|  |  |
| --- | --- |
| Logo de l'organisme d'accueil (CCI Campus) | Logo de l'organisme de certification |

MEMOIRE PROFESSIONNEL

# MANAGER EN INGÉNERIE INFORMATIQUE Spécialité Développement

PERNON Etienne

DEVELOPPEUR

|  |  |
| --- | --- |
| Entreprise : PICC DEVELOPPEMENT  Adresse : 3 rue des Cigogne Entzheim | Tuteur : Fulhaber Simon  Fonction du tuteur : CTO |

Mémoire conforme : OUI Non

Mémoire relu et validé par le tuteur\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Date, cachet de l’entreprise et signature du tueur :

# Résumé

Table des matières

[MANAGER EN INGÉNERIE INFORMATIQUE Spécialité Développement 1](#_Toc195034377)

[Résumé 2](#_Toc195034378)

[Table des illustrations 4](#_Toc195034379)

[1. Glossaire 5](#_Toc195034380)

[2. Introduction 6](#_Toc195034381)

[a. Contexte général et choix de l’entreprise 6](#_Toc195034382)

[b. Présentation du cadre professionnel 6](#_Toc195034383)

[c. Objectif de l’alternance 6](#_Toc195034384)

[d. Présentation des missions réalisé 6](#_Toc195034385)

[e. Structure du mémoire 6](#_Toc195034386)

[3. Présentation de l’entreprise 7](#_Toc195034387)

[a. Présentation globale de l’entreprise. 7](#_Toc195034388)

[i. Historique et contexte général 7](#_Toc195034389)

[ii. Domain d’activité 7](#_Toc195034390)

[iii. Positionnement sur le marché 7](#_Toc195034391)

[b. Activités de PICC Solution 7](#_Toc195034392)

[i. Gestion et structuration de l’information 7](#_Toc195034393)

[ii. Intelligence Collective au service des entreprises 7](#_Toc195034394)

[iii. Technologie d’intelligence artificiel utilisé 7](#_Toc195034395)

[c. Structure interne de l’entreprise 7](#_Toc195034396)

[i. Organisation interne 7](#_Toc195034397)

[ii. Présentation des équipes 7](#_Toc195034398)

[iii. Objectif du service 7](#_Toc195034399)

[d. Synthèse & critique 7](#_Toc195034400)

[4. Mission réalisées 9](#_Toc195034401)

[a. Mise en place des entités personnalisé 9](#_Toc195034402)

[b. Refonte du module de procédure 9](#_Toc195034403)

[c. Transition vers angular18 9](#_Toc195034404)

[5. Conclusion et perspectives 10](#_Toc195034405)

[Références 11](#_Toc195034406)

# Table des illustrations

# Glossaire

Ce dictionnaire liste tous les termes technique et acronyme présent dans ce mémoire professionnel. Découpé par domaines il vise à comprendre le vocabulaire spécifique due à L’entreprise PICC Solution mais aussi plus largement celui du monde du management de l’entreprise et de l’ingénierie de l’informatique.

## PICC Solution

**Approche systémique**

Méthode de réflexion scientifique basé sur….

**Intelligence collective**

Méthode de gestion de la connaissance basé sur…

**Buisness Act Grand Est**

**SRDEII**

**KMAP**

**Concept**

**Entités**

**Domain**

**know-how management**

*Traduction littérale gestion du savoir-faire.* Ensemble des techniques permettant l’agencement, la structuration et la mise à disposition des connaissances métier de l’entreprise. Cela comprend les KMAP, l’architecture problème-solution, l’utilisation de matrice Lean comme le RASCI.

## Management d’entreprise

**CEO**

Acronyme anglophone désignant le Chef Executif Officer, c’est-à-dire la personne qui prend les décisions stratégie dans l’entreprise.

**CTO**

Acronyme anglophone désignant le Chef technique Officer, c’est-à-dire la personne qui a la responsabilité des choix technique de l’entreprise.

**Industrie manufacturière**

Largue sous ensemble de du secteur secondaire, ce type d’industrie vise à la fois les sites de transformation de bien que les entreprises de réparation et d’installation d’équipement.

**Industrie 4.0**

4ème révolution du monde industriel après l’automatisation machine, l’industrie 4.0 consistent en interconnexion des machines à des systèmes d’informations complexe. Elle vise à optimiser les moyens de productions en utilisant l’internet des objets, la robotique, la réalité augmentée, l’intelligence artifice et les Saas afin d’exploiter les données du big data.

