



BERTHET Vincent – ingénieur
Imagerie Numérique
Promotion 2020

LAMARCHE Fabrice,
Enseignant chercheur Imagerie Numérique



<http://askelys.com/>

Le Village by CA
3 Avenue Germaine Tillion
35136 Saint-Jacques-de-la-Lande
contact@askelys.com

FILANGI Olivier
Directeur Technique

Rapport de stage ESIR 2

Développeur Front-end - WebGL - Web Sémantique

Notes

Remerciements

Je tiens à exprimer dans un premier temps ma gratitude à l'ensemble de l'équipe d'**Askelys** pour m'avoir accueilli et considéré en tant que collaborateur à part entière au sein de leur startup durant ces quatre mois.

Je remercie la direction **Olivier Filangi**, **Marc Éluard** et **Romain Thomas** notamment pour leur accueil, leur pédagogie, leur confiance et la liberté qu'ils m'ont accordée vis à vis du développement de ce projet.

Merci également à **Simon Frinault** et **Vijay Ingalalli** pour leurs échanges et avis, ainsi qu'à **Jérémy Diot** pour ses conseils et astuces de développeur, avec qui j'ai beaucoup collaboré.

Ce stage à leurs côtés m'a permis de découvrir l'univers des startups ainsi que de mettre en application mes connaissances acquises au cours de mon cursus et de gagner en compétence humaine et en développement.

De plus, je remercie mon professeur référent ESIR ; M. Fabrice Lamarche.

Enfin, pour conclure, je souhaiterais remercier toutes les personnes qui ont participé de différentes façons à la réussite de mon stage.

Sommaire

I. Abstract	5
II. Introduction	6
III. Askelys	8
Historique	8
Le Web sémantique	9
Les types de suggestions	11
Stratégie de recherche des suggestions	11
Data-Driven	12
Ontology-Driven	12
Objectif	13
IV. Structure	14
Lieu de travail	14
Collaborateurs	15
V. Mon activité	16
Besoins	16
Organisation du travail	19
Projet	20
Spécification	20
Interface Graphique	22
Unity WebGL	23
Interaction Unity WebGL Librairie Javascript	24
Étapes de développement	25
Démonstration	26
Electron	27
VI. Conclusion	28
VII. Fiche évaluation	29
VIII. Bibliographie	30
IX. Annexes	32
Annexe 1 : Organigramme au 01/07/2019	32
Annexe 2 : Fichier de configuration	33
Annexe 3 : Démonstration Asklib UI	34
Annexe 4 : AsklibApp (.exe, .deb. app)	38

I. Abstract

Dans le cadre de la 4^e année de mon cycle ingénieur en Technologie de l'Information spécialité Imagerie Numérique, j'ai effectué un stage d'une durée de quatre mois au sein de la société **Askelys**. Cette société est une jeune startup rennaise (2018) dont l'objectif est d'offrir le tout premier module de moteur de recherche permettant à tout à chacun de naviguer et d'exploiter pleinement les données d'entreprise sans aucune connaissance préalable en informatique et sur la structuration de la base de données.

Aujourd'hui, la startup s'est bien développée et le moteur de recherche est désormais fonctionnel. Celle-ci se lance donc sur un cycle de commercialisation, c'est dans cette démarche que le développement de GUI est devenu une nécessité. Pour répondre à ce besoin une interface en HTML5/CSS3 et une autre en WebGL ont été entrepris.

Mon objectif est de promouvoir une interface plus graphique en WebGL, en se basant sur un cahier des charges établi par un ergonomiste.

As part of the 4th year of my engineer's cycle specializing in Digital Imaging, I have done a 4-month internship at **Askelys**. This company is a young rennaise startup (2018) whose objective is to offer the very first search engine module allowing everyone to navigate and fully take advantage of data without any prior knowledge of IT and database structuring.

Today, the startup has developed well and the search engine is now functional. It is in this process that the development of GUI has become a necessity. To meet this need, an interface in HTML5/CSS3 and another in WebGL have been developed.

The aim of my internship is to design a more graphical interface in WebGL, based on specifications established by an ergonomist.

II. Introduction

Peu importe l'activité : entrepreneur, institutionnel, archéologue, pharmacien, journaliste, banquier, les données sont omniprésentes dans notre société et nous les utilisons quotidiennement au travers des bases de données. Leur utilisation se fait de manière transparente, voir indolore en tant que client et surtout en tant que producteur. Les données représentent un point central dans toutes les activités et sont des ressources précieuses. Dans un monde de plus en plus interconnecté, c'est un domaine en pleine expansion, aux nombreux enjeux économiques et politiques.

Cependant, à l'heure actuelle, il est malheureusement difficile, voire impossible, d'accéder, d'exploiter des données en toute liberté sans aucune connaissance technique.

En effet, si le fait de stocker des données dans une base est devenu une opération assez commune grâce à des formulaires et des logiciels adaptés aux besoins. Il n'existe en revanche pas d'outils permettant de rechercher ou de naviguer en toute liberté et simplicité dans ces données. Askelys jeune startup rennaise, a pour objectif d'offrir le tout premier moteur de recherche permettant de naviguer dans ses données sans qu'aucune connaissance technique ou informatique ne soit requise. Ce moteur se veut fonctionnel sur n'importe quelle base de données sémantique utilisant le langage de requête SPARQL.

Aujourd'hui, la startup s'est bien développée et le coeur de sa technologie est désormais fonctionnel. Celle-ci se lance sur un cycle de commercialisation et c'est dans cette démarche que le développement d'IHM est devenue une nécessité : une en HTML5/CSS3 et l'autre en WebGL.

Mon stage consiste en la mise en place d'une interface graphique en WebGL basée sur les spécifications faites par un ergonomiste.



**NE LAISSEZ PLUS VOS DONNÉES
SE PERDRE DANS VOTRE SYSTÈME
RENDEZ-LES ACCESSIBLES**

Fig 1. Bannière - <http://askelys.com/>

J'ai découvert Askelys en Mars 2019 au cours de l'événement : «La Matinale des créateurs» ([replay de l'intervention de Romain Thomas](#) - président d'Askelys), une initiative menée par le [Pooool](#) sur le campus de Rennes 1. C'est par le biais du module innovation et société d'ESIR2, que nous étions invités à y assister.

La diffusion d'une offre de stage de la part de M. Fabrice Lamarche, un professeur chercheur du parcours Imagerie Numérique et mon tuteur universitaire m'a incité à postuler à cette offre de «Développeur Front-end - WebGL - Web Sémantique».

J'ai effectué mon précédent stage de DUT Génie Génie Électrique et Informatique Industrielle dans une PME en informatique de plus de vingt collaborateurs. Souhaitant évoluer dans un environnement différent, j'ai donc choisi la société Askelys pour réaliser mon stage dans celui d'une startup. J'ai travaillé sur le développement d'un tout nouveau prototype qui a pour objectif de proposer une nouvelle solution d'interface pour interagir avec le moteur d'Askelys. L'enjeu de réaliser une version opérationnelle du concept pour Septembre, représentait un véritable challenge

Dans ce cadre, j'ai dû mélanger des technologies que je maîtrisais déjà C#, moteur Unity, HTML5, CSS3 et d'autres que j'avais moins utilisées tel le Javascript ES6, le WebGL et les bases de données sémantique. Ce sujet me permettait de monter en compétences sur de nouvelles technologies et me donnait beaucoup de liberté pour implémenter de nouvelles solutions tout en respectant un cahier des charges.

Ce rapport présente le déroulement de mon stage de quatre mois d'ESIR2.

Nous verrons au cours de ce rapport ce qui constitue Askelys, les différentes missions qui m'ont été confiées ainsi que la manière dont elles ont été réalisées. Nous enchaînerons sur les résultats obtenus, les difficultés que j'ai dû surmonter, l'expérience et les opportunités que m'a apportées ce stage d'un point de vue professionnel et personnel.

III. Askelys

Historique

- **En 2015**, Romain Thomas, alors en charge du transfert des technologies développées à l'IRISA dans le cadre de son travail à la SATT Ouest Valorisation, se rapproche de l'équipe Semlis afin de travailler sur une technologie du Web Sémantique ;
- **En 2017**, Romain Thomas, Marc Éluard, amis de longue date, s'orientent vers la création d'une entreprise afin d'industrialiser les technologies autour du Web Sémantique afin de les offrir au plus grand nombre ;
- **En Mai 2018**, Askelys voit le jour, et Olivier Filangi quitte les laboratoires de la recherche publique pour rejoindre l'aventure en tant que Directeur Technique ;
- **En Septembre 2019**, l'entreprise s'installe au Village by CA, un accélérateur de business qui met en relation des startups avec des Grandes Entreprises, ETI, PME (partenaires).

L'entreprise part d'un concept simple :

Beaucoup d'information sont disponible sur internet, mais pas forcément réponse à toutes ses questions.

Des puissants moteurs de recherche de page Web existent déjà. Si nous recherchons par exemple tous les pays qui portent le même nom que leur capitale, par chance il est possible de trouver une page sur laquelle se trouve la réponse. Par contre, si aucune page ne renseigne le résultat, nous risquons de ne pas trouver de réponse.

Si la requête devient plus complexe, par exemple : « Donne-moi toutes les villes de plus de 200 000 habitants, où Tim Burton a tourné un film, sans Johnny Depp et où il faisait plus de 23 degrés celsius de moyenne en été ces 10 dernières années » alors là, un moteur de recherche traditionnel n'a aucune chance de fournir la réponse à la requête.

Les informations sont pourtant disponibles dans de nombreuses bases de données, mais leur consultation reste complexe.



Fig 2. Logo Askelys

Le Web sémantique

Le Web sémantique, aussi appelé le Web de données liées, est une extension du Web standardisée par le World Wide Web Consortium. Ces standards encouragent l'utilisation de formats de données et de protocoles d'échange normés sur le Web et s'appuie sur le modèle Resource Description Framework (RDF).

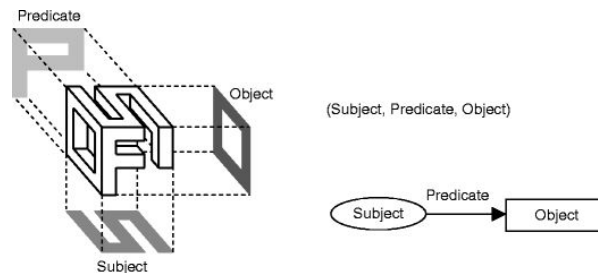
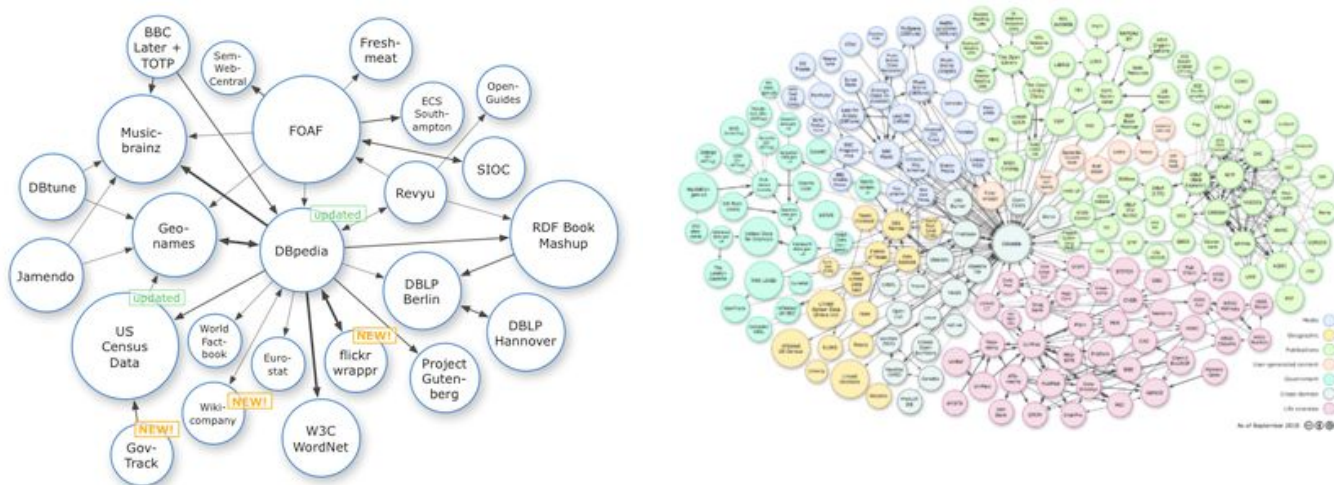


Fig 3. Le triplet RDF, l'atome de connaissance sur le web sémantique

Le format RDF est basé sur un modèle de triplet de la forme Sujet, Prédicat, Objet. Par exemple, pour décrire la phrase : « La voiture est rouge », la voiture est ici définie en tant que sujet, le prédicat est « a pour couleur » et l'objet est la couleur « rouge ».

