individus peuvent facilement accéder, gérer et exécuter des automatisations en quelques clics. L'interface peut être personnalisée pour mieux s'adapter à la personne derrière en choisissant un avatar et un nom pour le robot, organiser les processus dans des dossiers personnalisés sur le tableau de bord ou peut-être en choisissant un autre

thème. Tout cela fait de l'assistant UiPath notre pont entre les humains et les robots.

Lorsque vous ouvrez l'Assistant pour la première fois, l'écran suivant s'affiche pour vous permettre de vous connecter à votre compte ou de continuer à utiliser l'Assistant UiPath en mode hors connexion.

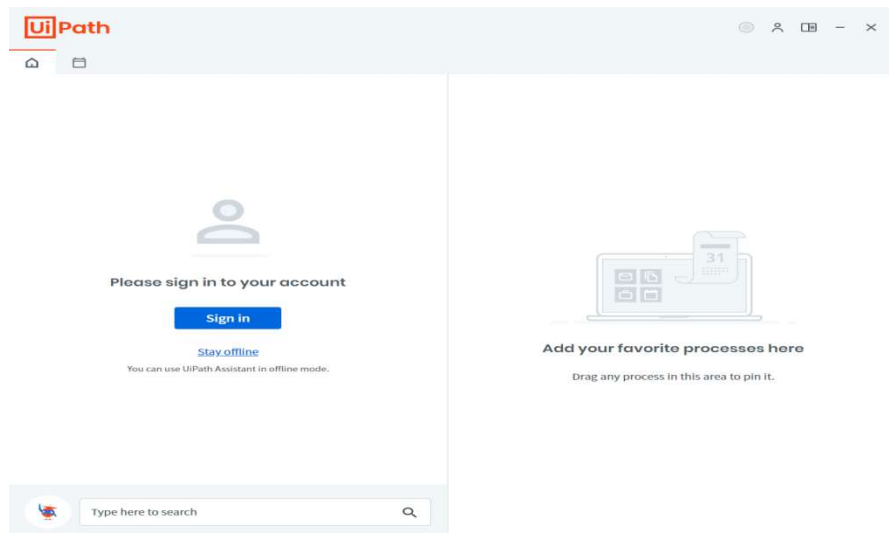


Figure 26:Page d'accueil de l'assistant UiPath

En tant que client du Robot, il peut envoyer des commandes pour démarrer ou arrêter des travaux et modifier les paramètres, en fonction des entrées de l'utilisateur.

Bien qu'il soit spécialement conçu pour une utilisation assistée, UiPath Assistant n'impose aucune limite quant aux processus que vous pouvez démarrer. Cela signifie que vous pouvez facilement vous connecter à Orchestrator et démarrer des tâches à partir de là.

Lors de l'installation, vous pouvez choisir de déployer le Robot en mode utilisateur ou en mode service pour mieux s'adapter à votre environnement.