**Lean management**

**Matrice RASCI**

**Framework AGILE**

## Intelligence Artificiel

**Intelligence artificielle**

**LLM**

**RAG**

**Agent IA**

## Développement de logiciel

**Saas**

**Big data**

**MES**

**Plateforme IoT**

**Single Page Application**

**Frontend / client**

**Backend / server**

**folder by feature structure**

**Rule Of One**

**TypseScripte**

**modules loader**

**Angular Materials**

**Dette technique**

**CLI**

**compilation**

**Linting**

Application monolithique

bootstrap

minification

# Introduction

## Contexte général et choix de l’entreprise

## Présentation du cadre professionnel

## Objectif de l’alternance

## Présentation des missions réalisé

## Structure du mémoire

# Présentation de l’entreprise

## Présentation globale de l’entreprise.

### Historique et contexte général

PICC solution est une entreprise Suisse crée en 2020[[1]](#footnote-1). Son histoire débute 15 ans plutôt avec un consortium européen réunissant Arcelor Mittal, Alstom et le gouvernement français. Motivé par le constat que l’Asie n’est plus seulement le lieu de la production industriel mais aussi celui de la recherche, il devenait urgent d’aider les entreprises européennes à innover plus facilement. Pour ce faire deux principes pour la génération d’idée vont être établit : le premier est que le moyen le plus efficace serait de travailler avec des personnes d’horizon et de culture différentes ; le second est que les idées devraient être sélectionné via des procédés scientifique et non biaisé par le charisme ou l’influence des personnes qui les ont portés.

Une équipe de 20 personnes composé sociologue, psychologue et d’informaticien est alors formé, dont Simon Fuhlhaber actuel CTO de PICC Solution, pour réfléchir à une approche systémique et non biaisée de l’innovation. Le résultat de cette cherche fut l’ébauche d’un logiciel qui sera racheté par les actuelles dirigeant de PICC solutions, à savoir Contant Ondo CEO et Simon Fuhlhaber CTO. C’est ainsi que l’entreprise PICC pour Privet Innovation Compétence Center et plus tard sa branche française PICC développement basé dans le Grand Est furent penser pour améliorer la compétitivité des entreprises.

### Domaine d’activité

Aujourd’hui, l’entreprise PICC agit sur plusieurs domaines d’activité à commencés par la gestion de connaissances industrielle[[2]](#footnote-2). Pierre angulaire de son activité la connaissance et sa gestion permettent d’anticiper et de prendre des décisions rapidement. Pour ce faire les données doivent être : décloisonner et accessible dans un même system de gestion centralisée ; fiable car faisant partie d’une stratégie de management de la donné impliquant des processus de nettoyage, de vérification et de mise à jour des données ; valorisé par un system de recherche efficace permettant le croissement et l’analyse, ainsi que transformable en indicateur, prévision ou alerte.

Face à la masse d’information récolté et à leurs complexité, l’intelligence artificiel est devenue un outil incontournable pour traiter et analyser ces ensembles de données. Cette technologie ne se contente pas seulement d’automatiser l’analyse de grand volume de données mais propose également leur restructuration via l’approche problème-solution. Cette méthode permet de proposer des actions concrètes qui seront validé par l’entreprise.

Enfin, PICC se concentre sur l’intelligence collective. L’objectif est simple, donner la possibilité aux collaborateurs de se concentrer sur les activités qui génère les plus de valeurs ajoutées pour l’entreprise. Dans la pratique c’est accéder aux savoir et aux savoir-faire de l’entreprise, être guidé dans la résolution de problème complexe, recevoir une assistance à la prise de décision, anticipé et résoudre les problèmes en proposant des solutions et enfin valoriser, capitaliser les retours d’expériences.

### Positionnement sur le marché

Les entreprises manufacturières en pleine reconversion vers une industrie 4.0 sont le cœur du marché visé par PICC. Ces sociétés montrent un besoin croissant de dans le développement des outils informatiques au seins même de leurs chaines de productions. PICC s’inscrit comme un intermédiaire capable d’accélérer et d’optimiser la mise en place de solution lourde tel que les MES qui sont aujourd’hui indispensable pour leurs capacités à analyser en temps réel les données de production et a alerté en cas de problème[[3]](#footnote-3). Aujourd’hui des entreprises comme Berry plastiques ont pu accélérer leur virage vers l’industrie 4.0 en combinant gestion du savoir-faire technique, automatisation des processus, plateforme IoT et aide à l’innovation. En effet, la plateforme d’intelligence collective sert de complément aux services MES pour aider les responsables de performance industrielle à bâtir un plan d’action, notamment lorsqu’il se charge de plusieurs sites en même temps.

Dans une autre mesure PICC se positionne aussi au côté de collectivité territorial[[4]](#footnote-4) comme le Grand Est pour traiter de grande quantité d’information afin prendre des décision. Lors de l’initiative « Buisness Act Grand Est » ce sont 22 groupes de travail pour un totale de 600 personnes qui ont proposé des milliers de pages de rapport portant sur l’innovation après d’après COVID-19. PICC a alors pu analyser l’ensemble des contributions pour trouver 4 000 problèmes, 5 000 solutions et 14 000 relations autour des quatre thématiques suivantes :

* Le numérique
* L’accompagnement
* L’écologie
* La gouvernance

Ces analyses ainsi que le suivie des réunions de concertations et les SRDEII de toutes les régions françaises on permit de mettre en lumière 70 millions de liens au travers de cette base documentaire. Dans un premier temps l’analyse documentaire automatique a permis d’identifier les sujets importants à traiter. Puis dans un second temps, l’analyse qualitative a permit de mettre en lumière des écarts de perception dans l’importance des effets potentiel que pouvait avoir chaque orientation stratégique.