Cette approche est devenue un modèle de structuration normalisée du web des données ouvertes ainsi constitué en réseau plus cohérent et efficient de données (et au-delà de sites internet), qui s'inscrit dans l'informatique durable.



Relations entre les données ouvertes de **DBpedia** et divers autres projets du Web en 2007.

Le même réseau, mais en 2010, chaque couleur présentant un type de domaine

Fig 5. Linked open data - https://fr.wikipedia.org/wiki/Linked_open_data

DBpedia est un des exemples du web des données ouvertes les plus connus et de grande taille qui a adopté le Web sémantique, faisant qu'elle a rapidement été fortement interconnectée à d'autres dépôts du web de données tels que GeoNames, MusicBrainz, CIA World, Factbook, etc. Vous y avez sûrement déjà effectué une requête dessus en toute transparence. En raison de sa

taille et de son importance, cette base est utilisée par Askelys pour réaliser des tests de la librairie.

Les informations sont stockées au format Resource Description Framework, cela permet de récupérer des documents ressource en relation avec un concept directement via une URI, avec les formats CSV, JSON, XML, etc.

Ce nuage de données ci-dessous représente les principales bases de données liées sur le web. Chaque rond correspond à une base de données différente et la couleur caractérise le domaine de la base telle que la géographie, les langues ou les sciences humaines.

On note l'importance des données générées par les utilisateurs sur l'ensemble.

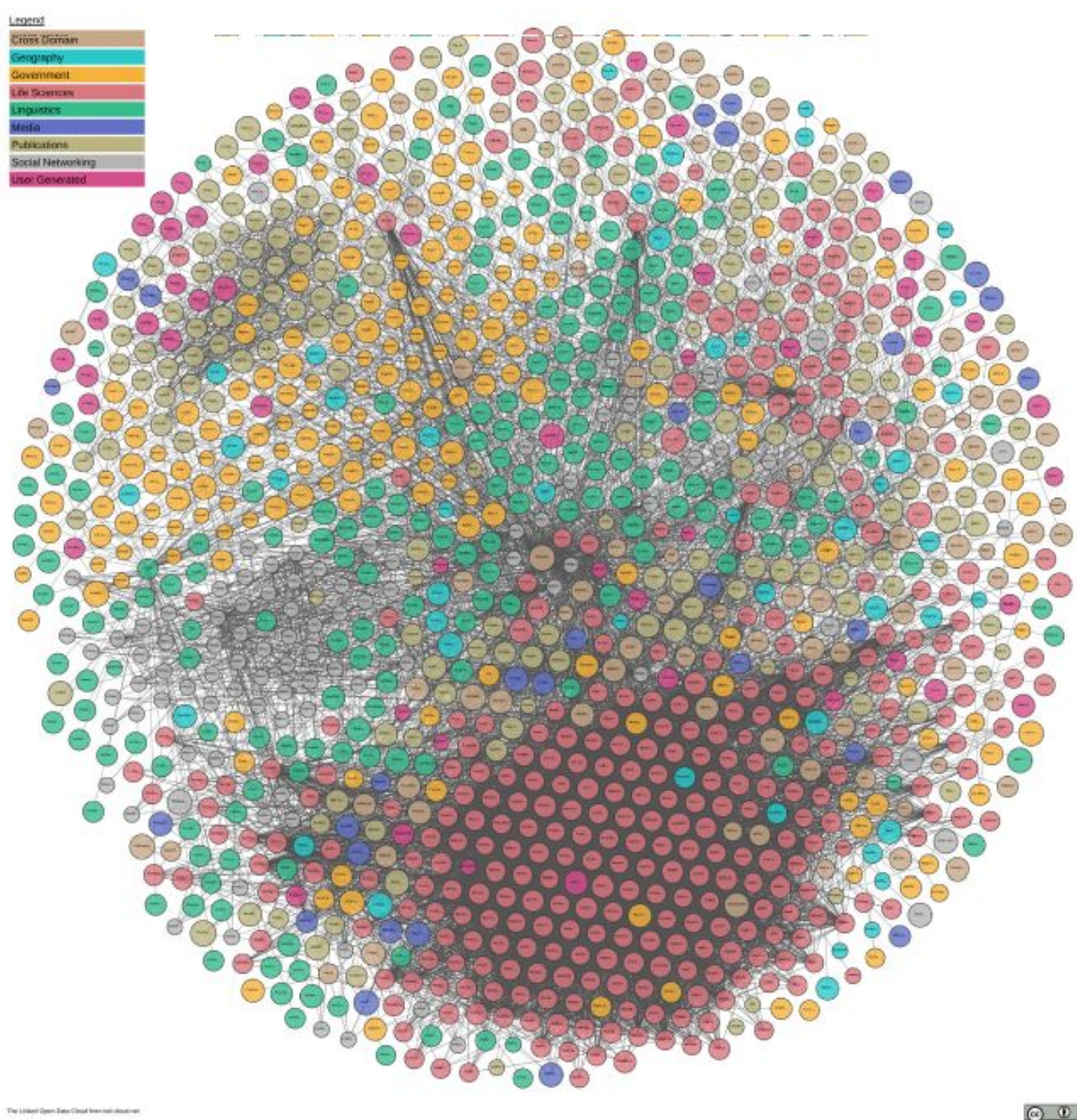


Fig 6. Nuage actuel du Linked Open Data

La librairie d'Askelys repose sur le concept des bases de données sémantique de construire la requête de manière incrémentale. L'utilisateur dispose d'une liste de suggestions à chaque interaction afin de compléter sa requête.

Les types de suggestions

Les suggestions permettent d'aider l'utilisateur à affiner ou à étendre sa recherche. Elles sont catégorisées en quatre familles : Les suggestions de type d'entité, de relation, de valeur et de filtrage.

- **Les suggestions de type d'entité** : Elles permettent de préciser les instances d'entités spécifiques. Exemple « les films de la base DBPedia ».
- **Les suggestions de relation** : Ce sont l'ensemble des relations possibles selon une position dans la requête (sélection). Ces suggestions sont orientés car elles suivent le modèle RDF (:sujet :prédicat :objet) suggestion backward (« dont le sujet est ») et suggestion forward (« dont l'objet est »). Exemple : « L'auteur des films ou les films dont l'auteur est ».
- **Les suggestions de valeur** : C'est l'ensemble des valeurs possibles selon une position dans la requête (sélection). Exemple : « Le livre de la Jungle ».
- **Les suggestions de filtre** : Ces suggestions permettent de préciser la requête. Selon le type de la donnée manipulée, des opérateurs sur des entiers, de chaîne de caractère, booléen, etc. sont proposés.

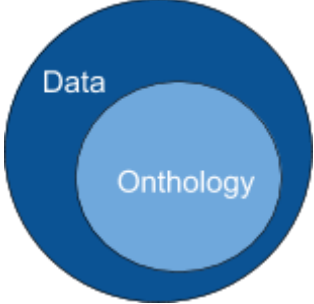

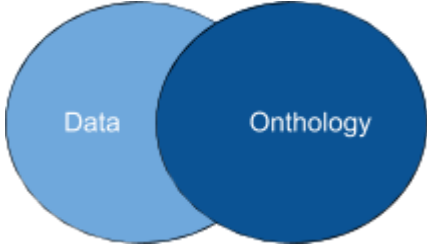
Stratégie de recherche des suggestions

Les suggestions aux utilisateurs sont pertinentes selon deux facteurs :

- Le profil utilisateur ;
- Le contenu de la base de données.

Afin d'être pertinent, le moteur de recherche doit proposer des suggestions plus ou moins complexes selon les connaissances de l'utilisateur sur la base.

Les bases de données RDF sont informées par les données (1) et une ontologie (2) (l'ensemble étant décrit par des triplets). Concrètement, nous pouvons trouver plusieurs configurations avec une sur ou sous représentation de (1) et (2).

Modèle 1 : L'ontologie décrit partiellement les données 	Modèle 2 : Il existe des données pour une partie de l'ontologie 	Modèle 3 : Une partie des données n'est pas décrite par l'ontologie (l'ontologie peut ne pas exister) 
--	--	--

Afin de construire l'ensemble des suggestions pour l'utilisateur, plusieurs stratégies peuvent être mises en place : Data-Driven et Ontology-Driven.

Data-Driven

La stratégie Data-Driven ne prend pas en compte l'ontologie décrite dans la base RDF. Elle propose toutes les suggestions possibles en parcourant l'ensemble des données. Pour optimiser les temps de réponse, elle peut utiliser un échantillonnage des données en lieu et place de toutes les données disponibles dans la base. La liste des suggestions proposées devient donc partielle et dépendante des données retenues.

Points faibles : Les temps d'exécution potentiellement longs puisqu'il faut parcourir l'ensemble des données. Le système ne se préoccupe pas des relations concernant exclusivement les données et propose les relations de type méta-données. Exemple : tous les livres (typés :Book) ont une relation avec un auteur (:author) et un commentaire (rdfs:comment).

Ontology-Driven

La stratégie Ontology-Driven ne prend en compte que l'ontologie. Les suggestions faites à l'utilisateur sont basées sur ce qui est décrit dans l'ontologie.

Points faibles : Les suggestions proposées ne sont peut-être pas en phase avec la réalité, aucune donnée n'utilise la relation décrite dans l'ontologie.

Pour plus d'informations sur le Web sémantique :

- <https://www.fun-mooc.fr/courses/course-v1:inria+41002+self-paced/about>
- <http://fr.dbpedia.org/sparqlTuto/tutoSparql.html>
- <https://wiki.dbpedia.org/services-resources/datasets/data-set-39>

Objectif

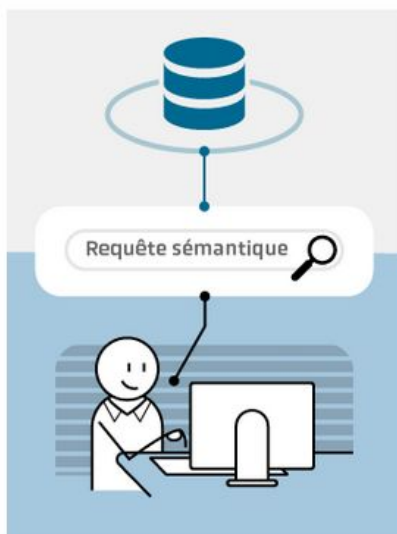
« En une phrase, Askelys propose le premier moteur de recherche dédié aux bases de données qui permet à n'importe qui sans aucune connaissance technique ou informatique de se connecter, de naviguer dans n'importe quel type de base de données. »

- Romain Thomas, [La Matinale des créateurs, Jeudi 14 Mars 2019 - université Rennes 1](#)

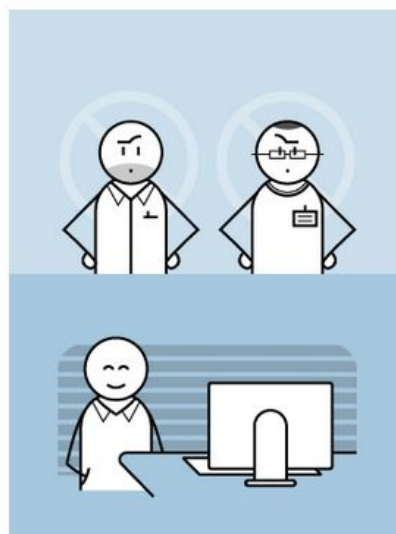
Les données constituant une ressource précieuse, le but est de proposer à l'utilisateur d'être au plus près de ses données, en lui donnant le maximum d'outils, les plus simples possible pour arriver à faire les choses les plus complexes possibles et de rendre les bases de données « plus vivantes ».

Récemment, Askelys a été récompensé par le prix « Innovation du Futur » de la Fondation BPGO et un nouveau [clip vidéo](#) a été réalisé lors de mon stage afin de présenter plus en détails l'activité d'Askelys et ses objectifs.

