



Département Informatique
Ingénieurs
IUT Bordeaux 1

Union Régionale des
et Scientifiques d'Aquitaine
99 rue Judaique
33000 BORDEAUX

***Finalisation du développement d'une brique
SCRATCH 3 / MBLOCK 5 pour la récupération
et le traitement d'images spatiales
simplifiées.***

Stage de DUT réalisé par

Léo VALLINI

Du 02/05/2022 au 24/06/2022 (8 semaines)

Maître de stage : Olivier Marty
Enseignante référente : Colette Johnen
Année universitaire : 2021/2022

Résumé

L'association IESF NA (Ingénieurs et Scientifiques en Nouvelle Aquitaine) est une association ayant pour enjeu de promouvoir les métiers de l'ingénieur et du scientifique. Afin d'aider bénévolement les élèves à faire leurs choix d'orientation, l'IESF NA intervient à travers des conférences, des témoignages de professionnels et des ateliers interactifs. Dans ce cadre, nous poursuivons les travaux des étudiants des années passées consistant en la conception d'un atelier pédagogique utilisant MBlock (Langage de programmation utilisant des briques permettant de rendre la programmation plus abordable) dans lequel il sera possible d'interagir avec des images du satellite Copernicus. Ce projet a été réalisé en méthode agile Scrum, dont j'étais le Scrum Master.

Abstract

The association IESF NA (Engineers and Scientists in New Aquitaine) is an association whose aim is to promote the professions of engineer and scientist. In order to help students on a voluntary basis to make their choice of orientation, IESF NA intervenes through conferences, testimonials from professionals and interactive workshops. In this context, we are continuing the work of students from previous years consisting of the design of an educational workshop using MBlock (programming language using bricks to make programming easier) in which it will be possible to interact with images from the Copernicus satellite.

This project was carried out using the agile Scrum method, of which I was the Scrum Master.

Remerciements

Je remercie tout d'abord mes professeurs de l'IUT Grégoire Passault et Sidonie Marty pour m'avoir accompagné dans ma recherche de stage.

Je remercie également Olivier Marty, mon maître de stage, qui a su nous faire confiance, nous accompagner tout au long du projet et nous partager ses méthodes de travail qui nous ont permis de suivre l'avancée du projet.

Je tiens aussi à remercier Colette Johnen, mon enseignante référente qui a su être à l'écoute et qui a veillé à ce que mon stage se passe le mieux possible.

Je remercie mes camarades Pierre-Emmanuel Delagrangue et Tom Rainteau avec qui j'ai travaillé dans de bonnes conditions malgré le télé-travail et qui ont toujours su être disponible pour s'entraider.

Table des matières

Résumé.....	2
Abstract.....	2
Remerciements.....	3
Table des matières.....	4
Table des figures.....	5
Lexique.....	6
Introduction.....	7
1-L'IESF NA et Copernicus.....	8
1.1 L'IESF NA.....	8
1.1.1 Les missions de l'IESF NA.....	8
1.1.2 Le pôle PMIS.....	8
1.2 Copernicus.....	9
1.2.1 Les services proposés par Copernicus.....	9
1.2.2 Récolter les données des services Copernicus.....	9
2-Contexte du sujet.....	10
2.1 Le contexte du projet.....	10
2.2 Le sujet du projet.....	10
2.3 Recherches concernant le projet.....	11
2.4 Prise en compte des précédents stages	11
3-Organisation du projet en méthode agile.....	12
3.1 Organisation du projet.....	12
3.2 Mon rôle dans cette organisation.....	12
3.3 Présentation en tableaux.....	12
4-Environnement de travail.....	19
4.1 Discussion entre les membres de l'équipe	19
4.2 Le versionning du projet.....	19
4.3 Création de l'extension mBlock.....	19
4.3.1 Création de nouveaux blocs	19
4.3.2 Programmation d'un bloc.....	20

4.4 Utilisation d'un serveur local.....	21
5-Mon travail.....	22
6-Les points non finis	25
Conclusion.....	26

Table des figures

Fig 1: Code couleur utilisé
Fig 2: Exemple de carte Trello terminée
Fig 3: Exemple de graphique de Burndown en début de sprint
Fig 4: Exemple d'avancement en début de sprint
Fig 5: Exemple de carte estimée
Fig 6: Exemple de sprint terminé
Fig 7: Exemple de création d'un bloc mBlock
Fig 8: Exemple de programmation d'un bloc mBlock
Fig 9: Exemple d'utilisation d'un bloc
Fig 10: Schéma de récupération de l'API, issu du rapport de Youssef Aouragh, ancien stagiaire
Fig 11: Tâches m'étant confiées
Fig 12: Bloc paramétrable
Fig 13: Vérification qu'un jour est correct
Fig 14: Vérification du mois et de l'année

Lexique

Les termes inscrits en italique seront définis dans cette partie.

API : (Application Programming Interface) Interface de programmation permettant à des applications de communiquer des informations et des services, l'API Copernicus nous permet d'accéder aux données de ses satellites.

MOOC: type ouvert de formation à distance.

Trello: Outil de gestion de projet en ligne

Product Owner: Responsable de la conception d'un produit, il représente les besoins métiers en fait le lien avec la partie technique du projet

Sprints: Phase séquentielle de développement d'un produit.