## Technologie de PICC Solution

### Gestion et structuration de l’information

Les informations sont tout d’abord structuré dans un grand ensemble appelé carte des connaissances pour Knowledge Map ou KMAP. Cette forme particulière de Mind Map permet aux utilisateurs de noter leurs idées sur un canevas en posant des concepts, c’est-à-dire des Problèmes, des Solutions ou des Entités.

L’architecture de ces KMAP incite l’utilisateur à structurer sa réflexion en problèmes et en solutions ce qui permet de synthétiser les savoirs faire complexe. La réflexion se porte souvent sur un problème central puis évolue vers des sous problèmes, les solutions représentent alors des indications, des actions ou des pistes de réflexions qui peuvent à leurs tours entrainer de nouveaux problèmes.

L’écriture de cet arbre de possibilité n’est pas libre et demande de suivre une certaine logique. En effet, si un problème majeur peut crée une multitude de problème connexe ; une solution ne peut pas être la source d’une autre solution, c’est une erreur de logique car il doit nécessairement avoir un problème entre les deux solutions.

Au milieu de ces concepts abstrait, les entités quant à elles permettent de représenter le monde réel. Allant d’une personne dans l’organisation à une machine de la chaine de productions, elles viennent connecter les différentes composantes d’une entreprise entre-elles. Un cas simple serrait d’associer à une solution l’utilisation d’une procédure internet de l’entreprise, l’appel d’un membre particulier du personnel ou la vérification d’un composant d’une machine.

L’avantage et la puissance de PICC résident également dans la génération automatique de KMAP à partir de document d’entreprise. La lecture de sources permet d’extraire des problèmes, solutions et entités, d’identifier des domaines pour catégoriser ces concepts et enfin relier ces informations au sein d’un KMAP.

### Technologie d’intelligence artificiel utilisé

Tout d’abord PICC utilise les modèles LLM (Largue Langage Modèle) comme gemma 3 pour comprendre le langage naturel utilisé par les opérateurs, technicien ou ingénieurs. Ces modèles permettent d’interpréter des questions ouvertes, des descriptions informelles de problèmes, ou des demandes complexes exprimé avec un vocabulaire spécifique à l’entreprise.

Combiné à la méthodologie RAG pour (Retrival Augmented Generation), cette technologie permet la recherche d’information dans une base de données et de générer des réponses à partir de ces informations via un LLM. Cela permet à PICC de retrouver des cas similaires en matière de panne, solutions et incidents passés mais aussi de fournir des réponses contextualisé, validée et documenté, ce qui limite grandement les hallucinations inhérentes aux modèles de génération de texte.

Ces moyens ont permis d’améliorer grandement la structuration en problème solution en facilitant l’interconnexion entre un nouveau problème et une solution déjà existante. En comparant les problèmes nouveaux avec ceux rencontrés dans le passé la technologie RAG permet de renforcer la fiabilité des recommandations et l’apprentissage collectif de l’entreprise.

Enfin, l’exploitation des données industriel et l’IoT permettent un enrichissement conséquent de la base de données proposée aux modèles LLM. Ces données (Température, vitesse, pression) corrélées aux évènements et aux retours d’expérience (intervention, baisse de qualité) permettent de proposer des diagnostiques précis et des recommandations proactives.

## Structure interne de l’entreprise

### Organisation interne

PICC est une petite start-up comptant moins de 10 collaborateur actif simultanément, ces chiffres variant selon les besoins. A l’exception des alternants et des dirigeants, tous les contrats sont des prestations de services impliquant des auto-entrepreneur ou des micro-entreprise.

Il est possible de distinguer 4 types services au sein de PICC. La commercialisation s’occupant de trouver de nouveau acheteur, partenaire ou opportunité pour l’entreprise. La gestion de projet qui organise le suivie des entreprises partenaire, comprenant la prise en main du logiciel, la réalisation de tâche complexe ou spécifique sur le logiciel ou l’élaboration de nouveau procédé pouvant advenir à la commande de nouvelles fonctionnalités. Le développement logiciel qui s’occupe de l’amélioration continue, de l’optimisation et du développement des nouvelles fonctionnalités. Enfin, la direction stratégique définie les axes sur lesquelles la solution doit s’orienté en fonction de la demande de nos partenaires et de l’évolutions du marché.

La solution PICC dispose de ses propres outils de gestion de projet développé en internet et intégré à notre logiciel. Utilisé à la fois par nos partenaires et par nos équipes, ils nous permettent l’organisation et le suivie de projet de taille conséquente. Basé sur des préceptes du Framework AGILE issu et le Lean management PICC associe l’utilisation d’un Kanban avec un tableau de suivie ainsi qu’un module d’analyse statistique.

La Kanban nous permet d’organiser nos tâches quotidiennes en limitant le nombre de tâche simultané. Il nous permet d’améliorer la visibilité des tâches et d’identifier rapidement les blocages. Il intègre aussi un mécanisme de validation entre chaque étape obligeant à compléter une procédure pour passer tâche dans la catégorie suivante.

Le tableau de suivie permet d’observé l’avancement des tâches d’un projet de manière plus précise en apportant un niveau de détaille supplémentaire sur les ressources affectées ou les problèmes liées.