AVEC ASKELYS, VOS BASES DE DONNÉES PRENNENT VIE ET DIALOGUENT AVEC VOUS !



Vous interagirez avec vos données sous forme verbalisée, et ceci en plusieurs langues.



Aucun besoin d'être technicien ou informaticien !



Quelque soit votre façon de penser, si la réponse à vos interrogations est contenue dans votre base, vous la trouverez avec Askelys.

Fig 7. Askelys homepage - <http://askelys.com/>

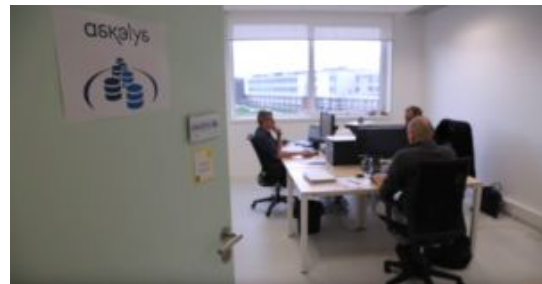
IV. Structure

Lieu de travail

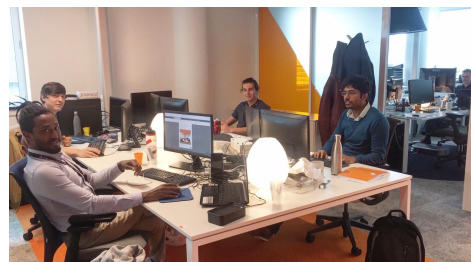
Askelys est une Société par Actions Simplifiées (SAS) fondée en Mai 2018 avec un capital de 60 000€. L'entreprise a été créée par Romain Thomas (président) et Marc Éluard (directeur général) dans un premier temps, puis Olivier Filangi (directeur technique) a rapidement rejoint l'équipe en tant qu'associé.

Au début de mon stage, l'entreprise se situait à Rennes, au PNRB (Pôle Numérique Rennes Beaulieu), un bâtiment de l'université Rennes 1 sur le campus de Beaulieu. Ce bâtiment est dédié aux usages du numérique et de l'apprentissage ; il rassemble les étudiants, les praticiens, les chercheurs et entrepreneurs spécialistes de ces domaines. Il est composé d'un amphithéâtre, d'espaces de travail collaboratifs, de salles de séminaires, ainsi que de bureaux pour quelques startups. Askelys occupait dans un premiers temps deux de ces bureaux, puis suite à son développement croissant trois de ces bureaux.

Pour faire face à son expansion, l'entreprise a déménagé au mois de Septembre 2019 au « Village by CA » (Crédit Agricole) au sud-ouest de Rennes. Il s'agit d'un accélérateur de startup. Ces nouveaux locaux permettent l'hébergement et l'accompagnement d'une vingtaine de startups pendant deux ans. Il représente un véritable coup d'accélérateur pour Askelys qui va bénéficier de tout le réseau, les événements, les partenariats et autres qu'une telle structure peut apporter.



PNRB



Village By CA

Collaborateurs



Direction



Romain Thomas - 41 ans

Président

Docteur en Intelligence Artificielle et Théorie des Langages

Cofondateur R&D de Videometrix en 2007, puis chargé d'affaires Orange

8 ans d'expérience dans la valorisation (BV et SATT Ouest Valorisation)

Membre de la commission d'experts valorisation auprès de l'Agence Nationale de la Recherche (ANR) section 26 et 27



Marc Éluard - 46 ans

Directeur Général

10 ans d'expérience chez Technicolor

Docteur en Théorie des Langages et Analyses de Concepts de Haut-Niveau

51 Brevets et 23 publications

Successivement Directeur de Projets dans les domaines de la sécurité logicielle, la protection de données, le traitement automatique du langage naturel et la réalité virtuelle



Olivier Filangi - 42 ans

Directeur Technique

Ingénieur INSA

15 ans dans des environnements de recherche au cœur des STIC

Ingénieur de Recherche Institut du Calcul Intensif - École Centrale de Nantes

Ingénieur de Recherche INRA : génétique quantitative et bio-informatique

Calcul Intensif / BIG Data / Bases de données et Web Sémantique



Vijay Ingalalli

31 ans

Ingénieur de Recherche

Docteur en Data Science, Big Data et Web Semantic

10 publications

Assistant de recherche au DFKI (German Research Center for Artificial Intelligence)

Ingénieur de Recherche à l'INESC-ID, Lisbonne, Portugal

Post-doctorat à l'INRIA/IRISA

Ingénieur de Recherche au CNRS



Jérémy Diot

27 ans

Développeur informatique

IMIE - École de filière numérique

3 ans d'expériences en maintenance informatique



Simon Frinault

22 ans

Assistant marketing et communication

Master - ESG Rennes- école de commerce

CDI

Alternants

Fig 8. L'entreprise - <http://askelys.com/lentreprise/>

L'organigramme durant ma période de stage est disponible en [Annexe 1 : Organigramme au 01/06/19.](#)

À l'heure actuelle, l'entreprise comprend six collaborateurs aux parcours riches et variés. Des recrutements sont en cours, il y a deux postes ouverts : un ingénieur de recherche pour la partie backend et un ingénieur commercial pour soutenir son développement.

V. Mon activité

Besoins

Le développement des produits d'Askelys est orienté vers le Web des données et sur les **technologies associées (HTML/ES6, RDF, SPARQL)**. Javascript ES6 est le langage utilisé pour développer le moteur de recherche et peut être utilisé naturellement dans des IHM (typiquement en HTML). Il possède différentes propriétés adaptées aux productions d'Askelys : facilité d'interactions avec des serveurs, gestion de l'asynchronisme par les promesses, production du code « orienté objet » pour accroître la maintenabilité du code source. C'est le langage possédant le plus large écosystème grâce à son gestionnaire de dépendances : npm. Il est l'une des technologies cœurs du World Wide Web, il permet de rendre des pages web interactives et à ce titre constitue une partie essentielle des applications Web modernes.

Le moteur de recherche d'Askelys permet l'interaction avec les bases de données sémantiques via des requêtes SPARQL. Ce langage d'interrogation est utilisé dans les bases de données sémantique au même titre que le langage SQL est utilisé dans les bases de données relationnelles.

Le moteur de recherche est intégré dans un prototype visuel (fig.9). Cet interface, minimaliste, a pour but de tester et de déboguer facilement la librairie. Elle met en œuvre les concepts liés aux bases de données sémantique :

- La gestion des suggestions proposées à l'utilisateur pour l'aider au travers d'une construction incrémentale de sa requête ;
- L'ajout des suggestions et des entrées utilisateurs pour la création de filtre dans la requête ;
- Utilisation de plusieurs stratégies pour construire les suggestions
- La structuration de la requête utilisateur dans un format interne et les conversions possibles (verbalisation de la requête, requête SPARQL) ;
- Navigation dans la requête à travers l'utilisation d'un focus.
- Structuration des résultats

The screenshot displays the DBpedia Minimalist Interface for constructing a SPARQL query. At the top, there are navigation icons and dropdowns for 'Endpoint' (OpenMedic/ddd des medicams) and 'Strategy' (SampleSparqlEndpointStrategy). Below these are five main sections: Entities, Backward Properties, Forward Properties, Values, and Modifiers. Each section has a search bar and a list of results. The 'Entities' section shows 'Médicament' as the selected entity. The 'Forward Properties' section lists various properties like 'Condition de prescription ou de délivrance', 'Prix du médicament en euro', and 'Numéro de liaison entre substances actives et fr'. The 'Values' section shows a list of drug names like 'BUPRENORPHINE ARROW 6 mg, comprimé sublingual'. The 'Modifiers' section shows a sample of a group_concat function. Below these sections is a toolbar with buttons: Selector, Increment, AskTree, Results, SPARQL, GraphPattern, Logs, and FocusStructure. The main area displays a tree structure of the query, starting with 'ROOT Root' and branching into 'BGP ENTITY Médicament', which further branches into 'BGP FORWARDPROPERTY Etat de commercialisation', 'BGP FORWARDPROPERTY Prix du médicament en euro', and 'BGP FORWARDPROPERTY Voies d'administration'. The tree structure is highlighted in yellow.

Fig 9. Construction d'une requête sur DBpedia avec l'interface minimaliste

Cette interface est utile pour le développement mais non commercialement. L'entreprise dans le but d'une commercialisation de la solution a entrepris de réaliser des IHM pour les usages des clients en tant que non informaticien (abstraction de la structure, vulgarisation, mise en forme, etc.).

Des projets d'interfaces ont alors émergés en parallèle afin d'être intégrés au portail (WordPress) de l'entreprise :

- Une interface conçue avec des technologies Web (HTML5/CSS3/Wordpress/Javascript) qui reprend les bases de l'interface minimaliste précédente (réalisation : Jérémy Diot)

The screenshot shows a web application interface with a search bar at the top. Below the search bar, there are two main sections: 'Entités et relations' and 'Valeurs correspondantes'. The 'Entités et relations' section lists various attributes of a medication, such as 'Code Identifiant de Présentation à 13 chiffres (CIP13)', 'Prix du médicament en euro', 'Code Identifiant de Présentation à 7 chiffres (CIP7)', 'Libellé de la présentation', 'Etat de commercialisation', 'Date de la déclaration de commercialisation', 'Agrément aux collectivités', 'Code de la substance', 'Dénomination de la substance', 'Nature du composant', 'Voies d'administration', 'Code Identifiant de Spécialité (CIS)', 'Statut administratif de la présentation', 'Taux de remboursement', and 'Informations sur le lien'. The 'Valeurs correspondantes' section displays a list of medications and their corresponding prices, such as 'DUPHALAC 10 g/15 ml, solution buvable en sachet', 'BICARBONATE DE SODIUM COOPER 1.4 %, solution pour perfusion en flacon', 'ESOMEPRAZOLE MYLAN 20 mg, gélule gastro-résistante', etc.

Construction d'une requête

The screenshot shows a web application interface with a search bar at the top. Below the search bar, there is a table of search results. The table has three columns: 'Médicament', 'Prix du médicament en euro', and 'Prix du médicament en euro'. The table contains 10 rows of data, each representing a medication and its price. The 'Médicament' column contains the name of the medication, and the 'Prix du médicament en euro' columns contain the price in euros. The table is titled 'Requête' and has a 'Page 1 / 160 - Résultats 0 à 10 sur 1600' indicator.

Médicament	Prix du médicament en euro	Prix du médicament en euro
http://semanticweb.org/askelys/drugdatabase/data/drug/69281126	2.71	http://semanticweb.org/askelys/drugdatabase/data/drug/60155329
http://semanticweb.org/askelys/drugdatabase/data/drug/69281126	2.71	http://semanticweb.org/askelys/drugdatabase/data/drug/60446911
http://semanticweb.org/askelys/drugdatabase/data/drug/69281126	2.71	http://semanticweb.org/askelys/drugdatabase/data/drug/60454662
http://semanticweb.org/askelys/drugdatabase/data/drug/69281126	2.71	http://semanticweb.org/askelys/drugdatabase/data/drug/64328579
http://semanticweb.org/askelys/drugdatabase/data/drug/69281126	2.71	http://semanticweb.org/askelys/drugdatabase/data/drug/64631925
http://semanticweb.org/askelys/drugdatabase/data/drug/69281126	2.71	http://semanticweb.org/askelys/drugdatabase/data/drug/64953310
http://semanticweb.org/askelys/drugdatabase/data/drug/69281126	2.71	http://semanticweb.org/askelys/drugdatabase/data/drug/65021832
http://semanticweb.org/askelys/drugdatabase/data/drug/69281126	2.71	http://semanticweb.org/askelys/drugdatabase/data/drug/65394112
http://semanticweb.org/askelys/drugdatabase/data/drug/69281126	2.71	http://semanticweb.org/askelys/drugdatabase/data/drug/65423329
http://semanticweb.org/askelys/drugdatabase/data/drug/69281126	2.71	http://semanticweb.org/askelys/drugdatabase/data/drug/69047251

Affichage des résultats

- Une seconde interface plus graphique basée sur la technologie WebGL. : Mon sujet de stage

Organisation du travail

Askelys en interne utilise principalement les services de la GSuite de Google, pour les divers avantages d'utilisations qu'ils comportent.