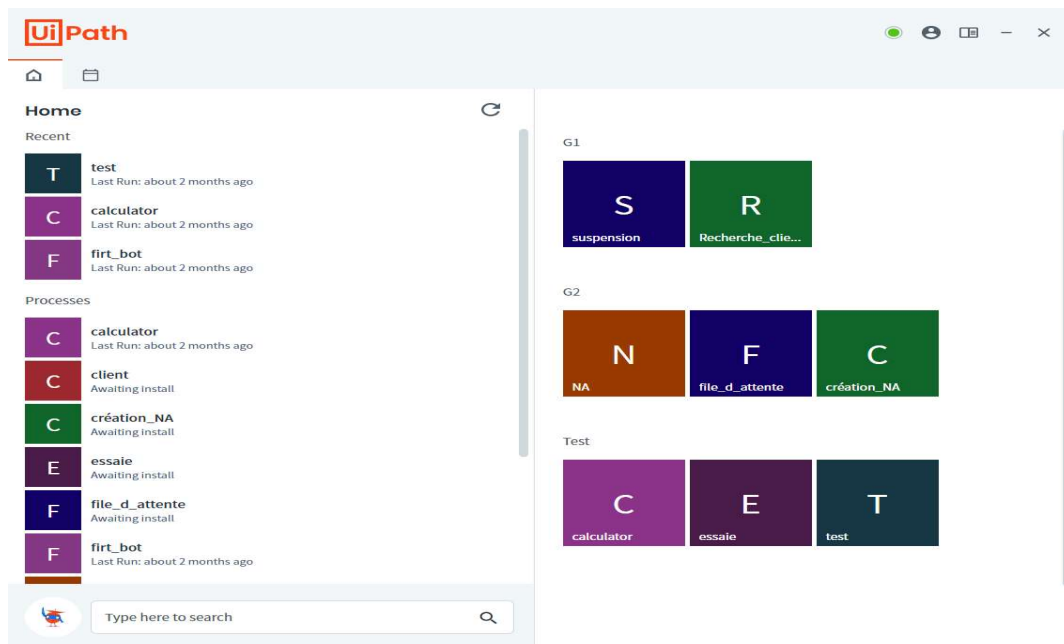


Figure 27: Interface de l'assistant UiPath

d) Conception de workflow

UiPath propose quatre diagrammes pour intégrer des activités dans une structure active lors du développement d'un fichier de workflow :

- Diagramme de flux (Flowchart) : Les organigrammes offrent davantage de flexibilité pour connecter les activités et ont tendance à représenter un workflow d'une manière bidimensionnelle simple. Du fait de leur forme libre et de leur attrait visuel, les organigrammes sont mieux adaptés pour présenter les points de décision dans un processus.
- Séquence (Sequence) : Les séquences présentent une représentation linéaire simple descendante et sont mieux adaptées aux scénarios simples lorsque des activités se suivent.
- Machine d'état (State Machine) : Machine d'état (State Machine) est une structure plutôt complexe qui peut être considérée comme un organigramme avec des flèches conditionnelles, appelées transitions. Elle permet une représentation plus compacte de la logique et elle s'applique à un diagramme de processus standard de haut niveau de modèles de processus métier transactionnels.
- Gestionnaire global d'exceptions : Le Gestionnaire d'exceptions est conçu pour être

utilisé dans des projets d'automatisation à petite et grande échelle, pour identifier les erreurs d'exécution et surtout, pour déterminer le comportement du workflow lorsqu'une telle erreur se produit.

Pour une meilleure adaptabilité, nous avons utilisé des séquences dans certains cas et des Flowcarts dans d'autres. Certaines automatisations complexes, comme la création de client, nous les avons faits de façon modulaire pour plus de lisibilité. Après avoir conçu ces séquences de workflow, nous les avons appelées dans le workflow principal en utilisant l'activité **Invoke Workflow File**.

Ce dernier permet entre autres :

- ✓ A une page de script d'appeler une autre page afin qu'elle exécute les actions pour lesquelles elle a été programmée.
- ✓ Aux deux pages de script d'échanger des données entre elles.

De ce fait, cette activité est donc la brique fondamentale de la modularité des scripts RPA UiPath, une bonne pratique essentielle, à tout développement informatique.

e) Publication de process

La publication (Publishing) d'un projet d'automatisation implique l'archivage du dossier du fichier pour qu'il puisse être envoyé aux robots, puis exécuté.

Tous les fichiers du dossier du projet sont publiés par défaut. Si vous souhaitez empêcher l'inclusion d'un fichier spécifique dans le package publié, cliquez dessus avec le bouton droit dans le panneau Projet, puis sélectionnez Ignorer de la publication. Dans le cas des bibliothèques, ignorer la publication d'un fichier de flux de travail l'empêche d'apparaître en tant que composant réutilisable dans le panneau Activités lorsque la bibliothèque publiée est installée dans un projet.

Vous pouvez publier des projets depuis **Studio** ou depuis la **ligne de commande**.

- Pour publier un projet, sélectionnez **Publier** dans le menu de l'onglet Design de Studio (**figure28**). Veuillez noter que les projets d'automatisation ne peuvent pas être publiés si le fichier **project.json** se trouve dans un emplacement en lecture seule.