Ces outils sont directement présents à l’intérieur des KMAP et interagissent directement avec tous les concepts qui y sont renseigné ce qui permet l’intégration de la logique problème solution au sein même de la gestion projet, ainsi qu’une visualisation graphique des projets.

### Exemple de méthodologie de pilotage

Comme précisé précédemment PICC fonctionne, pour ce qui est du développement logiciel, avec des petites équipes indépendantes, celle-ci bénéficie alors d’une grande autonomie. Voici donc un exemple de pratique de pilotage au sein des équipes de développement :

* **Réunion quotidienne** *de 15 – 20 minutes (2 personnes)*, permettant de redéfinir les tâches quotidienne et d’identifier les blocages.
* **Revue hebdomadaires** le lundi *30 minutes – 1 heure (3-6 personnes)*, pour prévoir les tâches de la semaine.
* **Revue hebdomadaires** le *vendre 30 minutes – 1 heure (3-6 personnes)*, pour rendre compte tâches réalisé.
* **Session de pair programming** ponctuel *1h – 1h30 (2 personnes)*, pour faire avancer les blocages identifier en point quotidien

# Mission réalisées

## Mise en place des entités personnalisé

## Refonte du module de procédure

La normalisation des procédure ?

## Transition vers angular18 : mise en place d’un application hybride

### Définition de la mission

#### Contexte général

AngularJS est un framework javascript crée en 2010 par Misko Hevery qui est alors ingénieur chez Google[[5]](#footnote-5). Pendant les 6 prochaine années cette outils sera massivement utilisé par des millions de sites web au point qu’il deviendra un incontournable des Single Page Application[[6]](#footnote-6). Cependant pour résoudre des problèmes de structure qui freinent sont intégration à des projets plus récent le framework est recrée de zéro avec Angular2.0 en 2016.

Depuis le 31 Démembre 2021 l’entreprise Google, qui avait montré un rôle actif dans le développement d’AngularJS, annonce officiellement la fin de son support. Cela implique[[7]](#footnote-7) :

* **Des vulnérabilités de sécurité**, les nouvelles failles ne seront plus corrigé.
* **Des problèmes de compatibilité**, les nouvelles versions des navigateurs pourrait ne plus être compatibles avec AngularJS qui nécessiterait une mise à jour rapide.
* **Amoindrissement du support communautaire,** on peut s’attendre à une baisse significative du nombre de développeur sur cette technologie diminuant l’entre aide.
* **Absence de nouvelle fonctionnalité**, les nouvelles librairies ne serons pas compatible AngularJS

Cette annonce est un problème stratégique majeur pour l’entreprise PICC qui base tout sont Frontend sur la technologie AngularJS. Au totale c’est 3 application pour un peu plus d’une dizaine de module qui seront affecté.

Le maintien d’AngularJS freine la modernisation de l’architecture logicielle tel que la Rule Of One ou folder by feature structure qui sont des concepts moderne facultatif devenu obligatoire dans l’architecture Angular2+. C’est aussi l’absence de nouveau outils tel que TypeScript ou l’utilisation de modules loader. Enfin, c’est un frein au développement des compétences des équipes qui travail sur une technologie qui a déjà périclité.

Nous avons donc conclu à la nécessité d’une migration pour garantir la pérennité des applications au long terme. En outre cela nous permettra de : moderniser l’interface utilisateur en utilisant les dernière version d’Angular Materials ; facilité la maintenabilité et l’évolutivité grâce à un code mieux structure et l’intégration de test unitaire ; réduire notre dette technique.

#### Objectif de la mission

L’objectif principale de la mission est de moderniser l’application existante en migrant le code source historiquement développé sous AngularJS vers une version Angular18. C’est aussi s’inscrire dans une stratégie de refonte progressive et non de réécriture totale pour limiter le risque et l’impacte sur la continuité du développement. En remplaçant progressivement les composants AngularJS par des composants Angular modernes incluant typescript et les nouvelles librairies nous profitons des nouvelles options de compilation et de Linting du CLI sans affecter notre code existant.

Le deuxième objectif est de garantir la continuité du service et de son développement pendant toute la migration. Durant toutes les étapes de la migration de nouvelles fonctionnalités doivent continuer à sortir, il serait impossible de figer le logiciel dans une version spécifique en attente d’une restructuration aussi globale. De plus la nouvelle version de cette architecture doit rester compatible avec l’architecture server couramment utilisé et qui n’a pas pour but de changer.

#### Présentation de l’équipe

Nous sommes deux à être chargé de cette mission, Simon Fulhabert qui un rôle du supervision et moi-même avec le rôle de chef de projet. Ensemble nous définie les objectif principaux de cette mission et validé chaque étapes de sa réalisation.

Les responsabilités qui m’incombent personnellement sont :

* La recherche sur les différentes méthodes pour mettre en place cette migration.
* La gestion des outils de suivie de projet
* La réalisation des stratégies migration
* La rédaction de documentation pour le suivie du développement sous Angular2+

### Analyse de la mission

#### Choix technique et justification

##### Méthode de migration

Deux scénario sont possible lorsque l’on aborde une migration. La première, consiste en une réécriture complète de l’application, repartir à zéro avec Angular18 sans conserver aucun code AngularJS.