En ce qui concerne le développement, celui-ci est hébergé sur GitHub. Pour la partie IDE aucun n'est prescrit en particulier, mais dans le cadre de mes besoins et de mes habitudes j'ai utilisé principalement les logiciels suivants : Unity, Visual Studio, Visual Studio Code, Bash Ubuntu Windows.

L'organisation du travail et des projets est basée sur les méthodes Agiles. Cette méthodologie de travail est souple et s'adapte bien aux besoins de l'entreprise et à la facilité d'interaction avec les collaborateurs. Pour une meilleure cohésion et vue d'ensemble, il est organisé une réunion hebdomadaire avec le groupe des développeurs type standup meeting. Celle-ci se déroule en anglais afin que Vijay Ingalalli d'origine indienne soit plus à l'aise.

Avant mon arrivée, l'entreprise avait commandé un ordinateur puissant, afin de pouvoir utiliser Unity qui était la première solution envisagée pour le développement d'une interface en WebGL. J'ai installé celui-ci, cet ordinateur ne possédant pas de système d'exploitation et suite à l'annonce le jour du début de mon stage d'une première version compatible de l'éditeur Unity sur les systèmes Linux ([Announcing the Unity Editor for Linux](#)), j'ai essayé dans un premier temps cette nouveauté.

Suite aux tests sur la faisabilité de l'interaction Unity et de la librairie Javascript qui est le moteur développé par Askelys, nous avons pris une licence Windows. Ce choix a été fait pour des raisons de stabilité et de praticité du développement.

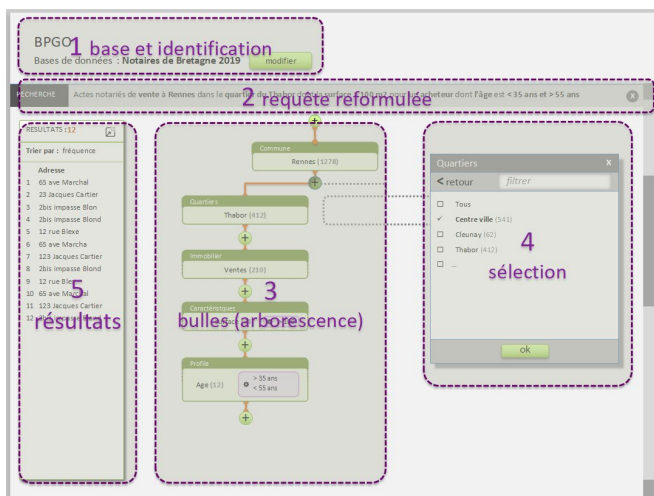
Projet

Mon projet consiste à promouvoir un prototype plus graphique conçu avec la technologie WebGL. L'objectif est de proposer au client une nouvelle solution plus graphique par rapport à l'interface purement Web.

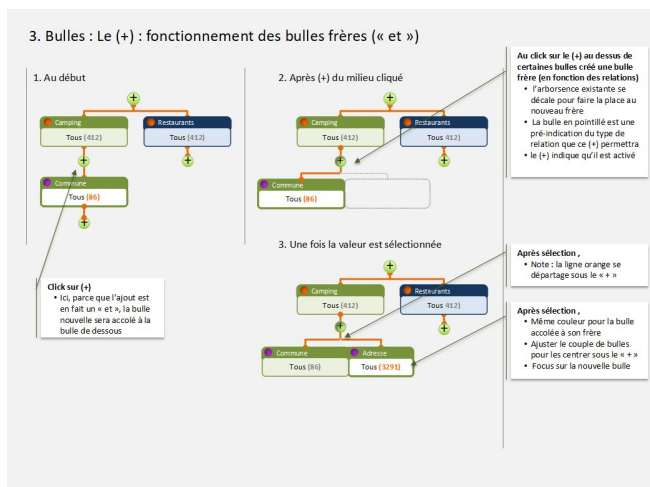
Spécification

Un très grand nombre d'information est disponible pour l'utilisateur. Afin d'en simplifier la compréhension et d'en accroître la compréhension, une analyse a été effectuée par M. Daniel Henry, Ergoconcepteur, pour Askelys avant mon arrivée. Lors du début de mon projet, je disposais de spécifications déterminant les grandes lignes du fonctionnement de l'interface.

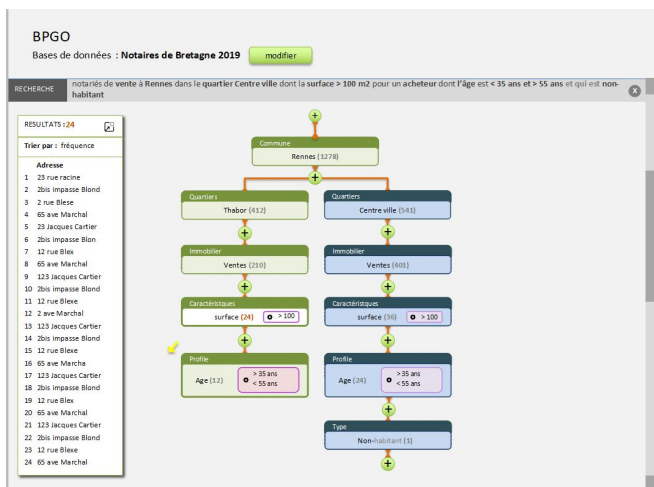
- Un PowerPoint a été réalisé par M. Daniel Henry, qui détaille son analyse tout en proposant des solutions.



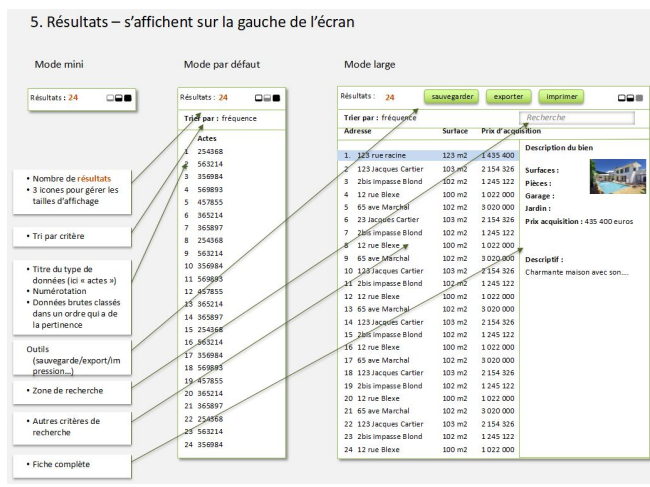
Segmentation de l'interface



Détails sur le comportement des noeuds

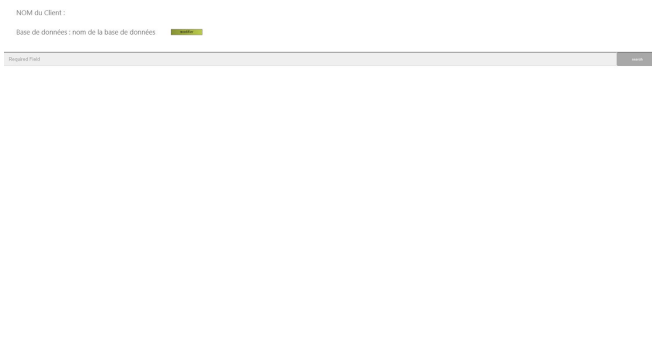


Aperçu d'une requête construite

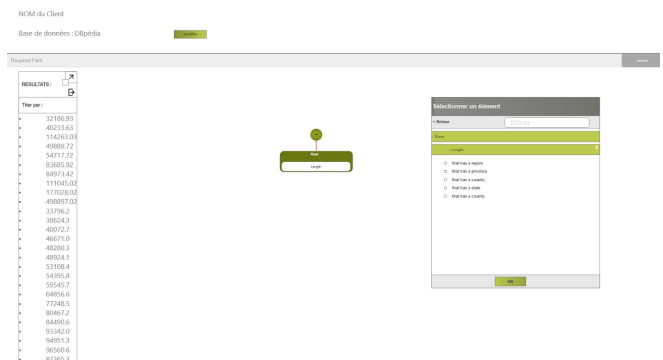


Affichage des résultats

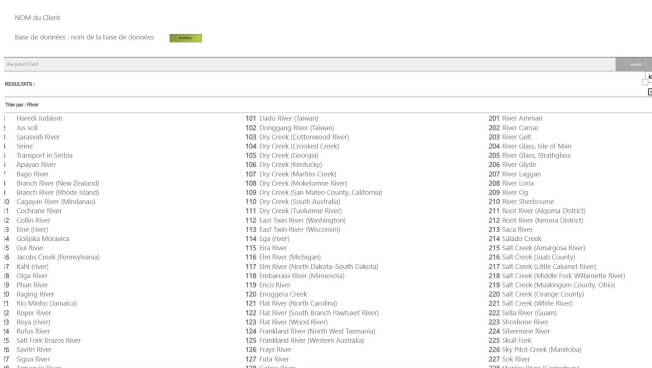
- Un document Adobe InDesign, montre les interactions possibles pour un utilisateur (réalisation Simon Frinault).



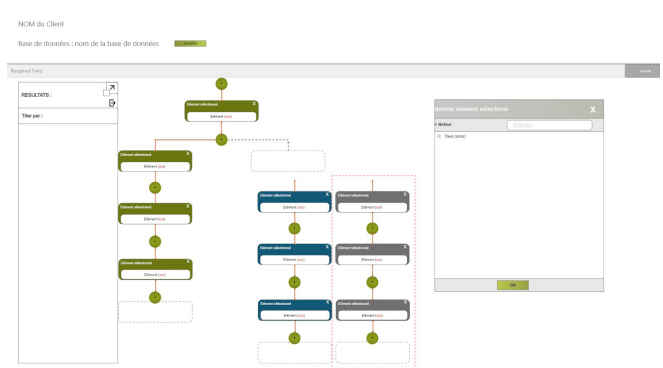
Initialisation



Construction de la requête



Affichage des résultats



Aperçu d'une requête construite

Par l'intermédiaire de ces spécifications, j'ai mieux compris l'objectif et le fonctionnement de l'interface. Celles-ci m'ont servi à encadrer mon développement. J'ai analysé les difficultés techniques que je risquai de rencontrer dans mon développement et réfléchi ou proposé des alternatives en amont.

Après avoir réalisé des tests avec les premières versions de mon interface, certaines des spécifications ont évolués pour mieux correspondre à une utilisation réelle du client. Des tests par un échantillon d'utilisateur vont être effectués afin de déterminer les axes d'améliorations et de valider le rendu visuel.

Interface Graphique

Afin de réaliser cette interface, deux solutions ont été envisagées :

WebGL (Javascript)	Unity WebGL
<ul style="list-style-type: none">+ Interaction direct avec la librairie Javascript d'Askelys+ Performance- Complexité- Maintenabilité	<ul style="list-style-type: none">+ Moteur Unity (C#)+ Editor Unity+ Développement plus rapide- Plus de Javascript en natif depuis Unity 2017 (UnityScript deprecated)- Coût cross language

Chacune des solutions présentent des avantages (+) et des inconvénients (-). Cependant dans l'optique de développer une interface complète et expérimentale en quatre mois, la première solution retenue a été celle de Unity.



Fig 10. Loading d'une application Unity WebGL

Unity WebGL

En effet, Unity Editor dispose d'une option de configuration qui permet de compiler pour le WebGL et de publier du contenu pour le Web (HTML5, JavaScript, WebAssembly, WebGL rendering).

Le WebGL est une technologie récente dérivée de l'OpenGL pour être exploitées sur le Web et plus précisément dans les navigateurs internet. Cette technologie permet d'afficher, de créer et de gérer dynamiquement des éléments graphiques complexes en 3D. Il est actuellement implémenté dans la plupart des navigateurs modernes et s'exécute dans le moteur Javascript. La bibliothèque WebGL appelle à son tour le pilote OpenGL ES du système d'exploitation qui se chargera de faire les calculs nécessaires à l'affichage sur l'écran, en exploitant si possible l'accélération matérielle du ou des processeurs graphiques du système. L'accélération matérielle permet de bénéficier de la puissance du GPU (Graphics Processing Unit, la carte graphique) dans le navigateur. Cela donne la possibilité de faire tourner des applications gourmandes dans un environnement Web, tel un jeu vidéo 3D (ex : [Angry Bots WebGL Demo](#) , réalisé sous Unity)

Un point fort de Unity est qu'il permet de cibler différentes plateformes de manière transparente pour le développeur (Windows, Linux, Android, etc.). Depuis Août 2018, dans le cas du WebGL, Unity utilise [emscripten](#) pour transformer le code généré de Unity (C, C++) en Wasm (WebAssembly). Le Wasm a été conçu pour avoir une taille réduite, un temps de chargement court et une utilisation de la mémoire efficace afin d'être aussi proche que possible d'une exécution native.