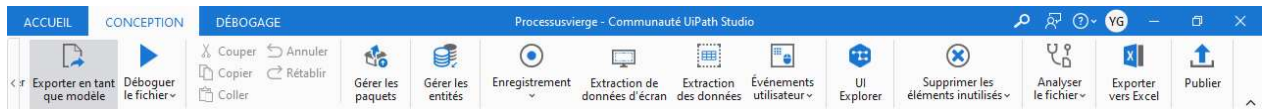


Figure 28:publication de processus

Ensuite il suffit juste de renseigner les propriétés du package à savoir les informations du modèle, les options de publication et la signature de certificats.

- Pour publier des projets à l'aide de la ligne de commande, il faut utiliser la commande **UiPath.Studio.CommandLine.exe publish.**

UiPath.Studio.CommandLine.exe est disponible dans le dossier d'installation :

f) Exécution des workflows

Les robots UiPath assurent l'exécution. Ils sont programmés pour exécuter les processus modélisés avec UiPath Studio. Nous avons les fourni les projets d'automatisation que nous souhaitons qu'ils exécutent.

La page Robots (**figure29**) permet d'ajouter des Robots, de les modifier, d'afficher leur état ainsi que celui de la licence, de modifier un ou plusieurs environnements auxquels ils sont affectés, ainsi que les paramètres de runtime. En outre, il est possible d'afficher les journaux générés par un Robot unique.

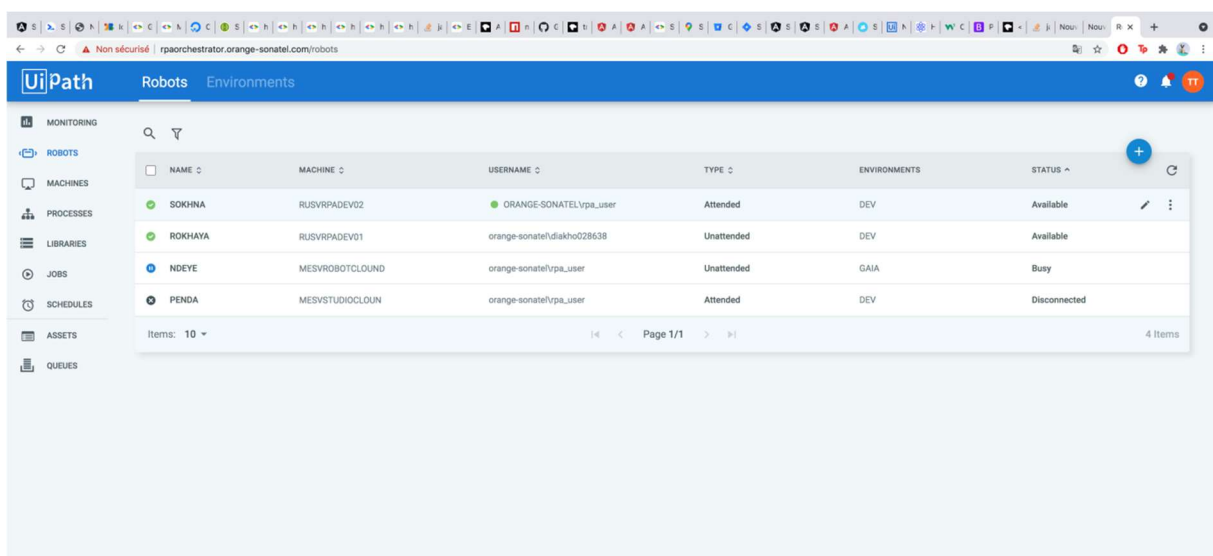


Figure 29:Robots UiPath

Une fois les projets d'automatisation créés dans Studio, ils doivent être publiés dans Orchestrator. Après la publication, ils seront alors envoyés à la machine Robot et commencer

l'exécution.

Lorsque vous publiez un package depuis Studio ou depuis la ligne de commande, vous avez la possibilité de le signer. La signature de paquets est disponible dans le but de garantir la sécurité et l'intégrité des processus et des bibliothèques publiés dans l'orchestrateur.

Le Robot vérifie la signature d'un paquet lorsqu'une tâche est démarrée. Un paquet n'est pas installé si sa signature n'est pas approuvée.