Cette méthode a l’avantage : d’être plus propre ; de proposer un code moderne qui respect les standards Angular. C’est aussi l’occasion de repenser l’architecture de l’application et de supprimer toute dettes technique. Evidemment, cette méthode présente de sérieux inconvénient puisque le cout en ressource humaine et très élevé et ne fait qu’augmenter avec la taille de l’application. Il y a aussi un risque fonctionnel puisque certaines fonctionnalité peuvent être compliquer à reproduire en d’un Framework à l’autre, de plus l’oubli est aussi possible et il sera difficile de se rappeler de l’ensemble des fonctionnalités proposé par l’application de départ. Enfin, la difficulté principale résident dans le maintient de deux applications distinctes pendant une durée indéterminé, les ressources humaines se retrouve divisé, la force de réactivité en cas de bug ou d’incident est réduite, les nouvelles fonctionnalités mettent plus de temps à sortir tout en passant subissant également se double parcourt de développement.

Ainsi, cette stratégie n’est pas recommandée pour les applications de grandes taille, notamment lorsqu’elles sont monolithiques. Cette méthode peut paraître brutale, cependant elle prend sens puisque l’effort humain cumulé sur tout la migration n’est pas plus important que pour la migration incrémental que nous verrons ci-dessous.

La deuxième approche est une stratégie de mise à jour incrémental. Elle consiste à faire coexister le Framework AngularJS et Angular2+ an sein de la même application. Cette approche est permise car la fondation Angular a développé un module d’upgrade et de downgrade permettant la cohabitation et la compréhension mutuel des deux Framework. En somme il permet à une application Angular2+ d’afficher le composant d’une application AngularJS et inversement.

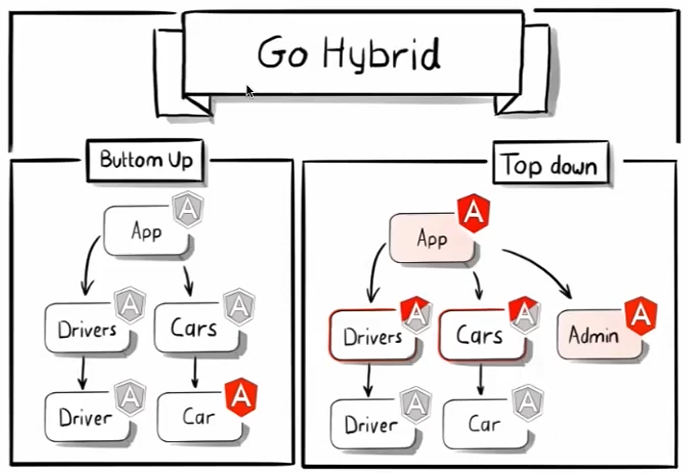
Cette méthode permet de conserver l’intégralité des fonctionnalités de l’application tout en s’assurant un minium de régression, de bug ou de comportement inattendu liée à la migration. C’est une réduction du risque technique, puisque les équipes on le temps de se former au nouveau Framework au fur et à mesure des nouveau composant qui sont crée ou migré pour Angular2+. Ainsi par ce mécanisme d’hybridation la migration est plus fluide car elle ne nécessite pas dans un premier temps de réécriture du code.

Cependant, cette stratégie s’accompagne d’une complexité plus élevé. La mise en place d’un double bootstrap et la communications des deux Framework nécessite une compréhension rigoureuse des deux environnements, ce qui peut demander une monté compétence. De plus, cette méthode nécessite que le code AngularJS se rapproche autant que possible du Style Guide Officiel de John Papa[[8]](#footnote-8), si cela n’est pas le cas cette approche demandera une étapes supplémentaire de mise à niveau des bonnes pratique. Ainsi, la phase intermédiaire visant à rendre la solution hydride opérationnel peut s’avérer assez longue. Enfin et bien que la fondation Angular ai fait de nombreux effort d’accompagnement pour aider à la mise en place de cette solution, les projet open source ayant réalisé ces étapes de développement sont peut nombreux et l’on peut supposer que la plupart des entreprises ayant réalisées leurs transition de cette manière gardent leurs code privé.

Notre choix portera donc sur la migration incrémental via les modules Angular Upgrade et Angular Downgrade. Cette stratégie est en alignement direct avec nos objectifs puisqu’elle nous permet de conserver une continuité dans le développement des fonctionnalités de PICC. Aussi, notre logiciel respect également une bonne partie des recommandations faites dans Style Guide Officiel ce qui devrait alléger la phase intermédiaire de mise en place de la solution hybride. Enfin, l’application est un monolithe AngularJS de taille conséquente, la réécriture complète s’avèrerait bien trop longue doublé du risque de ne jamais arriver en bout de projet et de conserver un retard perpétuel sur l’application historique.