PowerUp: Ajout à un projet Trello apportant des fonctionnalités

Epic : Corpus de tâches

Feature: Fonction apportant une valeur significative aux utilisateurs

User Story: Fonctionnalité du point de vue de l'utilisateur

Tâche : Unité de travail pour réaliser une User Story

Definition of Done : Liste de critères à vérifier pour définir qu'une tâche est terminée.

Framework: Désigne un ensemble d'outils et de composants logiciels à la base d'un logiciel ou d'une application.

AJAX: Méthode permettant de modifier une page web sans avoir à afficher une nouvelle page

Introduction

L'association des Ingénieurs et Scientifiques en Nouvelle Aquitaine (IESF NA) est une association permettant la promotion des métiers liés aux sciences et à l'ingénierie. Pour cela, elle organise des interventions dans les établissements scolaires et dans des forums. Mon stage s'est déroulé du 2 mai au 24 juin, sous la responsabilité de Monsieur Olivier Marty, responsable Promotion des Métiers de l'Ingénieur et du Scientifique (PMIS). Ce stage a été réalisé en distanciel, en méthode agile SCRUM, avec des réunions hebdomadaires pour la revue du sprint, la rétrospection et la planification du prochain sprint.

Dans ce cadre de promotion des métiers, l'IESF NA a pris la décision de concevoir des ateliers pédagogiques, en utilisant notamment l'API du projet européen Copernicus. Ces ateliers auront pour but d'utiliser des blocs de type Scratch, appris au collège afin de permettre aux élèves de facilement récupérer des images satellites.

Ce rapport est décomposé en plusieurs parties, commençant par la présentation de l'IESF NA et du projet Copernicus, suivra ensuite le contexte du projet, son organisation et l'environnement de travail. Il sera ensuite décrit les difficultés rencontrées lors de la réalisation du projet et les solutions trouvées.

1-L'IESF NA et Copernicus

1.1 L'IESF NA:

L'IESF NA est une association loi de 1901 délégataire en Aquitaine de l'IESF (Ingénieurs et Scientifiques de France). Anciennement appelée URISA (Union Régionale des Ingénieurs et Scientifiques d'Aquitaine), ses bureaux se situent à Bordeaux.

1.1.1 Les missions de l'IESF NA:

L'IESF NA a pour mission :

- La fédération des ingénieurs et scientifiques de Nouvelle-Aquitaine ainsi que leurs associations régionales.
- La promotion des métiers de l'ingénieur et du scientifique dans les collèges, les lycées et les salons spécialisés.
- La participation aux animations en Nouvelle-Aquitaine dans les domaines scientifiques et technologiques.
- L'organisation d'ateliers thématiques permettant d'assurer des veilles technologiques.

1.1.2 Le pôle PMIS:

La mission de promotion est confiée au pôle PMIS (Promotion des Métiers de l'Ingénieur et du Scientifique), dont le responsable est Monsieur Olivier Marty, mon maître de stage. Ce rôle consiste à diriger les bénévoles se déplaçant dans les collèges, lycées et salons spécialisés afin de discuter et conseiller les élèves sur leur parcours d'études mais aussi les possibilités existantes pour un futur ingénieur ou scientifique. J'ai participé à une action du pôle lors de la Robocup Junior 2022 durant

laquelle nous avons animé un stand IESF NA afin de présenter différents robots et de discuter des métiers et cursus possibles pour les élèves souhaitant évoluer dans ce milieu. J'ai pu personnellement aider différents élèves en leur présentant les filières permettant l'accessibilité aux métiers de l'ingénieur et du scientifique. Cette expérience a été très riche pour moi socialement.

1.2 Copernicus :

Copernicus est un programme spatial européen ayant pour but de récolter des données spatiales, offrant un accès complet aux données d'observation de la Terre. Le projet est dirigé par la Commission Européenne, en collaboration avec l'Union Européenne mais aussi l'Agence Spatiale Européenne. Le programme comporte actuellement 8 satellites Sentinel opérationnels en 2020, ces satellites ont des fonctions différentes offrant 6 services disponibles à l'utilisateur.

1.2.1 Les services proposés par Copernicus:

Les services Copernicus transforment les données brutes satellitaires en informations à valeur ajoutée en les croisant, en les intégrant à d'autres sources et en validant les résultats. Des historiques qui peuvent remonter pour certaines données à des décennies sont exploités pour certains des services.

Ces données sont alors traitées et rendues consultables à travers différentes thématiques:

- La surveillance des terres.
- La surveillance du milieu marin.
- La surveillance de l'atmosphère.
- Le changement climatique.
- La gestion des urgences.
- Les services liés à la sécurité.

1.2.2 Récolter les données des services Copernicus:

Chaque thématique a son propre portail d'accès aux données qu'elle caractérise, il est alors possible de récupérer les données via l'API Copernicus. On peut alors, selon la requête émise, récupérer des fichiers CSV (données tabulaires comportant des valeurs), des fichiers NetCDF (données multidimensionnelles scientifiques) ou des fichiers GRIB (données météorologiques).

2-Contexte et sujet

2.1 Le contexte du projet:

Mon stage a duré du 2 mai au 24 juin, pour une durée de 8 semaines. Le stage s'est déroulé en distanciel pendant l'intégralité du stage, nous nous sommes rejoints une fois par semaine pour les réunions nécessaires à la méthodologie SCRUM. Le travail était réparti en 35 heures par semaine, pour 7 heures par jour, il nous était demandé de travailler de 10h00 à 12h00 puis de 14h00 à 16h00, nous placions les 3 dernières heures nécessaires aux horaires nous arrangeant. Cette organisation a été très bénéfique pour moi car je pouvais mettre ces 3 heures dans la matinée afin de libérer ma fin d'après-midi. Je pense d'ailleurs que cette manière de fonctionner est très efficace en entreprise car elle permet au salarié de travailler sur les heures où il sera le plus productif.