Un paquet peut comprendre un référentiel et un certificat d'auteur. En revanche, seul un certificat de référentiel est obligatoire, mais les paquets sont signés par défaut de cette façon. Vous pouvez autoriser le Robot à installer des paquets s'ils comportent simplement une signature de référentiel. Vous pouvez également effectuer la vérification d'une signature de l'auteur avant d'installer un paquet.

Après le démarrage d'une tâche, le Robot de cette machine spécifique vérifie la signature du paquet [26], comme suit :

Le certificat de référentiel est vérifié. Il est représenté par la balise **certificatefingerprint**. L'empreinte digitale de **NuGet.config** doit être la même que celle du paquet :

- **Différente** : le paquet n'est pas installé.
- **Identique** : vérifie si le paquet doit être également signé par les auteurs.

La valeur de l'attribut **allowUntrustedRoot** est vérifiée. Cela implique que le paquet doit être signé par un auteur :

- **"true"** : seule une signature de référentiel est requise, le paquet est donc installé.
- **"false"** : une signature de l'auteur est requise, une vérification supplémentaire est donc effectuée.

La signature de l'auteur est vérifiée, qui doit se trouver dans la balise **<owners>**, à l'intérieur de la balise **<trustedSigners>** :

- **Non approuvée** : le paquet n'est pas installé.
- **Approuvée** : le paquet est installé.