##### Méthodologie d’hybridation

Il existe deux méthodes pour réaliser son hybridation comme illustré sur le graphique ci-dessous :



La première stratégie dit Bottom-Up est une migration progressive des composants AngularJS vers Angular2+ en partant des compostant les plus bas dans l’arborescence vers les composants parent. Cette méthode permet de convertir en premier les composants les plus isolé, sans affecter l’ensemble de l’application. Elle présentera donc moins de complexité initial car elle nécessitera moins de changement de prime abord. Cependant, cette stratégie induit une dépendance accrue à AngularJS, il sera par conséquent plus difficile d’intégrer un system de routage uniforme entre les deux Framework.

La deuxième stratégie dit Top-Down consiste à commencer par le composant racine et d’encapsuler le reste de l’application AngularJS dans une application Angular2+. Cette méthode permet d’ajouter immédiat de nouveau composant entièrement écrit avec Angurlar2+ tout en bénéficiant de toutes les nouvelles fonctionnalités apporté par ce Framework. Cela oblige la mise en place d’une architecture plus moderne et réduit les dépendances vers AngularJS. Cependant, cette stratégie peut nécessiter des ajustements important si la **Rule of One** et le principe de **Class Component** inscrit dans le **Style Guide Officiel** ne sont pas appliqué.

Nous avons tout d’abord longuement pencher pour la solution Bottom-up car bien plus simple à mettre en place en vue de notre architecture. En effet, notre logiciel ne respectait pas la Rule of One et le principe de Class Component, la mise en place d’une solution hybride aurait grandement été accélérer. Cependant, nous avons choisi de restructurer l’application en profondeur pour respecter ces deux points cruciaux et bénéficier au plus vite des avantages d’une architecture plus moderne, mais nous approfondirons cette partie dans la sections qui traite des difficultés rencontré.

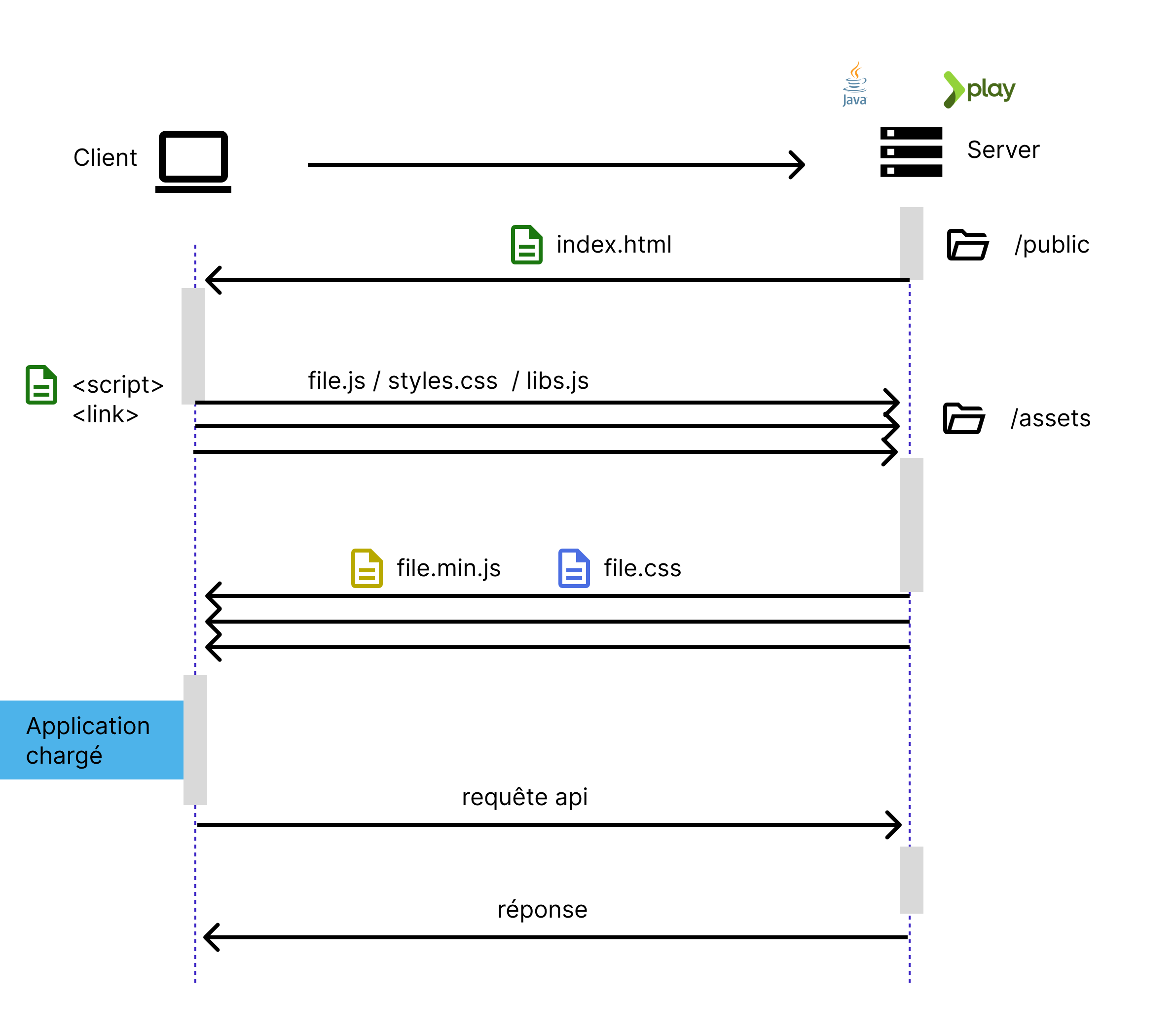
C’est pourquoi nous avons finalement envisager la stratégie Top-Down à l’instar de 90% des entreprises se lance dans une application hybride Angular2+. Ce choix cornélien aura couté beaucoup de ressource humaines mais nous aura permis d’avoir une architecture unifié entre nos modules Angular et AngularJS.