J'ai été en contact durant mon stage avec mon trinôme composé de Pierre-Emmanuel Delagrance et Tom Rainteau ainsi que Monsieur Marty qui nous a beaucoup conseillé sur la méthodologie à appliquer pour optimiser notre travail dans un cadre de méthode agile SCRUM. Nous avons aussi été en contact avec les différents bénévoles ayant organisé la RobotCup Junior 2022 mais aussi avec Basile Boussard, CTO de l'entreprise NetCarbon qui nous a éclairés sur des problèmes techniques tels que la conversion des données satellites scientifiques en données visuelles.

2.2 Le sujet du projet:

Le projet a pour but de créer des ateliers consistant en la manipulation de blocs de type mBlock utilisant des images satellites. MBlock est un langage de programmation graphique utilisant des blocs, très semblable à scratch qui est étudié par les collégiens. Les blocs doivent être capables de récupérer, traiter et lire les données provenant des données Copernicus. Les ateliers consistent donc à organiser une suite de problématiques permettant à l'élève d'arriver à récupérer des images spatiales en mélangeant blocs qu'il connaît déjà de part ses cours de collège et les blocs ajoutés par l'extension que nous avons créé. Ces ateliers prennent différentes formes, en fonction de la durée de celui-ci, 40 minutes pour un cours, 5 minutes pour un intérêt lors d'un salon ou un forum et 30 secondes, plus destiné à attiser la curiosité. Ces ateliers permettent alors à un élève de programmer ces blocs librement pour faire apparaître les images spatiales qu'il souhaite.

2.3 Recherches concernant le projet:

Afin de mener à bien le projet, il a fallu faire beaucoup de recherches concernant Copernicus à travers son MOOC ainsi que ses requêtes spécifiques, la méthodologie SCRUM, mBlock ainsi que son créateur d'extensions et Trello. Toutes ces recherches ont demandé beaucoup de temps de notre part afin de tout restituer pour être sûr que chaque membre du groupe ait bien compris les tenants et aboutissants du projet.

2.4 Prise en compte des précédents stages:

Le stage est dans la continuité de 2 stages de validation de diplôme réalisés par d'anciens étudiants de notre formation. La première génération a notamment rencontré des problèmes vis-à-vis des temps d'attente pour la réception de leurs requêtes pour obtenir les images, ils ne pouvaient par ailleurs plus utiliser les blocs basiques de Scratch. Une requête pouvait parfois mettre plusieurs heures avant d'obtenir une réponse. La seconde génération a fait le choix de ne pas utiliser Blockly

qui posait des problèmes pour utiliser les blocs originaux de Scratch. Ils ont alors utilisé mBlock, très similaire à Scratch, permettant la création de nouveaux blocs sans compromettre l'utilisation de blocs traditionnels.

3-Organisation du projet en méthode agile

3.1 Organisation du projet:

Le projet a été organisé en méthode agile SCRUM. Ce type de méthode agile permet de mettre le *Product Owner*, ici Monsieur Marty, le pilote du projet. Cela donne la possibilité de valider le projet au fur et à mesure des *sprints*. J'ai pour ce projet été chargé d'assurer que la méthode SCRUM était bien appliquée, rôle appelé Scrum Master.

3.2 Mon rôle dans cette organisation:

En tant que Scrum Master, il fallait que je pilote la planification des tâches qui seront réalisées lors du sprint, la review des sprints consistant en la démonstration de ce qui a été fait durant le sprint ainsi que la rétrospective du sprint, consistant en la discussion des ressentis de chacun sur le sprint passé afin d'améliorer les suivants. J'organisais aussi des *daily scrums*, permettant aux autres stagiaires de définir les tâches de la journée. Mon rôle consistait aussi à faire remonter à Monsieur Marty les problèmes que nous pouvions rencontrer pour la résolution de nos tâches.

3.3 Présentation en tableaux:

Afin de visualiser notre travail, nous avons utilisé Trello, un outil de gestion de projet en ligne permettant l'utilisation de tableaux représentant des tâches ou des informations regroupés dans des listes. Ces cartes peuvent contenir énormément de choses, dont principalement

des commentaires des membres de l'équipe SCRUM mais aussi des checklists, permettant de visualiser l'avancée de chaque tâche. Nous avons configuré notre Trello de la même manière que les précédentes générations, en utilisant le même code couleur et les mêmes *PowerUps* qu'eux.



Fig 1 : Code couleur utilisé

Tous les termes de cette figure sont décrits dans le lexique

Ainsi chaque carte a une couleur d'étiquette définissant la catégorie à laquelle elle appartient.

The screenshot shows a Jira card with a yellow header bar. The card title is "BRI POLLPARA - Implémenter la paramétrisation sur mblock pour le téléchargement". Below the title, it says "Dans la liste Sprint 5" with a date range "08/06/22 > 16/06/22 - SP 5". The card has a "Membres" section with a user icon and a plus sign. The "Description" section has a placeholder "Ajouter une description plus détaillée...". The "Checklist" section shows a 100% progress bar and four items: "Paramétrer les dates", "Paramétrer la thématique", "Paramétrer la localisation", and "documenter ce qui a été fait et comment dans le code source". The "Activité" section has a comment input field. On the right, there is a sidebar with options to "Ajouter à la carte" (Membres, Étiquettes, Checklist, Dates, Pièce jointe, Champs personnalisés), "Ajoutez des menus déroulants, des champs de texte, des dates et plus encore à vos cartes.", "Commencer l'essai gratuit", "Power-Ups" (Ajouter des Power...), "Automatisation" (Ajouter un bouton), and "Actions" (Déplacer, Copier, Créer un modèle).