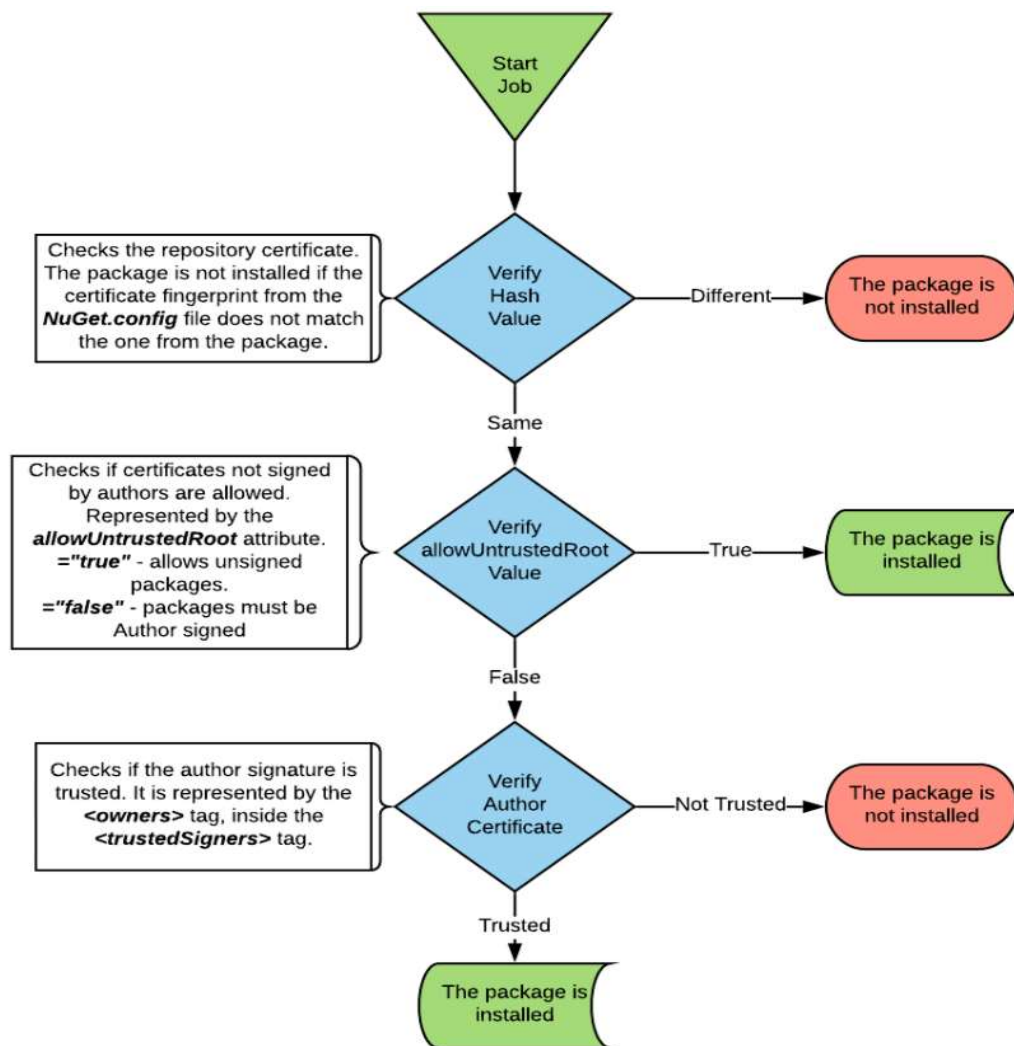


Figure 30: Vérification de la signature de paquets

Le Robot peut être configuré pour télécharger et démarrer automatiquement les processus lorsqu'il est connecté à Orchestrator. L'option est activée à partir de la fenêtre **Paramètres du processus** d'Orchestrator. Un processus configuré de cette façon est automatiquement téléchargé et démarré lorsque l'**Assistant UiPath** est lancé. Veuillez noter que seuls les Robots assistés peuvent télécharger et démarrer automatiquement les processus.

3. Déploiement de la solution

Notre solution sera en production une fois que l'implémentation des opérations sera définitive dans l'application OVTO.

4. Etude de performance

Le **tableau 4** nous montre le timing de l'exécution des processus de certaines opérations manuellement et dans UiPath.

Il faut 3min27s ou 207s pour créer un client manuellement. Un agent travaille environ 25 200s dans la journée. Il peut donc créer 121 clients par jour en moyenne. Un robot 24 heures sur 24 peut exécuter plusieurs processus en parallèle, ce qui signifie qu'il peut effectuer plusieurs opérations en même temps. Il n'est pas nécessaire d'attendre la fin d'une requête pour en lancer une autre. Il peut créer jusqu'à 1040 clients par jour.

Un agent prend 1min14s pour suspendre une ligne, 1min19s pour la résiliation et 1min11s dans le cas d'un transfert local. Tandis que le robot exécute en seulement 53s le processus de suspension, 54s celui de la résiliation et 43s le transfert local.

Opérations	Création client	Suspension	Résiliation	Transfert local
Agent	3min48s	1min14s	1min19s	1min11s
Robot	1min23s	53s	54s	43s

Tableau 4: Comparaisons de l'exécution manuelle et robotique

Cela montre que l'utilisation de la RPA, en plus de la communication entre OVTO et GAIA qu'elle offre, fera gagner du temps et permettra à l'entreprise d'augmenter davantage sa productivité. Pour un seul robot déployé, plusieurs opérations peuvent être effectuées avec précision en un temps record.

Nous tenons à préciser que la machine sur laquelle nous avons exécuter nos processus est muni d'un OS Windows 10, d'une version de 4.8 de .NET Framework, de 8GB de RAM et d'un processeur de 1,8 GHz 64 bits.

Conclusion

Ce chapitre concernait principalement la partie mise en œuvre de notre projet de Fin d'Etudes qui se porte sur **La mise en place d'un processus d'automatisation des opérations commerciales des SI de la SONATEL avec RPA**. Il nous a permis faire un focus sur l'implémentation de la solution avec une explication des architectures systèmes mais aussi de son fonctionnement dans sa globalité. Nous avons aussi procédé à une étude de performance de la solution.

CONCLUSION GENERALE

Le digital s'introduit progressivement mais inexorablement dans l'entreprise, lui offrant un moyen de répondre aux enjeux d'agilité, de flexibilité, de temps réel, de productivité qui s'imposent à elle. L'entreprise doit donc se transformer et cela implique d'adapter, de repenser, d'optimiser les processus, tant métier que documentaires. Dans une étude sur la gestion des processus documentaires à l'heure du digital, 92 % des décideurs interrogés par MARKESS [21] estimaient que la gestion de ces processus devait en effet être optimisée. Or cette optimisation passe clairement par l'automatisation des processus.

C'est en substance la principale raison qui pousse la Sonatel à rebondir sur l'automatisation de ses processus commerciaux en mettant en place une solution d'automatisation des opérations de prise de commande du SICO avec la RPA.