##### Modification de l’architecture de l’application historique

#### Méthodologie mise en œuvre

##### Phase de recherche et analyse des prérequis

Nous avons tout d’abord commencé nos recherche par une analyse des projets existants regroupant un Frontend Angular2+ et un serveur Java utilisant le Play Framework. L’enjeux était de comprendre la structure et les mécanismes d’intégration entre le Frontend et le Backend, ainsi que de les comparer avec la solutions existante. Notre choix ses résolu sur la angular-play-java-seed, un projet Github de 8 ans d’âge qui nous a fallu mettre à jours. Les schémas suivant montre comment l’application Web est distribué par le server dans la solution historique et dans la nouvelle structure.



Version Historique : Diagramme de séquence montrant comment l’application AngularJS est servie

Comme explicité dans le diagramme de séquence ci-dessus, la solution historique renvoyait un fichier index.html contenant toutes les balises scripts pour tous les fichiers JavaScript de l’application. Ceux-ci étaient demandé au serveur de manière unitaire à la réception du fichier index.html, il en va de même pour fichier CSS. Une fois cette transaction terminer et les premiers template HTML reçut, l’application était chargée et disponible.

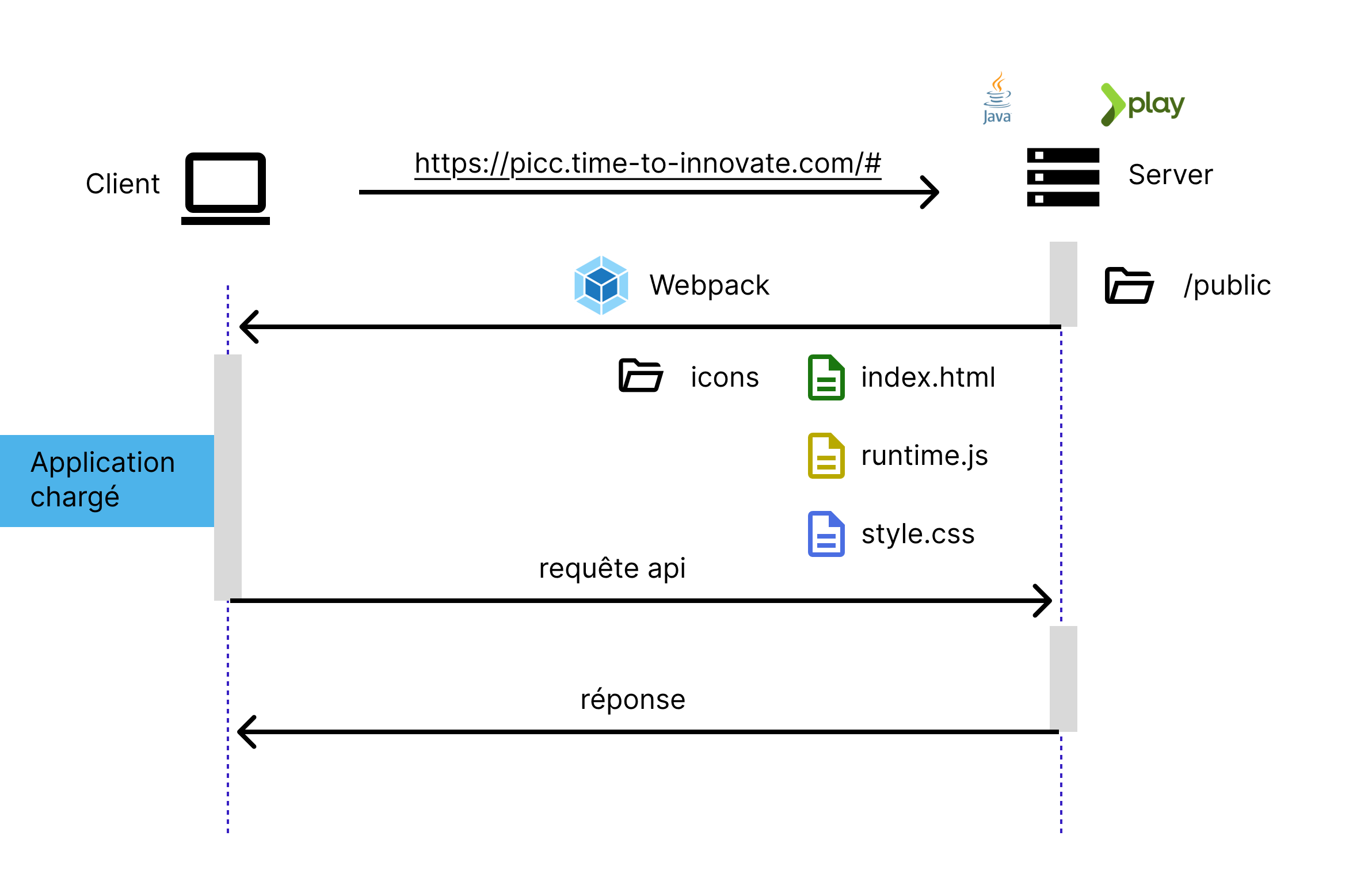
Ce mécanisme implique d’avoir un dossier statique nommé /public dans lequel sont rangé toutes les ressources HTML d’application. Les fichiers JavaScripts et CSS sont quant à eux ranger dans un dossier /app/asset au chevet des fichiers Java /app/controllers & /app/models.