Fig 2: Exemple de carte Trello terminée

Le PowerUp que nous avons configuré s'appelle Scrum By Vince et permet de calculer la quantité de travail faite ainsi que ce qu'il reste. Il génère aussi un graphique de Burndown, permettant de voir la courbe du travail réalisé en la comparant à celle idéale.

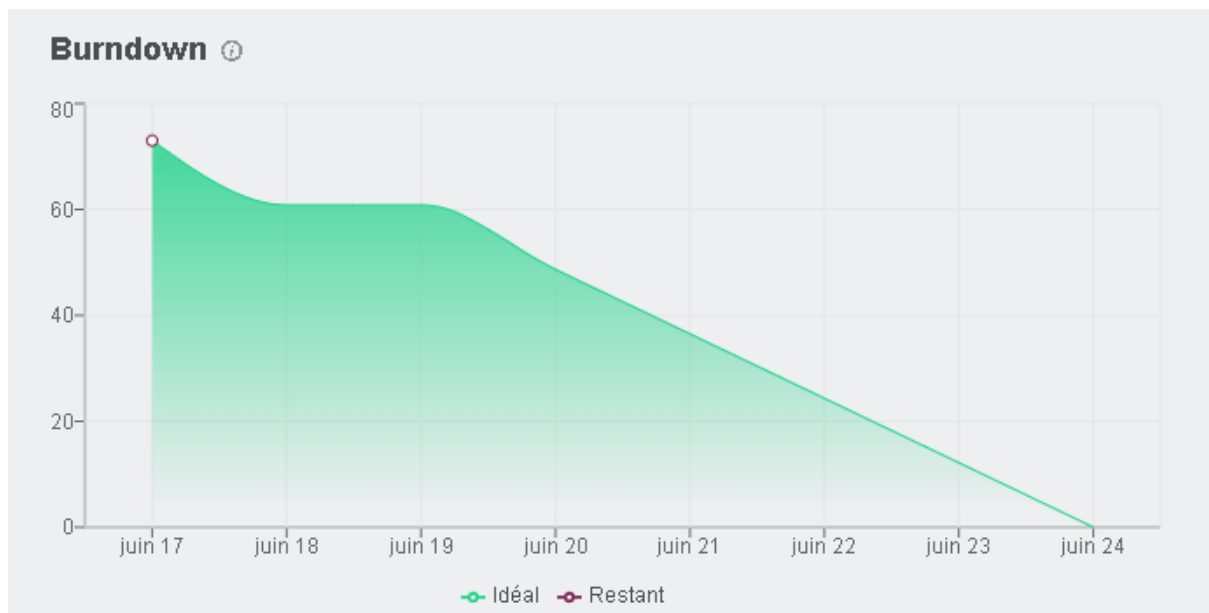


Fig 3: Exemple de graphique de Burndown en début de sprint

Les cartes sont placées dans différentes listes en fonction de leur avancement selon le sprint, les listes "à faire", "en cours" et "fini" correspondent au sprint actuel, ce qui permet de voir l'avancement du sprint en temps réel. Nous avons pris la décision de rajouter une liste regroupant les tâches en cours de validation, afin de préciser l'avancement davantage.