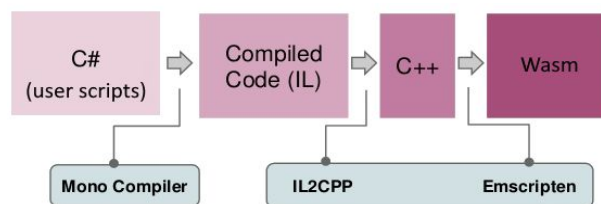


Fig 11. Unity WebGL build process

En utilisant le Wasm, il est donc possible de palier à un des deux points importants pour le fonctionnement d'une telle solution : **la performance**. En effet, pour que le choix d'utiliser Unity pour produire le WebGL au lieu de l'écrire directement soit pertinent, il faut s'assurer que celui-ci soit au moins aussi performant. Pour créer cette interaction avec l'utilisateur, la librairie utilise de gros volume de données provenant des bases ce qui impose de tout instancier comme objet pour être utilisés dans l'interface.

Le second point pour le fonctionnement est : **l'interaction avec la librairie Javascript d'Askelys**

Pour plus d'informations sur l'utilisation du WebGL par Unity :

- <https://docs.unity3d.com/Manual/webgl-gettingstarted.html>
- <https://blogs.unity3d.com/2018/08/15/webassembly-is-here/>
- <https://blogs.unity3d.com/2018/09/17/webassembly-load-times-and-performance/>

Interaction Unity WebGL Librairie Javascript

Unity n'embarque plus le Javascript en langage de développement, mais afin de conserver une compatibilité avec ce langage utilisé dans les navigateurs, Unity dispose de fonctionnalités spécifiques :

- **Javascript vers Unity : SendMessage**, cette méthode permet d'appeler une fonction d'un objet de la hiérarchie de Unity depuis le Javascript. Elle prend en paramètre uniquement une chaîne de caractère. Ce paramètre sera utilisé pour traiter les données retournées par la librairie. À la fin du traitement, le script de Unity doit rafraîchir l'affichage en fonction et modifier les interactions possible pour l'utilisateur.
- **Unity vers Javascript : External call (*.jslib)**, Unity permet de déclarer dans les scripts C# des méthodes externes, qui seront appelés si elles existent dans un fichier dédiés à cela : **.jslib**. Ce fichier est un plugin dans un format particulier du type Javascript. Lors de la compilation, *emscripten* créera une librairie à partir de ce fichier et fera correspondre l'appel des fonctions définies dedans avec les fonctions externes des scripts.

Cependant, *emscripten* est très limité pour le passage de variable (pas d'objet) et ne supporte pas les fonctionnalités de Javascript ES6 (notamment les [promesses](#)). J'ai donc dû utiliser un proxy Javascript (*asklibManager.js*) dans le même contexte que mon application WebGL afin de réaliser mon interaction avec la librairie (*asklib.js*). Ce proxy devait traiter les requêtes de l'interface et traiter avec la librairie afin de construire l'objet de celle-ci l'**Asktree**. Le Javascript s'exécutant de manière asynchrone contrairement au C#, C++, il m'a fallu gérer les différents états possible des promesses pour traiter les données et le rafraîchissement de certains affichages et actions de l'interface.

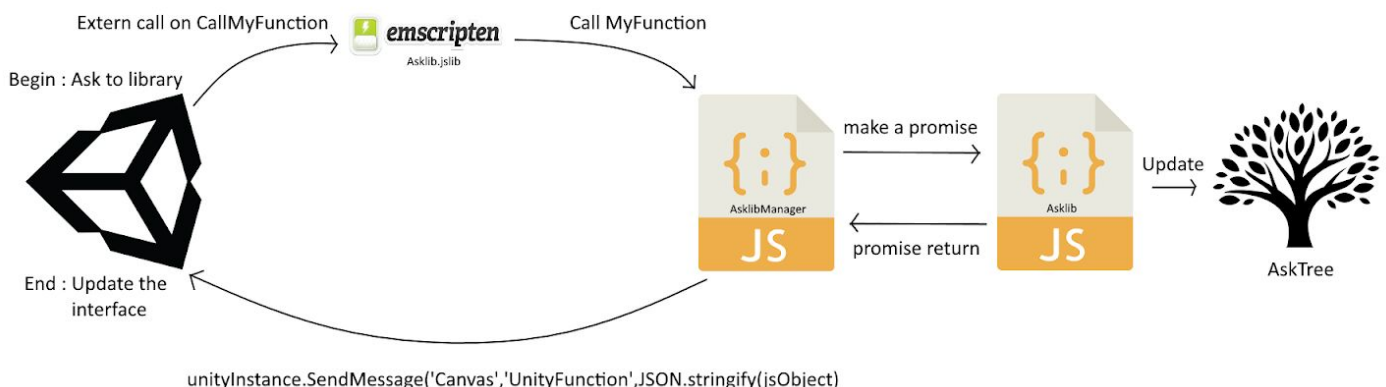


Fig 12. Interaction avec la librairie

Pour plus d'informations sur l'interaction de Unity avec le navigateur :

- <https://docs.unity3d.com/Manual/webgl-interactingwithbrowserscripting.html>

Étapes de développement

Mon développement a été dédié à 80% sur Unity, C# et 20% pour la partie Javascript, HTML5, CSS3.

Il a été principalement tourné autour de la réalisation de scripts en C# afin de gérer le backend de l'application pour traiter les données bruts en retour de mon proxy Javascript.

Par ailleurs, j'ai dû faire attention à la partie front et l'actualiser afin d'assurer la cohérence entre l'interface et l'évolution de la requête de l'utilisateur dans la la librairie.

Workflow

1. Communication avec la librairie (cf. [Interaction Unity WebGL Librairie Javascript](#))

- Appel de Unity vers mon proxy ;
- Appel de mon proxy vers la librairie et pré-traitement ;
- Callback pour Unity depuis le proxy.

2. Création d'un template Askelys responsive

Afin de pouvoir être intégré dans le portail WordPress et sur différentes plateformes j'ai créé un template WebGL (HTML5/CSS3) pour rendre responsive le canvas WebGL par rapport au navigateur. Ce template permet aussi d'embarquer la librairie et mon proxy dans le même contexte.

3. Création d'un ensemble de [prefab](#)

J'ai créé un ensemble de « prefab » pour correspondre aux divers besoins de l'interface. C'est le développement majeur de mon projet. La plupart des prefabs comporte comme propriétés :

- Un comportement récursif et modulable quant à leur affichage par rapport à leurs données ;
- Un état défini et une cohérence à respecter en fonction de l'évolution de la requête de l'utilisateur

4. Optimisation

L'interface manipule divers bases de données dont nous ne connaissons pas le contenu avant chaque requête (allant de centaines à des milliers de données). Ces manipulations peuvent être coûteuses en ressources pour le système (instanciation, destruction des objets). Ceci est accentué par l'utilisation de Unity et d'avoir un coût (Javascript -> Json -> C#) supplémentaire lors du traitement.

Il a donc fallu encadrer ces manipulations afin d'optimiser la solution et la rendre viable, pour cela j'ai :

- Contrôler le nombre de données à traiter par l'interface ;
- Remplacer l'instanciation/destruction d'objets coûteuse en ressources par un [pooling](#) et un traitement récursif ;
- Limiter les rafraîchissements sur les objets instanciés de multiples fois.

5. Création d'un fichier de configuration clients

J'ai créé un fichier JSON qui rassemble les informations sur la configuration (cf [Annexe 3 : Fichier de configuration](#)). Le but de celui-ci est de regrouper les paramètres, les droits, la personnalisation que chaque client dispose afin d'adapter automatiquement l'interface par rapport à cette configuration. Cette configuration se veut commune aux deux interfaces.

6. Amélioration

Afin de faciliter l'utilisation de l'interface, j'ai implémenté divers outils afin d'améliorer son ergonomie tels que :

- Des tooltips ;
- Une navigation dans les versions de la requête utilisateur ;
- Des options (Import, export, synchronisation de l'Asktree) ;
- etc.

6. Unification des IHM

Dans le but de pouvoir utiliser indifféremment les deux interfaces de manière dynamique sur la même base de données, j'ai travaillé avec Jérémie Diot sur les interactions entre les interfaces pour conserver le même état de la requête utilisateur et donc de restituer à l'utilisateur le même état de sa recherche lors du changement.

7. Documentation

Ce projet est important pour Askelys et il continuera d'évoluer. Dans cet objectif, j'ai documenté mon travail, notamment le code via la documentation XML, des Markdowns sur la structure de l'application, l'organisation des scripts, etc. J'ai aussi notifié les problèmes connus ainsi que les évolutions majeures à réaliser tels que :

- Le blocage de l'animation lors du chargement des données (dû à la quantité empêchant le callback du Update() de Unity sur ce thread) ;
- Détection des images dans les résultats, ajustement de l'interface, etc. ;
- Ajustement graphique (icônes, tailles des fenêtres, résolution, etc).

Démonstration

La version finale de l'interface n'est pas encore disponible en ligne. Cependant, vous pouvez trouver en [Annexe 3 : Démonstration Asklib UI](#) le fonctionnement de celle-ci en suivant le cas d'un utilisateur qui cherche une réponse à sa question.

Electron

Dans l'optique de délivrer une solution complète, en supplément du portail Web, il m'a été demandé de réaliser une version applicative de la solution qui embarque chacune des versions des deux interfaces. Des framework existent déjà et permettent de réaliser ce type de portage, notamment Electron. Intéressé par cette tâche et pour avoir déjà manipulé un peu ce framework, je me suis chargé de réaliser le script permettant de générer l'installeur de l'application.

Electron est un framework libre open source développé par Github permettant de créer des applications multiplateformes de bureau avec des technologies Web. L'infrastructure (backend) est codée en node.js, et l'interface (frontend) est bâtie en HTML/CSS/JS sur la base de Chromium. Electron a notamment été utilisé pour développer Visual Studio Code et Discord.



Fig 13. <https://electronjs.org/>

J'ai donc réalisé un script et une documentation afin de pouvoir créer et installer pour les différents systèmes d'exploitations (Windows, Linux - cf [Annexe 4 : AsklibApp \(.exe, .deb, app\)](#)).

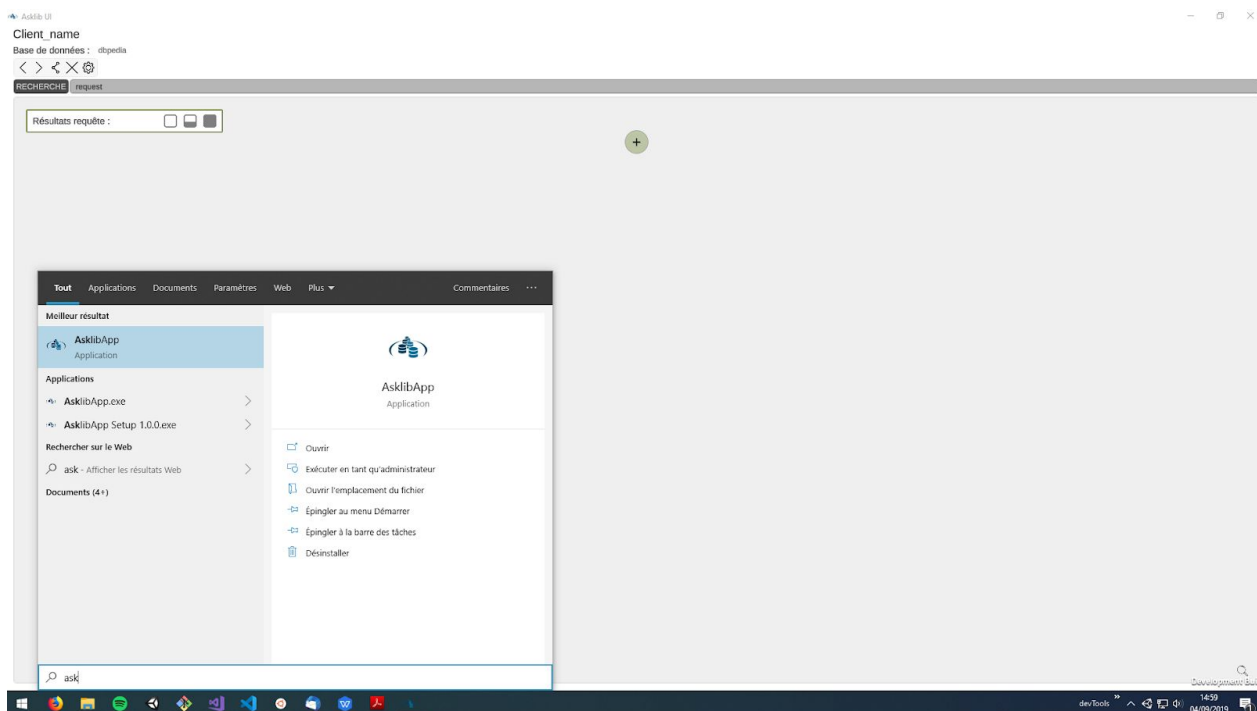


Fig 14. AsklibApp, interface WebGL chargée

VI. Conclusion

Au cours de ces quatre mois de stage effectués au sein d'Askelys, j'ai découvert l'environnement d'une startup. C'est une expérience unique que j'avais envie de faire, étant donné que mon stage précédent (lors de mon DUT) avait eu lieu dans une PME.

