

PROJET MYCELIUM V2.0

Rapport de planification

11 décembre 2022

BOIZUMAUT Maïwenn
CAROFF Nicolas
JULIEN Léo-Paul
RAOUL Thibaut
TUMOINE Ivy
VILLE Grégoire

Sous la direction de PARLAVANTZAS Nikolaos.

Avec la participation de MOUREAU Julien et
LONGUEVERGNE Laurent (Université de Rennes 1).

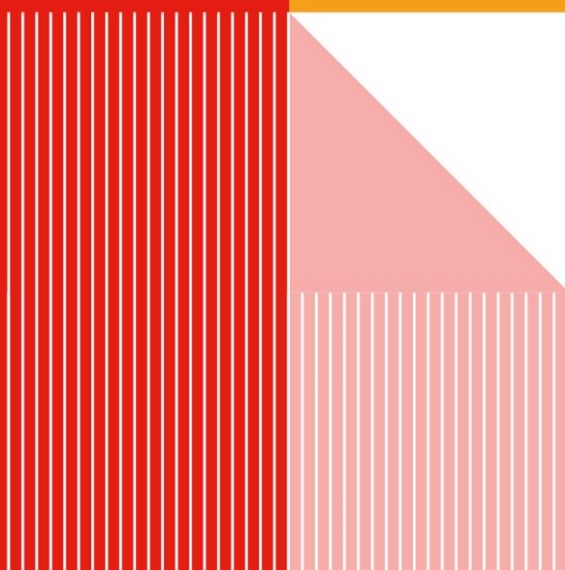


Table des matières

1	Introduction	2
2	Contexte	2
2.1	Acteurs	2
2.2	Périmètre fonctionnel	2
2.3	Éléments en entrée	3
2.4	Périmètre de qualification	4
2.5	Calendrier	5
2.6	Pilotage	5
3	Analyse de risque	5
3.1	Identification des risques	5
3.2	Classement des risques	5
3.3	Plan d'action	6
4	Organisation : gestion de projet	6
4.1	Cycle de production	6
4.2	Cycle de qualification	7
4.3	Organisation	7
4.4	Mode de pilotage du projet	7
5	Estimation des tâches	8
5.1	Rappel des hypothèses	8
5.2	Découpage	8
5.3	Structuration de l'estimation en WBS	9
6	Planification	10
6.1	Hiérarchie des tâches	10
6.2	Affectation des ressources par tâches	10
6.3	Planning	11
7	Conclusion	12

1 Introduction

Au cours du projet Mycélium, une phase de planification doit être mise en place afin d'aider au bon déroulement de celui-ci vis-à-vis des contraintes temporelles. Cette planification vise à réfléchir sur le découpage du projet en plusieurs tâches et sous-tâches et définir différentes dépendances entre chacune d'entre-elles. Un autre objectif est d'établir les contraintes en terme de ressources humaines et les risques liés à la réalisation du projet dans son environnement. Cela est d'autant plus important qu'à partir du début du mois de janvier, les effectifs vont être divisés par deux passant de six personnes à trois à cause des échanges internationaux.

Notre projet va se dérouler selon un cycle en V en intégrant certains principes liés aux méthodes agiles notamment grâce à un échange régulier avec le client. Afin de développer de manière formelle notre planification, le logiciel Microsoft Project sur lequel nous avons été formés sera utilisé. Ce rapport abordera donc le projet dans sa globalité, les hypothèses choisies afin d'obtenir la planification adaptée, parmi lesquelles figurent les potentiels risques à prendre en compte, et enfin la planification retenue.

2 Contexte

2.1 Acteurs

Différents individus ayant différents rôles sont acteurs de notre projet. Trois rôles peuvent être distingués : les clients, l'encadrant du projet, et l'équipe projet.

Clients Laurent LONGUEVERGNE (Directeur de recherche à l'Observatoire des Sciences et de l'Univers de Rennes) et Julien MOUREAU (Ingénieur d'étude pour l'Institut de Physique du Globe de Paris en mission à l'Université de Rennes 1 avec Laurent LONGUEVERGNE) assurent le rôle de clients. Ils participent régulièrement à des réunions avec l'équipe projet dans lesquelles ils expriment notamment leurs besoins.

Équipe projet Maïwenn BOIZUMAULT, Nicolas CAROFF, Léo-Paul JULIEN, Thibaut RAOUL, Ivy TUMOINE et Grégoire VILLE sont étudiants-ingénieurs à l'INSA Rennes et forment l'équipe projet. Au sein de cette équipe, le rôle de chef de projet est assuré à tour de rôle par chacun des membres. Ce changement régulier de casquette permet aux différents membres du groupe d'avoir une activité de premier plan et d'être au plus près des prises de décisions.

Encadrant Nikolaos PARLAVANTZAS (Enseignant-chercheur à l'INSA Rennes et à l'Institut de Recherche en Informatique et Systèmes Aléatoires dans l'équipe Myriads) occupe le poste d'encadrant dans le cadre de ce projet. Toutes les décisions techniques et cruciales sont discutées et validées avec son consentement.

2.2 Périmètre fonctionnel

Besoins Le projet s'inscrit dans le cadre de la numérisation des relevés des capteurs mesurant l'évolution de milieux naturels et urbains. La numérisation des relevés de ces données offre une opportunité de traitement et de valorisation de celles-ci. Il y a donc un besoin de relever, traiter et valoriser les données au plus près de leur lieu de production avec

une consommation d'énergie la plus basse possible afin d'obtenir un système installable et utilisable hors réseau, sous alimentation autonome.