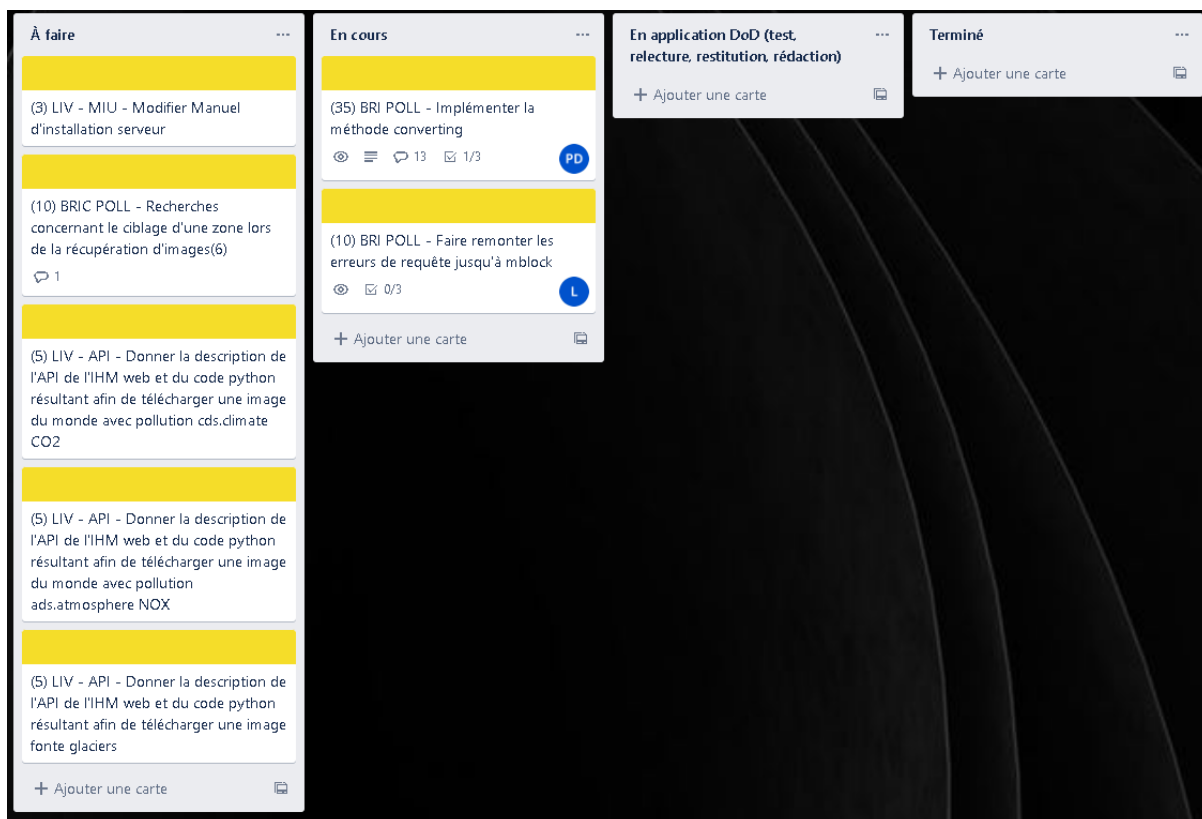


Fig 4: Exemple d'avancement en début de sprint

Chaque tâche a un temps estimé lors d'un planning poker, réalisé lors de la planification du sprint, un planning poker permet à tous les membres de l'équipe d'estimer personnellement le temps que prendra la tâche, les estimations de toute l'équipe sont alors révélées et nous discutons pour comprendre les raisons ayant poussé chaque personne à avoir mis cette durée. Cela nous permet alors de déterminer le temps moyen que devrait prendre une tâche. Après chaque jour de travail, tous les membres de l'équipe inscrivent le nombre d'heures passées sur chaque tâche et réarrangent la tâche dans la liste correspondante en fonction de son avancement.

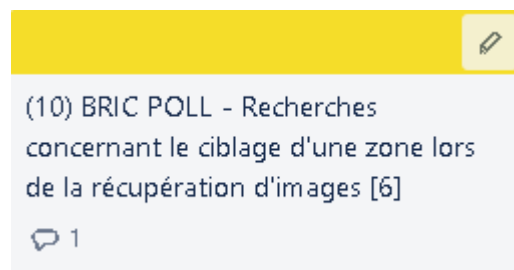


Fig 5: Exemple de carte estimée, entre parenthèse le temps estimé, entre crochets le temps investi actuellement

Une fois terminé, le sprint est stocké dans le trello afin de rester consultable.

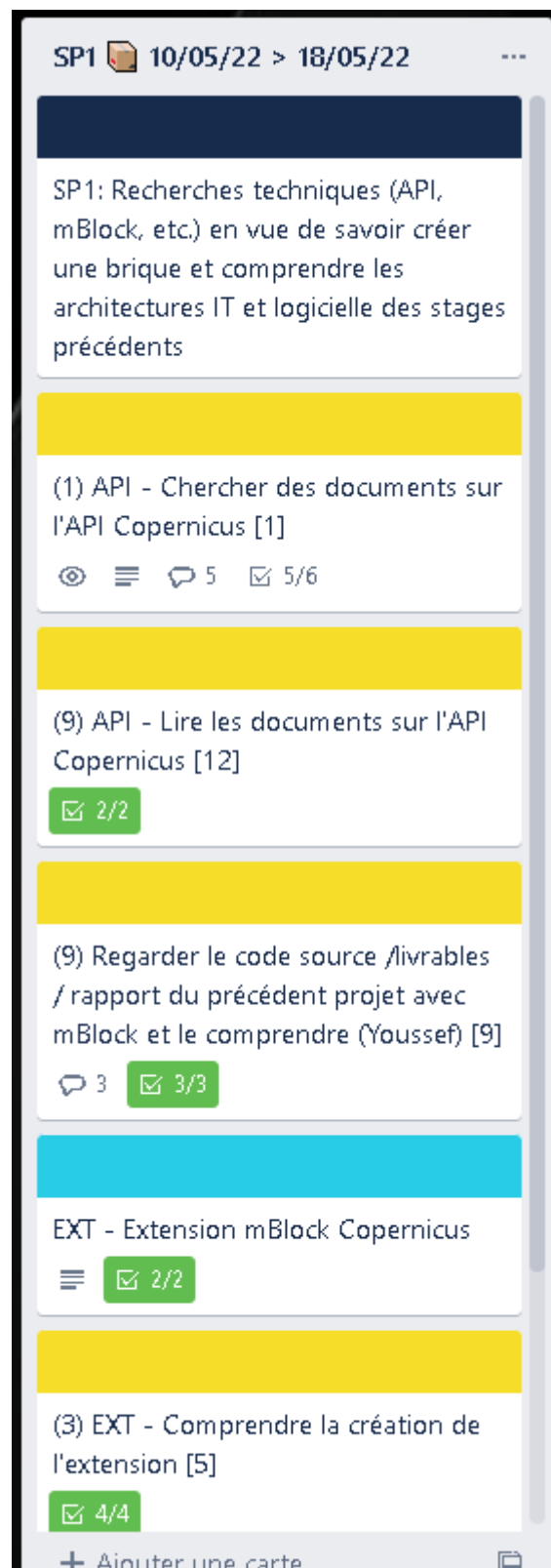


Fig 6: Exemple de sprint terminé

4-Environnement de travail

Afin d'assurer le bon déroulement du projet, le choix de l'environnement a été une réflexion importante afin de choisir les outils optimaux pour faciliter l'avancement du projet.