Bien que le milieu du Web sémantique m'était totalement inconnu, le projet de bâtir une interface complète avec une interaction forte avec la librairie représentait un challenge que l'on m'a annoncé comme tel dès mon entretien. Le mélange de technologies, la responsabilité du développement du projet et l'autonomie que l'on m'accordait m'intéressaient fortement. Cela m'a permis de découvrir un champ d'activité que je connaissais peu et de voir le potentiel d'une telle technologie et particulièrement, la solution proposée par Askelys.

Le fait de travailler sur un projet important pour l'entreprise représentait un enjeu fort. Il m'a fallu être efficace et bien cerner les problématiques du projet que j'allais rencontrer. J'ai également fait attention à mon développement, à bien documenter mon travail, le rendre robuste et l'optimiser dans le cadre d'une évolution future par un autre développeur.

De plus, l'opportunité d'apprendre dans un effectif restreint et auprès d'anciens chercheurs et d'ingénieurs informatiques d'expérience est fortement valorisante. Cela m'a permis d'avoir un regard plus critique quand à mon activité. J'ai fréquenté des profils qui ont eu des cursus d'études très différents du mien, qui ont acquis des compétences différentes. J'ai pu comprendre les besoins de chacun quant à leurs tâches, rôles dans l'entreprise et avoir une vision plus globale de la société. J'ai notamment beaucoup échangé avec Jérémie Diot, nos deux interfaces s'inscrivant dans le même projet, avec celle de Jérémie utilisant des technologies Web, il m'a fait part de son expérience dans ce domaine là.

J'ai également découvert l'importance de développer un réseau dans le fonctionnement de la startup. Effectivement, il est toujours positif et enrichissant d'avoir des échanges, des opportunités afin de développer sa carrière, son activité.

C'était un plaisir de suivre et d'avoir participé au développement de l'entreprise. J'ai beaucoup apprécié la liberté et la confiance qui m'ont été accordées par l'ensemble des membres d'Askelys. J'ai été considéré comme un véritable collaborateur dans la communication en interne. J'ai pu avoir une vision sur des projets plus long terme de l'entreprise tels la mise en commercialisation de la solution et le développement du système de fédération de base de données.

VII. Fiche évaluation



Student's name : *Berthel Vincent*
 Degree studied : *Plaster*
 Company name : *ASKELYS*
 Supervisor's name : *FILANON Olivier*
 Major : *Imagerie Numérique*

Evaluation form to be filled in by the company

Evaluation Criteria	Excellent	Good	Average	Poor
Ability to analyse problems and suggest solutions.		X		
Ability to use skills taught at school		X		
Ability to report about day-to-day work (written and oral presentation)		X		
Ability to fit in (autonomy, punctuality, teamwork, etc.)		X		
Overall opinion		X		

Additional comments :

Was the trainee offered a job in the company at the end of the placement

Yes ☐ ; No ☒

If so : temporary contract ☐

rolling contract ☐

ESIR
 Campus de Beaulieu
 263, av. G. Leclerc, CS 74205
 Bât. 41 bis, 35042 Rennes Cédex

Tél. : 02 23 23 66 00
 Fax : 02 23 23 66 36
 maria.guilbert@listes.univrennes1.fr



VIII. Bibliographie

Askelys

- Askelys - Site officiel
<http://askelys.com>
- Askelys - L'entreprise
<http://askelys.com/lentreprise/>
- Askelys YouTube - Vidéo promotionnel «Naviguez au coeur de vos données»
<https://www.youtube.com/watch?v=rqlaJZGQDf0>
- Askelys LinkedIn - Vidéo promotionnel réalisé par Happy to Meet you
https://www.linkedin.com/posts/askelys_recrutement-happy-ingaeznieur-activity-6569502561638973440-SKw3
- Le Pooool - Replay de La Matinale des créateurs du Jeudi 14 Mars 2019, université Rennes 1
http://services.y-congress.com/common/js/playerVideo/index2.html?dir=/Congress/Medias/2019/Matinales%2014_03/6/video&hd=1

Web Sémantique

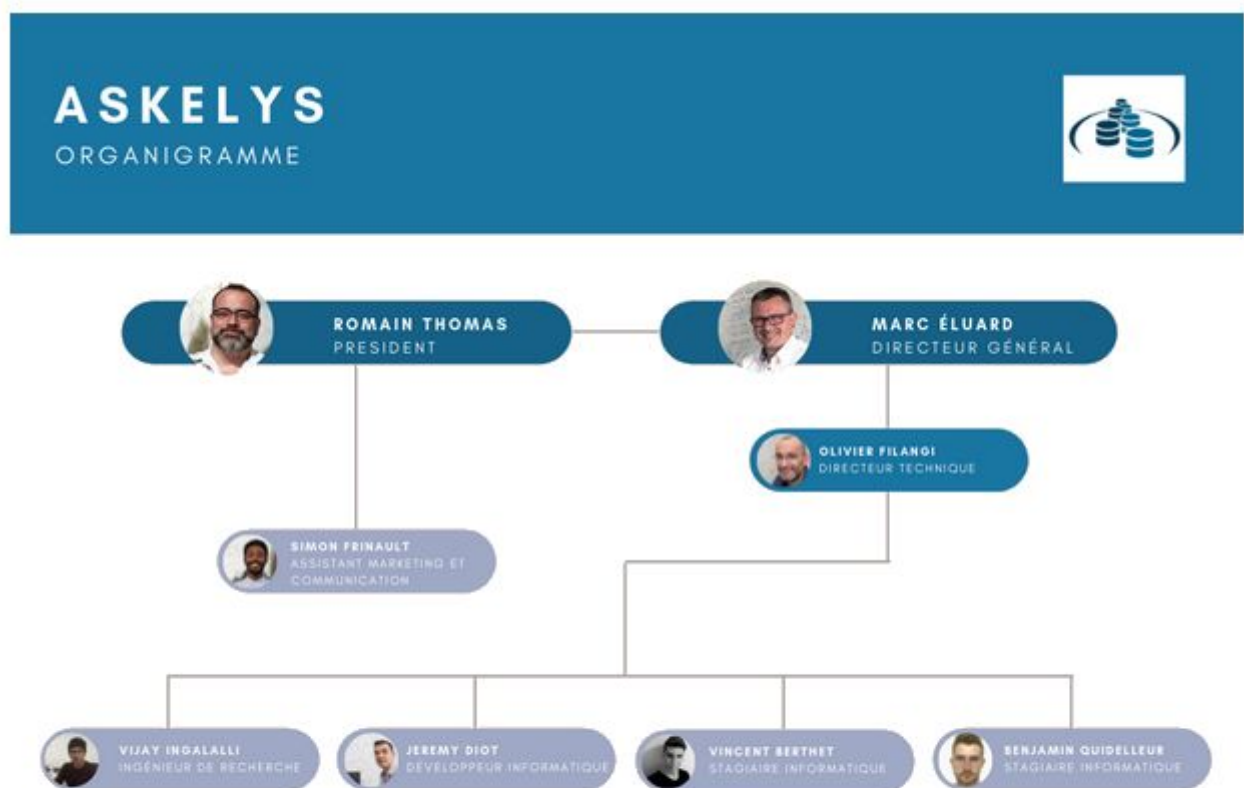
- Fun-Mooc - Web sémantique et Web de données
<https://www.fun-mooc.fr/courses/course-v1:inria+41002+self-paced/about>
- Wikipédia - Linked Open Data
https://fr.wikipedia.org/wiki/Linked_open_data
- Fr.dbpedia.org - Tutoriel Sparql
<http://fr.dbpedia.org/sparqlTuto/tutoSparql.html>
- Wiki.dbpedia.org - The DBpedia Data Set (3.9)
<https://wiki.dbpedia.org/services-resources/datasets/data-set-39>
- IGM - Le Web sémantique
<http://www-igm.univ-mlv.fr/~dr/XPOSE2009/Le%20Web%203.0/projets.html>

Unity, WebGL

- Documentation Unity - WegGL Getting started
<https://docs.unity3d.com/Manual/webgl-gettingstarted.html>
- Emscripten - Site officiel
<https://emscripten.org/>
- Emscripten - Connecting cpp and Javascript, interacting with code
https://emscripten.org/docs/porting/connecting_cpp_and_javascript/Interacting-with-code.html
- Blog Unity - WebAssembly is here
<https://blogs.unity3d.com/2018/08/15/webassembly-is-here/>
- Blog Unity - WebAssembly load times and performance
<https://blogs.unity3d.com/2018/09/17/webassembly-load-times-and-performance/>
- Raywenderlich.com - Object Pooling in Unity