Ce présent document détaille l'ensemble du processus que nous avons suivi pour atteindre les résultats escomptés. Nous avons commencé par une définition et contextualisation du cadre de l'étude. Après avoir fixé nos objectifs, nous avons entamé l'étude de concept et terminé par la phase de réalisation de la solution pour automatiser les opérations du SI commercial de la Sonatel

La réalisation de ce travail nous a été d'une grande utilité car elle nous permet d'explorer les méthodes de design de processus et de voyager dans le monde de l'automatisation.

L'approfondissement de nos compétences en développement de robots nous a également beaucoup profité.

Synthèse

Au cours des dernières années, l'automatisation des processus robotisés a gagné en popularité. Elle est passée d'un simple avantage à un véritable besoin et a apporté d'excellents progrès en matière de productivité et d'avantage concurrentiel.

Dans ce rapport, nous avons tout d'abord commencé par une étude de solutions de processus de design et d'automatisation en portant nos choix sur les mieux adapter à notre cas d'étude. Nous avons choisi la RPA et la méthode Koori de l'ILAB pour sa mise en place. Puis nous avons adopté UiPath comme RPA après étude des outils disponibles sur le marché

En outre nous avons présenté de façon détaillée la modélisation en passant par la spécification des besoins. Aussi nous avons procédé à la présentation de l'architecture de l'outil utilisé pour l'implémentation ainsi que l'architecture de déploiement de ce projet. Enfin avons illustré notre solution à travers des captures d'écran.

Perspective

Au lieu de prendre des commandes auprès des agents, la Sonatel devrait mettre OVTO à la disposition des clients comme orange money. De cette façon, les clients pourront passer leurs commandes directement sans l'aide d'un agent et on gagnerait ainsi en rapidité et en ressources humaines. Une fois la base constituée avec ces données clients, les robots utiliseront ces dernières pour terminer le processus au sein de GAIA.

Le Chatbot, en revanche, peut être utilisé comme support utilisateurs à distance. Son rôle premier est de répondre à la requête d'un client. En effet le Chatbot interagit avec le client, collecte ses données et utilise celles qui sont requises pour sa demande pour les stocker dans une base de données. A son tour, le robot RPA récupère ces données et les utilise pour traiter la requête du client dans GAIA.

Bibliographie

- [1] ECOLE POLYTECHNIQUE DE THIES « *Site Web de l'Ecole Polytechnique de Thiès* ». 1 jul. 2021. URL : <http://ept.sn>
- [2] SONATEL « *C2-SONATEL - Carte Identité - Oct2019 (5).pdf* ». 10 jul. 2021. URL: <https://sa33a3aa4687cbacd.jimcontent.com/download/version/1598988148/module/6846512513/name/C2-SONATEL%20-%20Carte%20Identite%20-%20Oct2019.pdf>
- [3] JAKE KNAPP « *Résoudre les problèmes et trouver de nouvelles idées en cinq jours* » URL : <http://docplayer.fr/84810485-Resoudre-les-problemes-et-trouver-de-nouvelles-idees-en-cinq-jours-avec-john-zeratsky-braden-kowitz.html>
- [4] CLAIRE DRUMOND. « *Qu'est-ce que Scrum ?* ». 17 join 2021. URL: <https://www.atlassian.com/agile/scrum>
- [5] GLOBAL MARKET INSIGHTS « *Robotic Process Automation Market to hit \$5bn in 2024: Global Market Insights, Inc* ». 10 jul. 2021. URL: <https://www.globenewswire.com/news-release/2017/08/23/1091412/0/en/Robotic-Process-Automation-Market-to-hit-5bn-in-2024-Global-Market-Insights-Inc.html>
- [6] BURAK ALTUG SEMERCIOGLU. « *What's a Design Sprint and Why is It Important?* » 17 join 2021 URL: <https://tofasakademi.com/whats-a-design-sprint-and-why-is-it-important/>
- [7] Addalia Technology. « *HOW THE 3 EXISTING TYPES OF AUTOMATION PROCESSES WORK* ». 1 Jul. 2021. URL: <https://blog.addalia.com/en/how-the-3-existing-types-of-automation-processes-work>
- [8] JALILA MANAL. « *La deuxième étape du Design Thinking : La définition du problème* ». 1 Jul. 2021. URL: <https://blog-gestion-de-projet.com/etape-du-design-thinking/#t-1596542973357>
- [9] LE BLOG S&H. « *L'utilisation d'UIPATH comme solution de RPA* ». 1 Jul. 2021. URL: <https://www.s-h.fr/utilisation-de-uipath-comme-solution-de-rpa/>
- [10] MARTY DE JONGE. « *Combine design thinking, lean startup, and agile? Beware of waterfall in disguise* ». 13 jul. 2021. URL: <https://bootcamp.uxdesign.cc/combine-design-thinking-lean-startup-and-agile-beware-of-waterfall-in-disguise-67f713530bb>
- [11] TECH BYTES. « *Robotic Process Automation* ». 6 Jul. 2021. URL: <http://jptechbytes.blogspot.com/2018/08/robotic-process-automation.html>