4.1 Discussion entre les membres de l'équipe:

Dans le but de communiquer de manière textuelle ou vocale, nous avons fait le choix d'utiliser Discord, simple à mettre en place, cela nous permettait une communication simplifiée entre les membres de l'équipe afin de discuter des problèmes que nous pouvions rencontrer mais aussi afin de planifier les réunions.

4.2 Le versionning du projet:

Afin de gérer les versions du projet et faciliter le partage du code entre nous, nous avons opté pour Github, Gitlab n'étant pas accessible à Monsieur Marty car non membre de l'IUT.

4.3 Création de l'extension mBlock:

Nous avons décidé de choisir le langage mBlock car celui-ci est très proche de Scratch et permet de faire de la programmation de manière très visuelle en manipulant des blocs colorés. Le choix du langage a été fait par la génération de stagiaire précédente, ayant réalisé que les choix précédents causaient des problèmes pour la réalisation du projet, notamment car les autres alternatives ne permettaient pas l'utilisation de blocs de programmation basiques. MBlock v5 permet de créer une extension dans laquelle la bibliothèque de blocs de programmation

basiques sera toujours disponible, en plus des blocs que nous allons créer. Il ne nécessitera alors plus que de télécharger l'extension pour pouvoir l'utiliser. La programmation de nouveaux blocs se fait en JavaScript, il nous a alors fallu utiliser ce langage pour créer de nouveaux blocs.

4.3.1 Création de nouveaux blocs:

La création d'un nouveau bloc se fait dans l'onglet "Block settings", après avoir créé une catégorie.

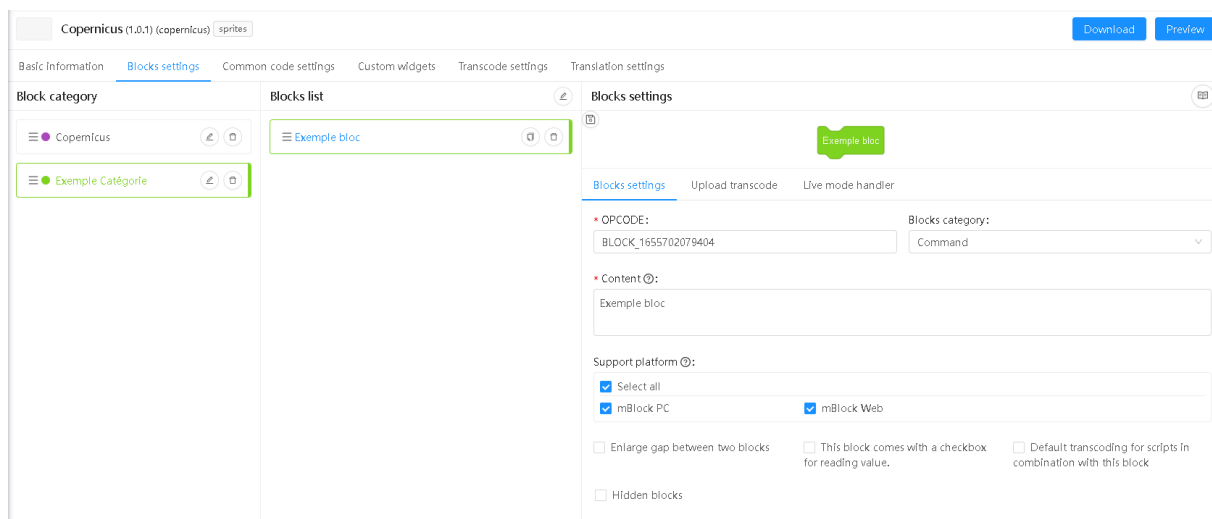


Fig 7: Exemple de création d'un bloc mBlock

4.3.2 Programmation d'un bloc:

Le bloc créé, il suffit alors d'aller dans "Live Mode Handler" afin d'y ajouter le code JavaScript.