IX. Annexes

- Annexe 1 : Organigramme au 01/07/2019

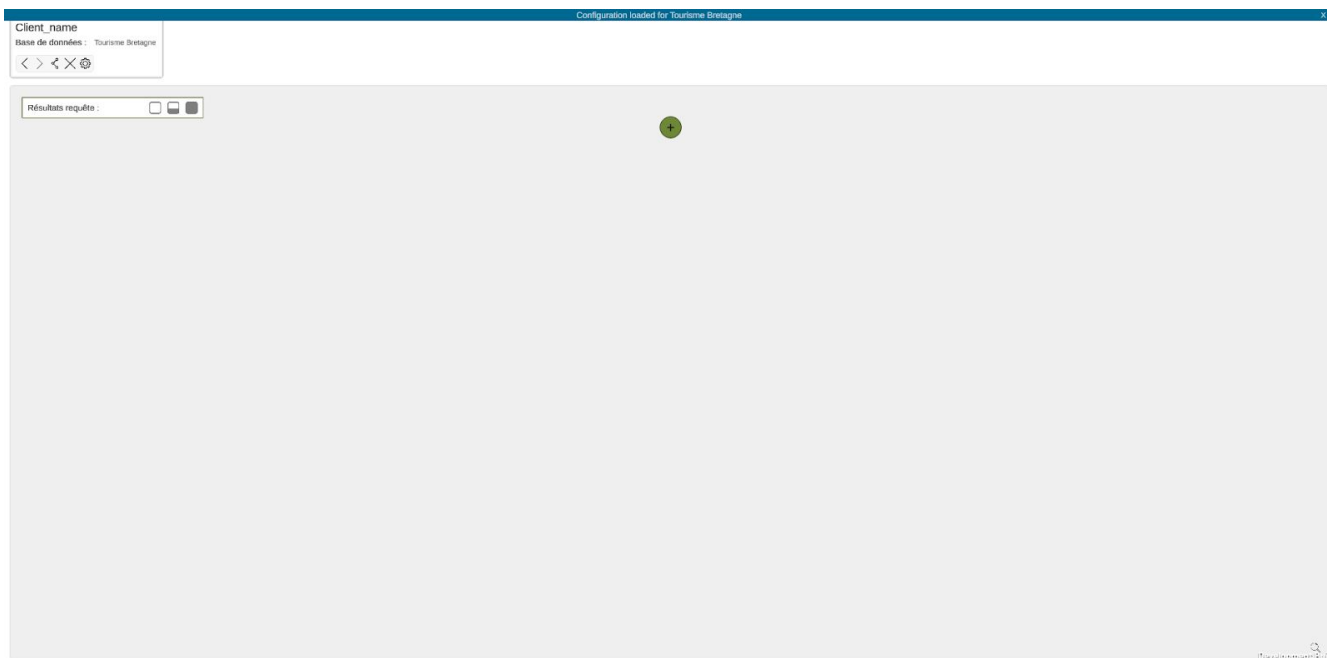


- Annexe 2 : Fichier de configuration

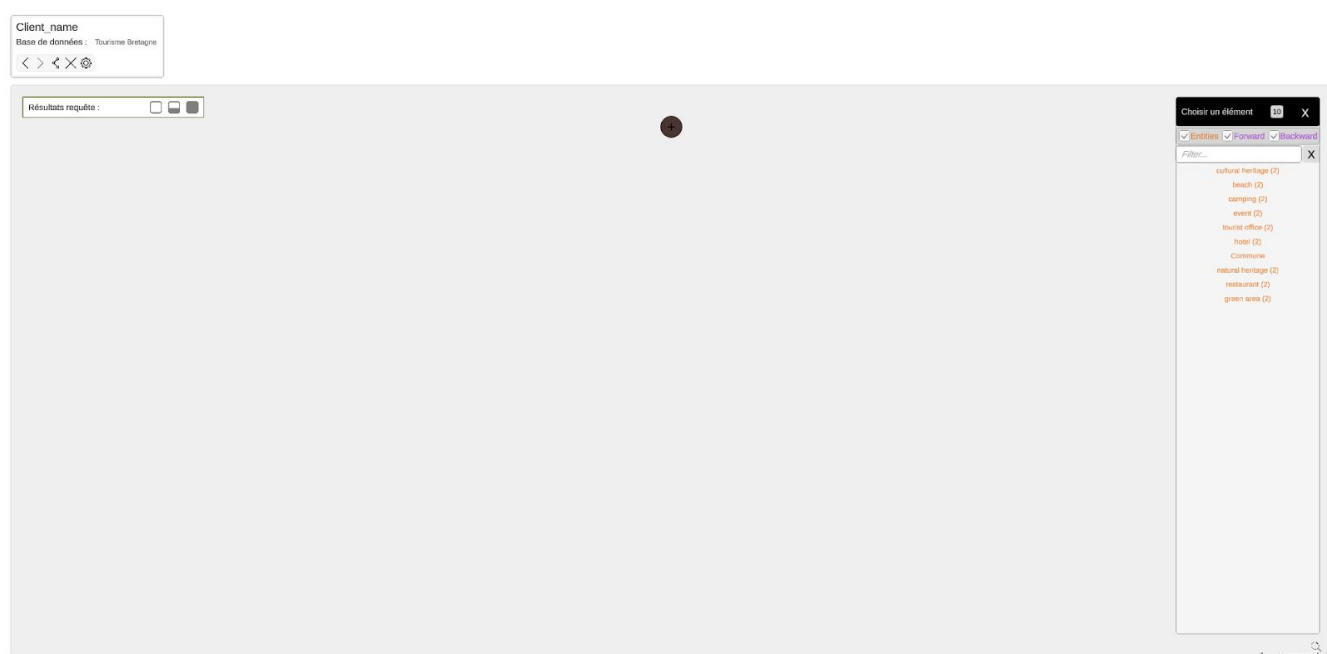
```
1  [
2      {
3          "endpoint":{
4              "name":"dbpedia",
5              "url":"http://dbpedia.org/sparql",
6              "strategy":""
7          },
8          "language":{
9              "interface":"en",
10             "sparql":"en,fr"
11         },
12         "theme":{
13             "logo":"http://askelys.com/wp-content/themes/JoinsWP-Askelys/assets/images/logo-Askelys.png",
14             "defaultColor":"#717a8a",
15             "focusColor":"#4f3a37",
16             "collapseColor":"#c8c8c8",
17             "tooltipColor":"#006991"
18         },
19         "entities":{
20             "color":"#e46c0a",
21             "distinct":true,
22             "nrecords":200
23         },
24         "forwardProperties":{
25             "color":"#a42dd3",
26             "distinct":true,
27             "nrecords":200
28         },
29         "backwardProperties":{
30             "color":"#7754ce",
31             "distinct":true,
32             "nrecords":200
33         },
34         "values":{
35             "color":"#6A6AFF",
36             "distinct":true,
37             "nrecords":200
38         },
39         "results":{
40             "distinct":true,
41             "nrecords":200
42         }
43     },
44     {
45         ~~~~
46     }
47 ]
```

• Annexe 3 : Démonstration Asklib UI

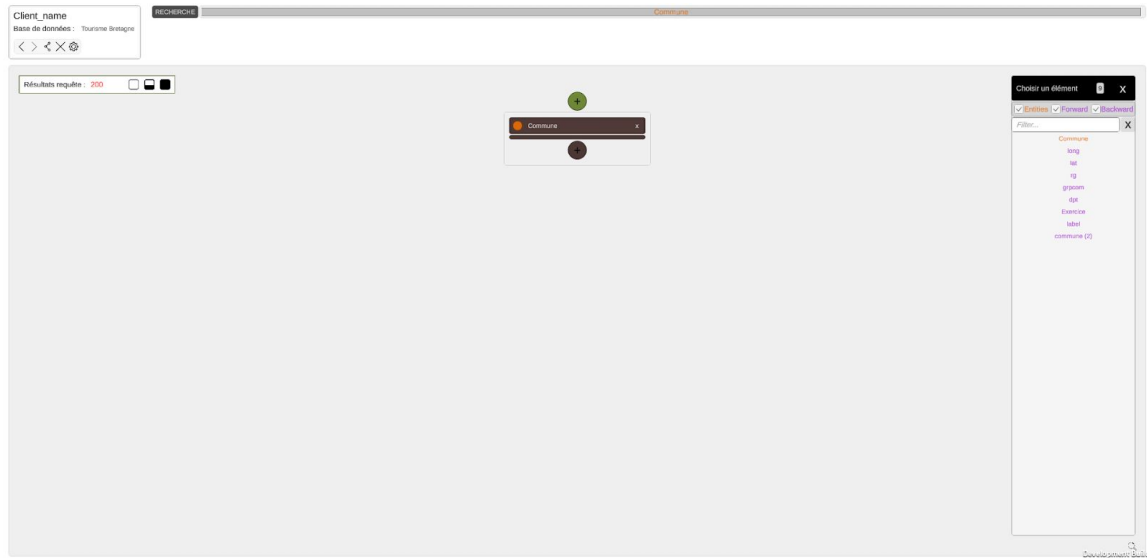
L'interface s'initialise en fonction de la base sélectionnée, en chargeant la configuration correspondante, ici l'utilisateur a sélectionné « Tourisme Bretagne » (cf [Annexe 2 : Fichier de configuration](#)).



Pour débuter la construction de la requête, l'utilisateur utilise le « + » pour ajouter une proposition. La sélection courante (en marron) de la requête se fait alors sur la racine de l'arbre. Il apparaît alors à droite la liste des suggestions disponibles à partir de la racine et qu'il peut ajouter à la requête.



L'utilisateur sélectionne dans le menu de droite la suggestion à ajouter. Par exemple la suggestion « Commune » de type entité. Un noeud qui correspond à cette suggestion est créé et devient la sélection courante.



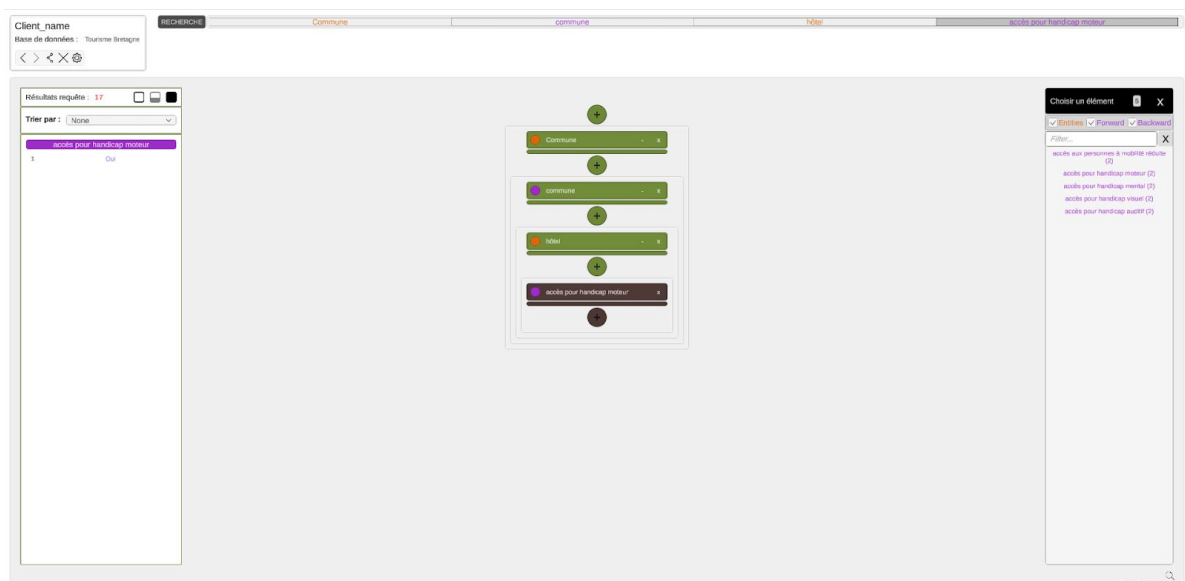
Afin de poursuivre la construction de notre requête, l'utilisateur ajoute plusieurs suggestions de divers type. Celle-ci s'affine et se rapproche de notre recherche.

En haut de la fenêtre, on trouve la requête dans la forme d'une structure verbalisée. L'utilisateur pourrait analyser sa requête de la sorte :

« Dans la base de Tourisme Bretagne sur l'ensemble des communes il y a 706 hôtels, dont 17 qui ont renseignés un accès pour handicap moteur (oui ou non) »

Dans le menu déroulant de gauche l'utilisateur peut distinguer la liste des valeurs disponibles pour le focus courant (ici « oui »).

Dans ce cas précis, les 17 résultats ont tous un accès pour les personnes à handicaps moteur, l'ajout de cette suggestion ne va donc rien modifier au résultat car une unique valeur « oui » est disponible.



L'utilisateur souhaite alors consulter la liste détaillée des résultats de la requête. Afin de les visualiser, il affiche une des vues possibles, ici la vue en ligne non factorisée :

- 1.L'hôtel Spa Le Connétable, à Dinan
- 2.L'hôtel restaurant belle vue, à Fouesnant
- ...
- 10.La Maison des Glazicks, à Plomodiern
- ...

Sont tous des résultats de notre requête précédente.