- [12] BOUML. «*BoUML download*». 13 jul. 2021. URL: <https://www.bouml.fr/download.html>
- [13] STARUML. «*A sophisticated software modeler for agile and concise modeling*». 13 Jul. 2021. URL: <https://staruml.io/>
- [14] WIKIPEDIA. «*Diagramme de déploiement*». 6 Jul. 2021. URL: https://fr.wikipedia.org/wiki/Diagramme_de_d%C3%A9ploiement
- [15] WIKIPEDIA. «*Diagramme de séquence*». 13 jul. 2021. URL : https://fr.wikipedia.org/wiki/Diagramme_de_s%C3%A9quence
- [16] «*Blue Prism vs Automation Anywhere vs UiPath*». 6 Jul. 2021. URL: <https://www.rpatraining.co.in/blue-prism-vs-automation-anywhere-vs-uipath/>
- [17] WIKIPEDIA. «*Diagramme de cas d'utilisation*». 6 Jul. 2021. URL: https://fr.wikipedia.org/wiki/Diagramme_de_cas_d%27utilisation
- [18] UIPATH. «*Conception de workflow*». 6 Jul. 2021. Url : <https://docs.uipath.com/studio/lang-fr/docs/workflow-design>
- [19] L'OISEAU RARE. «*RPA – Le petit billet technique du développeur RPA n°1*». 6 Jul. 2021. URL: <https://www.oiseau-rare.fr/le-petit-billet-technique-du-developpeur-rpa-3-messages-dexception-invoke-workflow-file-sur-uipath/>
- [20] UIPATH. «*À propos des projets d'automatisation dans le Robot*». 6 Jul. 2021. URL: <https://docs.uipath.com/robot/lang-fr/docs/about-automation-projects-on-the-robot>
- [21] SIMPLILEARN «*What is UiPath: Features, Components And Architecture of UiPath*». 6 Jul. 2021. URL: https://www.simplilearn.com/tutorials/rpa-tutorial/what-is-rpa?source=sl_frs_nav_playlist_video_clicked
- [22] SIMPLILEARN. «*A Step-by-Step Guide to UiPath Installation*». 13 Jul. 2021. URL: https://www.simplilearn.com/tutorials/rpa-tutorial/uipath-installation?source=sl_frs_nav_playlist_video_clicked
- [23] CAGRI PARLAKKILIC. «*Introduction à la méthode Lean Start-Up en 5 minutes* ». 17 join 2021. Url : <https://medium.com/@parlakkilic.cagri/la-m%C3%A9thode-lean-startup-en-moins-de-5-minutes-4c9b1fa988be>
- [24] UIPATH. 13 jul. 2021. URL: <https://www.uipath.com>

[25] ITESOF. «*La transformation numérique des entreprises passe par l'automatisation des processus documentaires* ». 7 Jul. 2021 URL :

<https://www.leslivresblancs.fr/livre/informatique-et-logiciels/automatisation/la-transformation-numerique-des-entreprises-passe-par>

[26] UIPATH. «*Signature de paquets*» 13 jul. 2021. URL:

<https://docs.uipath.com/studio/lang-fr/docs/signing-packages>