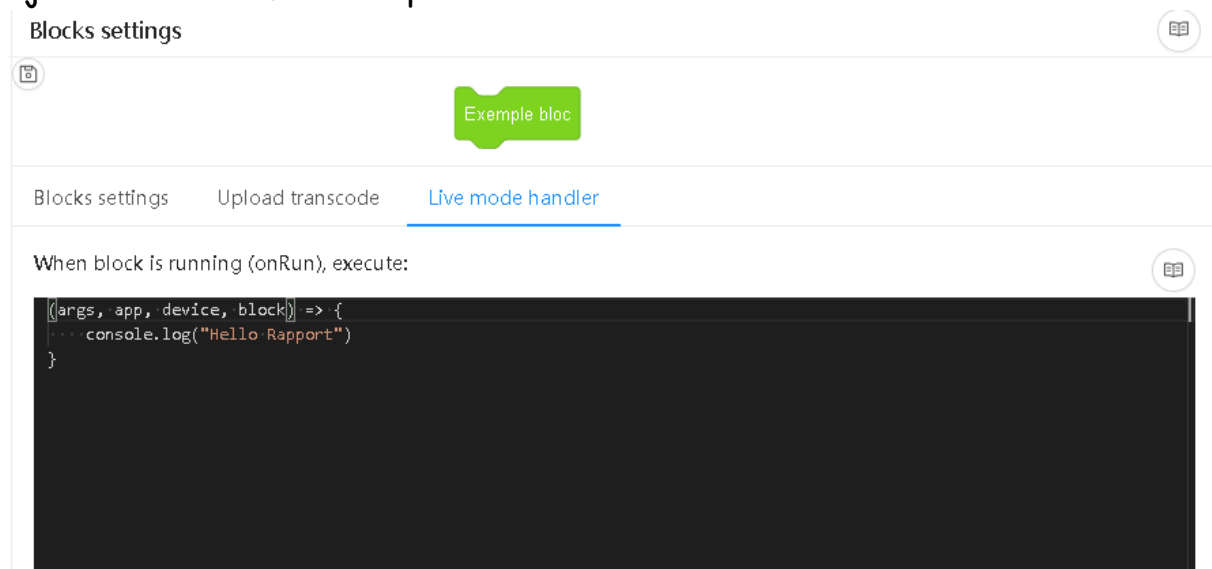


Fig 8: Exemple de programmation d'un bloc mBlock

Le code va alors s'exécuter lorsque le bloc sera activé

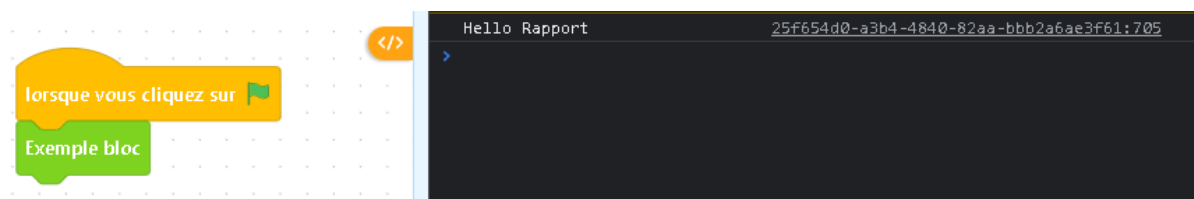


Figure 9: Exemple d'utilisation d'un bloc

4.4 Utilisation d'un serveur local:

En analysant la génération passée du stage, nous avons remarqué que l'un des enjeux avait été de régler les conflits entre 2 langages, en effet l'API Copernicus est fournie en Python et le programme mBlock est en JavaScript, les requêtes interagissant avec l'API ne pouvaient donc pas être intégrées au code mBlock.

La génération passée a donc pensé à utiliser un serveur local, contenant le code Python grâce à Flask (*Framework* de développement web en Python). Il suffisait alors d'utiliser des *requêtes AJAX*, depuis mBlock, afin de récupérer les données.

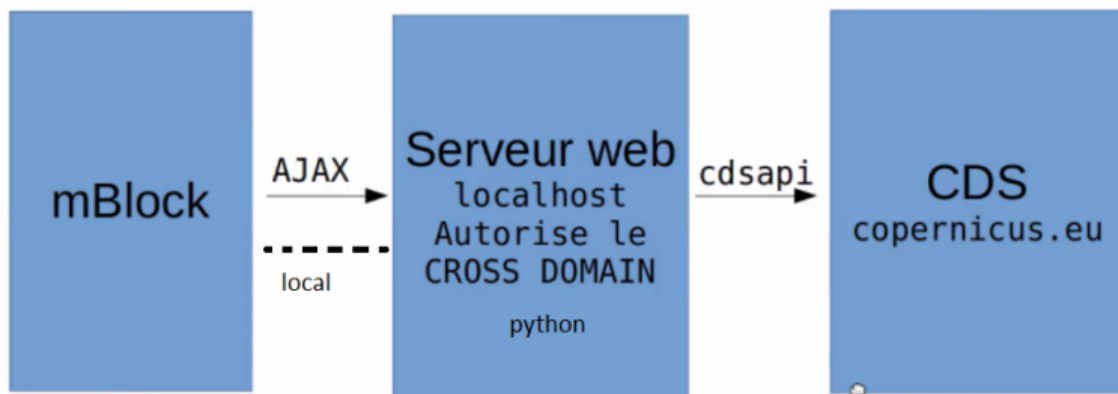


Fig 10: Schéma de récupération de l'API, issu du rapport de Youssef Aouragh, ancien stagiaire

5-Mon travail

Nous nous sommes répartis le travail de sorte à ce que tout le monde comprenne ce que les autres membres de l'équipe sont en train de produire afin de pouvoir lui être de bon conseil. Nous avons cependant chacun été "spécialisés" dans un domaine, j'ai pour ma part pris en charge toute la production côté mBlock, en plus d'assurer la méthodologie agile SCRUM.