Client_name

Base de données : Tourisme Bretagne

<

>

✕

🔍

RECHERCHE

Commune

commune

hôtel

accès pour handicap moteur

Oui

Résultats requête : 17

Trier par : None

1 Hôtel Spa Le Connétable

2 Hôtel-restaurant Belle Vue

3 Hôtel de la Pointe du Cap Cor

4 Hôtel Fleur de Rhuy Brit Hôtel

5 Saint Western E-runge Hôtel

6 Hôtel Restaurant Le Diana

7 Rés Gulgamp

8 Hôtel Escala Octaria

9 Hôtel-restaurant Compleir & Spa La Butte

10 La Maison des Glazicks

11 Hôtel Arcadia

12 Hôtel Vert d'Irclue

13 Hôtel-restaurant Le Cordonnail

14 Hôtel No Minol

15 Bailheux Hôtel-restaurant & Spa

16 Hôtel COTIS test okACY

17 Hôtel Akens City

commune	hôtel	accès pour handicap moteur
1 http://www.data-tourisme-bretagne.com/resource/Orian	http://www.data-tourisme-bretagne.com/resource/Habre022h-c0030	Oui
2 http://www.data-tourisme-bretagne.com/resource/Fouesnant	http://www.data-tourisme-bretagne.com/resource/Habre022h-c00100	Oui
3 http://www.data-tourisme-bretagne.com/resource/Fouesnant	http://www.data-tourisme-bretagne.com/resource/Habre022h-c00149	Oui
4 http://www.data-tourisme-bretagne.com/resource/Carnac	http://www.data-tourisme-bretagne.com/resource/Habre022h-c00502	Oui
5 http://www.data-tourisme-bretagne.com/resource/Brest	http://www.data-tourisme-bretagne.com/resource/Habre022h-c00040	Oui
6 http://www.data-tourisme-bretagne.com/resource/Carnac	http://www.data-tourisme-bretagne.com/resource/Habre022h-c00037	Oui
7 http://www.data-tourisme-bretagne.com/resource/Plomodiern	http://www.data-tourisme-bretagne.com/resource/Habre022h-c00141	Oui
8 http://www.data-tourisme-bretagne.com/resource/Plomodiern	http://www.data-tourisme-bretagne.com/resource/Habre022h-c00141	Oui
9 http://www.data-tourisme-bretagne.com/resource/Plomodiern	http://www.data-tourisme-bretagne.com/resource/Habre022h-c00192	Oui
10 http://www.data-tourisme-bretagne.com/resource/Plomodiern	http://www.data-tourisme-bretagne.com/resource/Habre022h-c00074	Oui
11 http://www.data-tourisme-bretagne.com/resource/Lannion	http://www.data-tourisme-bretagne.com/resource/Habre022h-c00038	Oui
12 http://www.data-tourisme-bretagne.com/resource/Plomodiern	http://www.data-tourisme-bretagne.com/resource/Habre022h-c00034	Oui
13 http://www.data-tourisme-bretagne.com/resource/Carcade	http://www.data-tourisme-bretagne.com/resource/Habre022h-c00004	Oui
14 http://www.data-tourisme-bretagne.com/resource/Lannion	http://www.data-tourisme-bretagne.com/resource/Habre022h-c000463	Oui
15 http://www.data-tourisme-bretagne.com/resource/Rennes	http://www.data-tourisme-bretagne.com/resource/Habre022h-c00081	Oui
16 http://www.data-tourisme-bretagne.com/resource/Rennes	http://www.data-tourisme-bretagne.com/resource/Habre022h-c00081	Oui
17 http://www.data-tourisme-bretagne.com/resource/Du-De-Bretagne	http://www.data-tourisme-bretagne.com/resource/Habre022h-c00003q	Oui

L'utilisateur veut à présent affiner encore plus la requête, pour gagner de la place au niveau de l'affichage il peut dézoomer sur la fenêtre des noeuds, mais il va préférer réduire le noeud « oui » précédemment créé depuis « accès pour handicap moteur ».

La sélection se met automatiquement sur le noeud « hôtel » pour la suite de la construction de sa requête.

Client_name

Base de données : Tourisme Bretagne

<

>

✕

🔍

RECHERCHE

Commune

commune

hôtel

accès pour handicap moteur

Oui

Résultats requête : 17

Trier par : None

1 Hôtel Spa Le Connétable

2 Hôtel-restaurant Belle Vue

3 Hôtel de la Pointe du Cap Cor

4 Hôtel Fleur de Rhuy Brit Hôtel

5 Saint Western E-runge Hôtel

6 Hôtel Restaurant Le Diana

7 Rés Gulgamp

8 Hôtel Escala Octaria

9 Hôtel-restaurant Compleir & Spa La Butte

10 La Maison des Glazicks

11 Hôtel Arcadia

12 Hôtel Vert d'Irclue

13 Hôtel-restaurant Le Cordonnail

14 Hôtel No Minol

15 Bailheux Hôtel-restaurant & Spa

16 Hôtel COTIS test okACY

17 Hôtel Akens City

+

Commune

+

commune

+

hôtel

+

accès pour handicap moteur

+

Oui

Choisir un élément

Entités

Forward

Backward

Filter...

hôtel (2)

label de qualité (2)

accès pour handicap moteur (2)

commune (2)

photo (2)

adresse

label

smartphone (2)

accès pour handicap moteur (2)

fax (2)

email (2)

accès aux personnes à mobilité réduite (2)

classement (2)

site web (2)

accès pour handicap moteur (2)

long

lat

descriptif (2)

accès pour handicap moteur (2)

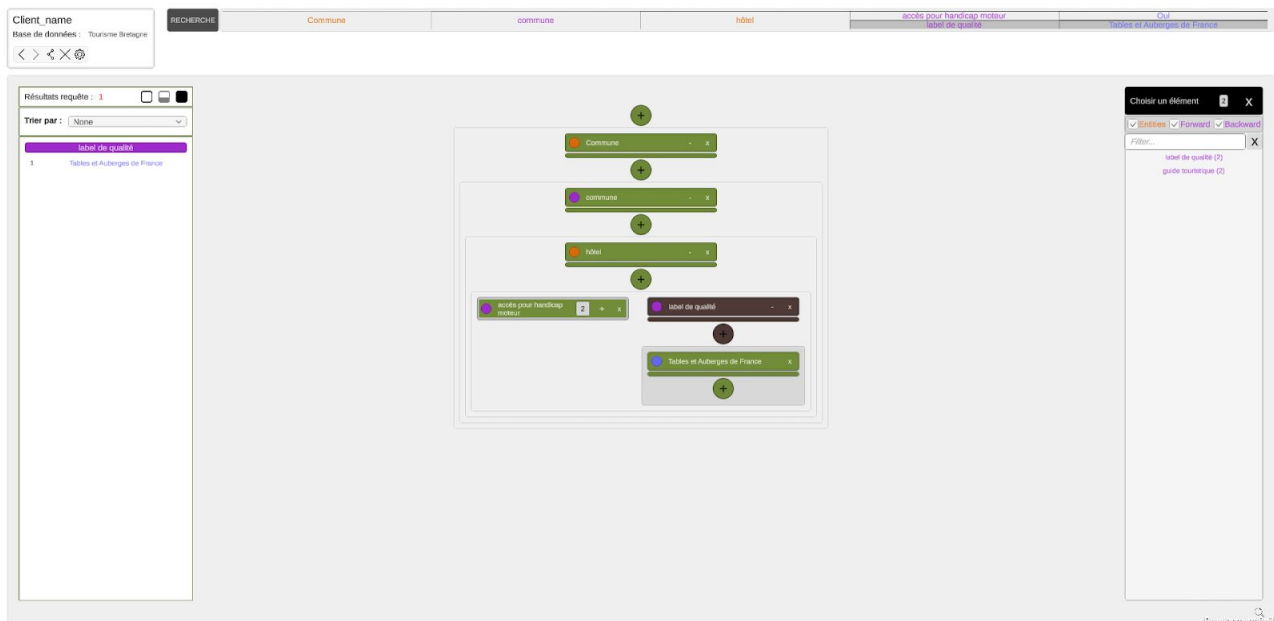
nombre de chambres (2)

chaîne (2)

smartphone portable (2)

36/38

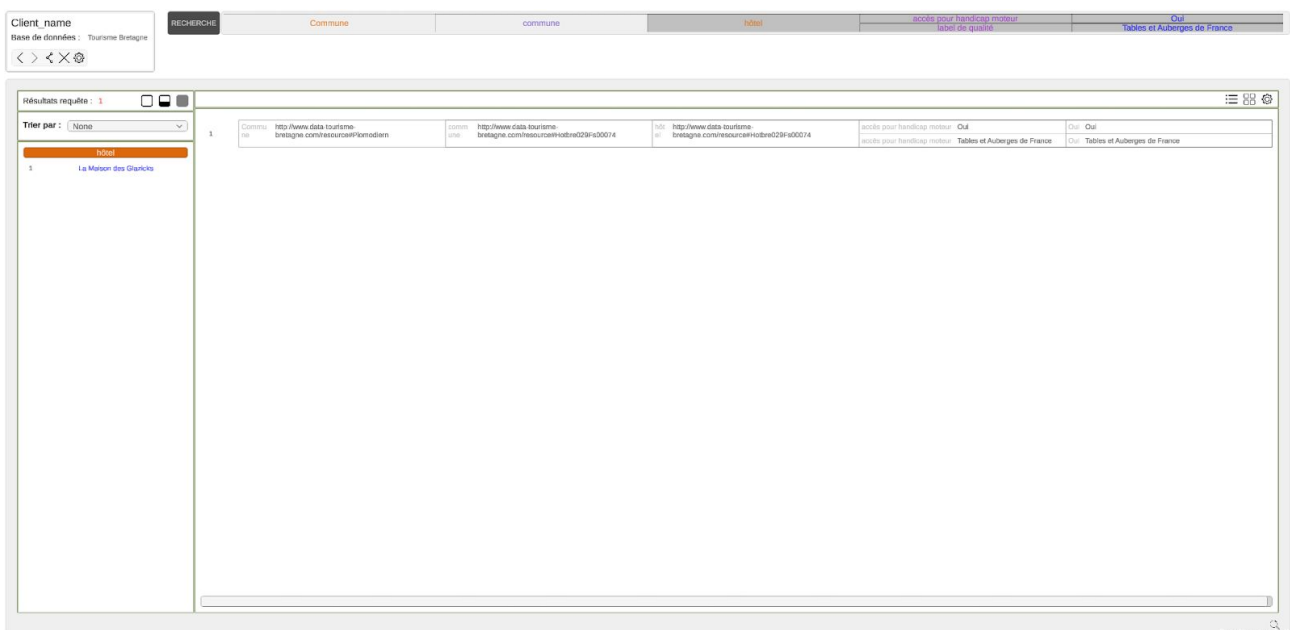
L'utilisateur ajoute de nouvelles suggestions : un « label de qualité » qui est « Table et Auberge de France» à son choix d'hôtel. Sa requête peut désormais se traduire par : «Donne moi en Bretagne la liste des communes possédant un hotel avec un accès pour handicapé moteur et disposant du label de qualité Table et Auberges de France»



Après avoir construit sa requête en quelques clics, l'utilisateur constate qu'un unique résultat correspond à celle-ci. Il affiche ici la seconde vue disponible des résultats (vue factoriser) pour visualiser la réponse :

- **La Maison des Glazicks à Plomodiern**

L'utilisateur à réussi en quelques clics et sans parler le moindre langage informatique, à effectuer une recherche précise. Une recherche qui aurait eu une infime chance d'aboutir avec un moteur de recherche classique par exemple [une requête sur Google](#). Pourtant l'information est bien disponible dans une base de données.



- Annexe 4 : AsklibApp (.exe, .deb. app)

```

Windows PowerShell
PS C:\Users\Fractal\Documents\Github\asklib-app> npm install

> electron@5.0.8 postinstall C:\Users\Fractal\Documents\Github\asklib-app\node_modules\electron
> node install.js

npm notice created a lockfile as package-lock.json. You should commit this file.
npm WARN asklib-app@1.0.0 No repository field.
npm WARN asklib-app@1.0.0 No license field.

added 383 packages from 253 contributors and audited 1127 packages in 11.407s
found 0 vulnerabilities

PS C:\Users\Fractal\Documents\Github\asklib-app> npm run build

> asklib-app@1.0.0 build C:\Users\Fractal\Documents\Github\asklib-app
> electron-builder

  • electron-builder version=21.2.0 os=10.0.18362
  • loaded configuration file=package.json ("build" field)
  • writing effective config file=dist\release\builder-effective-config.yaml
  • packaging platform=win32 arch=x64 electron=5.0.8 appOutDir=dist\release\win-unpacked
  • building target=nsis file=dist\release\AsklibApp Setup 1.0.0.exe archs=x64 oneClick=true perMachine=false
  • building block map BlockMapFile=dist\release\AsklibApp Setup 1.0.0.exe.blockmap
PS C:\Users\Fractal\Documents\Github\asklib-app> ls .\dist\

Répertoire : C:\Users\Fractal\Documents\Github\asklib-app\dist

Mode                LastWriteTime         Length Name
----                -
d-----          04/09/2019      14:54         release

PS C:\Users\Fractal\Documents\Github\asklib-app> ls .\dist\release\

Répertoire : C:\Users\Fractal\Documents\Github\asklib-app\dist\release

Mode                LastWriteTime         Length Name
----                -
d-----          04/09/2019      14:53         win-unpacked
-a-----          04/09/2019      14:54      48136149 AsklibApp Setup 1.0.0.exe
-a-----          04/09/2019      14:54       51860 AsklibApp Setup 1.0.0.exe.blockmap
-a-----          04/09/2019      14:53         428 builder-effective-config.yaml

PS C:\Users\Fractal\Documents\Github\asklib-app>

```