Le chargement du Framework AngularJS se fait via des balises Script qui chargent les librairies principales et optionnels du Framework en envoyant également une requête au serveur qui les récupère via le chemin /public/javascript/angular. Il en va de même pour toutes les librairies JavaScript importé via un fichier JavaScript statique.

Ainsi l’application AngularJS ne nécessite pas de compilation au préalable, seul une minification est effectué lorsque le serveur est utilisé en production. Il en va tout autrement du beau[[9]](#footnote-9).

En effet, la nouvelle solution intègre des outils plus complexes impliquant des étapes de compilation, d’optimisation et de paquetage qui modernise la solution. Ces changement commence part la structure puisque le code de l’application Frontend est contenu dans le dossier /ui, ce qui en fait une application à part entière intégrant une gestion des sources externe via NPM.

De plus, le dossier /public est à présent temporaire, il est auto-générer au lancement de la commande STAGE (sbt shell). Cela implique des changements majeurs dans la manières de requêter les fichiers statique. Ce dossier /public comprend les ressources statique de l’application Angular2+ comme les images et les fonts, le point d’entré index.html, mais aussi l’application Angular2+ et ses dépendances, compilé, minifié et paqueter en 3 fichier javascripts : main, polyfills et runtime.



L’application ayant un code source écrit par défaut en Type Script, le code est à présent compilé en JavaScript au lancement de la commande Stage.

Construction d’une seed mêlant Angular18 & Server Java (Play Framework)

* Recherche de travaux similaire
* Analyse détaillé des changements à opérer avant la mise en place d’un application hybride (phase de préparation https://v17.angular.io/guide/upgrade)
* Monter en compétence sur l’architecture Angular2+ (comprendre la nouvelle architecture, comment es ce que l’application est bundel, comment es ce qu’elle est service par le serveur)
* Mise à jour de la Seed vers les version les plus récentes de chaque outils (sbt shell, angular…)

Test des différents mécanisme d’hybridation

* Monter en compétence sur le Bootstraping d’application hybride
* Test avec des applications minimaliste
* Choix des stratégies de migration et d’hybridation

Adaptation de l’application historique & intégration progressive à la nouvelle architecture

* Modification du bootstraping de l’application historique
* Modification de l’architecture de l’application historique vers les class component et la rule of one
* Utilisation concrète du module Angular Upgrade

Mise en place de la nouvelle solution

* Test de l’application hybride
* Résolution de problème
* Mise à jour des librairies
* Test de déploiement
* Dokcerisation de la solution

Problème :

Pas de Hot reload pour les fichier html

# Conclusion et perspectives

# Références

1. MSM : [L'intelligence collective au service des entreprises](https://www.msm.ch/lintelligence-collective-au-service-des-entreprises-a-92c9b99b23c357114bd90d6e81d7086b/) [↑](#footnote-ref-1)
2. PICC Solution : [gestion-donnees-transformation-digitale](https://www.picc-solution.com/fr/gestion-donnees-transformation-digitale/) [↑](#footnote-ref-2)
3. PICC Solution : [Industrie 4.0](https://www.picc-solution.com/fr/utiliser-les-donnees-des-capteurs-iot-dans-une-plateforme-dintelligence-collective/) [↑](#footnote-ref-3)
4. PICC Solution : [La région grand Est](https://www.picc-solution.com/fr/ils-utilisent-picc-la-region-grand-est-sappuie-sur-lia-pour-elaborer-son-srdeii/) [↑](#footnote-ref-4)
5. [Angular et le développement Web](https://www.amiltone.com/tech-place/angular-et-le-developpement-web) [↑](#footnote-ref-5)
6. [Les statistiques d'Angular : les chiffres les plus importants en 2024 – Ambient IT](https://www.ambient-it.net/statistiques-angular/) [↑](#footnote-ref-6)
7. [Google abandonne le support d’AngularJS fin 2021! | Uzinakod](https://www.uzinakod.com/blogue/google-abandonne-angularjs) [↑](#footnote-ref-7)
8. https://github.com/johnpapa/angular-styleguide [↑](#footnote-ref-8)
9. Kant, Critique de la faculté de jugé, paragraphe 7 [↑](#footnote-ref-9)