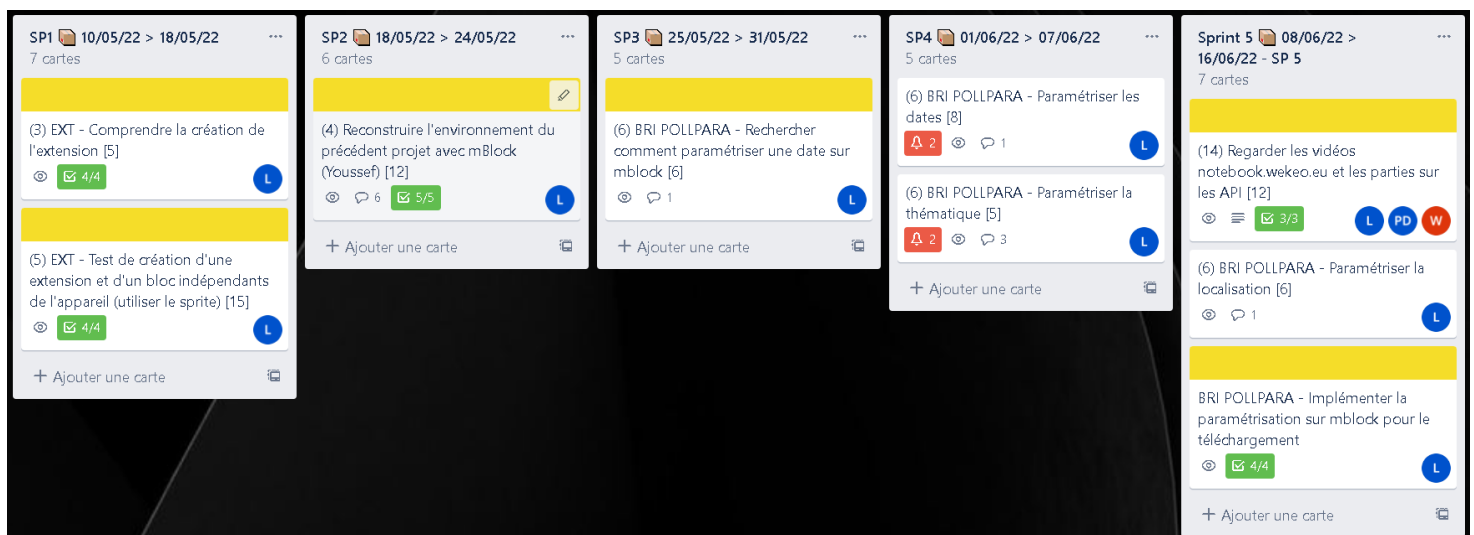


Fig 11: Tâches m'étant confiées, ne comporte pas les tâches d'organisation.

En partant des bases du projet de l'année dernière, j'ai rajouté un moyen de paramétrer l'image souhaitée.



Fig 12: Bloc paramétrable

La date est vérifiée côté mBlock afin de n'envoyer la requête que si la date est correcte.

```

1  /**
2   * Verify if the day is usable in the month
3   * month : the month in the block
4   * day : the day in the block
5   * return if the day is possible
6   */
7  function dayCorrect(day, month) {
8      month = parseInt(month);
9      day = parseInt(day);
10     correct = false;
11     switch (month) {
12         case 1:
13         case 3:
14         case 5:
15         case 7:
16         case 8:
17         case 10:
18         case 12:
19             if (1 <= day && day <= 31) {
20                 correct = true;
21             }
22             break;
23         case 4:
24         case 6:
25         case 9:
26         case 11:
27             if (1 <= day && day <= 30) {
28                 correct = true;
29             }
30             break;
31         case 2:
32             if (1 <= day && day <= 28) {
33                 correct = true;
34             }
35             break;
36         default:
37             break;
38     }
39     return correct;
40 }

```

Figure 13: Vérification que le jour est correct


```

/**
 * Verify if the month is usable
 * month: the month in the block
 * return if the month is possible
 */
function monthCorrect(month) {
  ... month = parseInt(month);
  ... if (0 < month && month < 13) {
  ... | ... return true;
  ... }
  ... else {
  ... | ... return false;
  ... }
}

/**
 * Verify if the year is usable
 * year: the year in the block
 * return if the year is possible
 */
function yearCorrect(year) {
  ... year = parseInt(year);
  ... const currentYear = new Date().getFullYear();
  ... if (1980 <= year && year <= currentYear) {
  ... | ... return true;
  ... } else {
  ... | ... return false;
  ... }
}

```

Figure 14: Vérification du mois et de l'année

J'ai aussi rajouté un moyen de faire remonter les erreurs jusqu'à mBlock ainsi que de les afficher afin de permettre à l'utilisateur de voir les erreurs en lien avec la requête Copernicus de son programme.

6-Les points non finis

6.1 La paramétrisation:

De par un manque de requêtes différentes terminées, seul le paramètre "aérosol" est fonctionnel actuellement, la localisation est elle aussi limitée car elle n'est pas disponible pour tous les types de requête tout en n'étant que par échelle et non pas une localisation précise. La date quant à elle est tout à fait paramétrable. Nous pouvons cependant récupérer des images assez précises avec des requêtes codées en brut.

6.2 La conversion:

La conversion n'est, à l'heure où je rends le rapport, pas terminée.

Conclusion

Ainsi, ce stage effectué à l'IESF NA, m'a principalement permis de progresser sur l'aspect gestion de projet. Il m'a forcé à me dépasser sur des plans techniques, notamment grâce à la contrainte de temps qu'imposent les sprints, il fallait trouver une solution rapide à chaque problème rencontré. Cette expérience m'a permis de découvrir énormément de métiers et de formations possibles, principalement grâce à l'impact qu'à l'IESF NA sur cet aspect. Ce projet m'a aussi renforcé dans l'utilisation du télé-travail, pour lequel j'avais des difficultés avant. Le projet est utilisable mais il n'est cependant pas encore terminé, j'espère donc que la prochaine génération de stagiaires pourra terminer celui-ci.