Objectifs du projet Le projet a donc pour objectif de concevoir un système autonome de relevé, de traitement et de valorisation de données environnementales prêt à être installé dans des milieux variés et éventuellement éloignés. Il s'inscrit dans la poursuite du projet Mycélium 1.0 mené l'année précédente par d'autres étudiants-ingénieurs du département Informatique de l'INSA Rennes. Afin de répondre aux objectifs du projet, plusieurs technologies sont utilisées, en voici un bref résumé.

Réseau LoRa Le réseau LoRa est une norme de télécommunication basse consommation et bas débit. Il permet notamment de connecter différents capteurs à des passerelles afin de relever les données acquises.

Fog Computing Le Fog Computing, ou informatique géodistribuée, est une manière de traiter les données au plus proche de leur production et de leur consommation. Cela permet de réduire les coûts énergétiques liés au réseau.

Cluster de Raspberry Pi Les Raspberry Pi sont des ordinateurs basse consommation ayant un rapport puissance/consommation élevé. L'agrégation de plusieurs unités permet la création d'une unité de traitement suffisamment puissante et efficiente pour traiter les données acquises par les capteurs.

Traitement des données L'association de ces trois technologies doit permettre de traiter les données recueillies et de les valoriser. L'objectif est de détecter des événements, de les reporter et de les signaler en cas de mesures particulières.

2.3 Éléments en entrée

État de l'art Il existe plusieurs projets faisant usage de technologies similaires à celles utilisées par le nôtre.

L'un d'eux est **LivingFog Platform** [1], un projet déployé dans la Marina du port de Valence afin d'aider les autorités portuaires à améliorer leurs services. L'architecture de ce projet est très proche de la nôtre, notamment sur l'utilisation du réseau LoRa et sur l'exploitation d'un cluster.

Un autre projet intéressant non seulement par ses technologies mais aussi par sa dimension écologique est le projet **Smart Street Lightning Montevideo** [2]. Il vise à rendre l'éclairage de la capitale uruguayenne intelligent et par conséquent à réduire les émissions de CO₂ dues à l'éclairage et améliorer la sécurité.

Enfin, notre projet s'inscrit totalement dans le cadre du projet **ConnecSens-2**. Ce projet a pour but de mieux comprendre les dynamiques multi-échelles des écosystèmes et des territoires, de mieux gérer les changements planétaires (climat, démographie, urbanisation, migrations) et de concevoir de nouveaux modèles pour se tourner vers une démarche de développement durable. Notre projet est très lié à ConnecSens-2, d'une part par ses objectifs et d'autre part par le matériel utilisé : nous utilisons le même nœud de capteur.

L'existence de tous ces projets permet alors de mieux comprendre les objectifs du projet Mycélium 2.0, et apporte un support technique.

Contraintes Les contraintes du projet Mycélium 2.0 sont dictées en partie par les choix techniques qui ont été faits pour le projet Mycélium 1.0 :

- Réseau **LoRa** et soft/hardware associé ;
- Cluster de **Raspberry Pi** avec Kubernetes ;
- Nœud de capteur : **Nœud SoLo** ;
- **Function as a Service** : abrégé FaaS, ce type de cloud computing permet aux développeurs de se concentrer sur les fonctions sans se soucier de l'infrastructure.

Ces choix permettent de déployer un réseau de capteurs basse énergie, dont les données relevées sont traitées au plus proche, conformément aux objectifs du projet.

D'autres contraintes dépendent d'entrants propres à Mycélium 2.0, en particulier l'ajout de nouveaux capteurs :

- **Débitmètre** communiquant en GSM pour recueillir des données relatives au débit de la rivière ;
- **Capteur multi-paramètres** communiquant sur le réseau LoRa permettant l'acquisition de données concernant la conductivité, la pression et la température de l'eau ;
- **Caméra** communiquant en WiFi pour collecter des données sur la faune de la Croix Verte et par exemple espérer apercevoir un éventuel renard sur le campus de Rennes 1.

État de Mycélium 1.0 Nos aînés nous ont laissé un projet avec beaucoup de qualités mais aussi quelques défauts souvent liés aux capacités du matériel.

Actuellement, Mycélium 1.0 [3] est capable d'acquérir des données sur l'environnement grâce au nœud SoLo, d'envoyer ces données via LoRaWAN, de les recevoir sur le cluster de Raspberry Pi et d'envoyer des notifications Discord dans des cas particuliers de mesures correspondant à des scénarios, comme le scénario "neige". Il est possible de déployer un équivalent du cluster sur son PC afin de développer plus facilement. Le nœud SoLo est également capable d'augmenter la fréquence de mesure de ses capteurs si une valeur mesurée sort d'un intervalle prédéfini.

Nous pouvons tout d'abord remarquer que la stack du projet est plutôt lourde. Ensuite, la stabilité du cluster n'est pas optimale : presque un tiers des ressources est utilisé au repos. Il n'est pas possible de communiquer du cluster vers le nœud SoLo. Enfin, peu de scénarios sont effectivement implémentés.

2.4 Périmètre de qualification

Niveau attendu et niveau de test Les exigences du projet Mycélium sont assez importantes pour deux raisons.

La première est que ce projet doit pouvoir être déployé dans différents environnements, parfois plutôt isolés. Ainsi, notre solution doit être assez générale et facilement adaptable à chaque milieu. La seconde raison est que les événements climatiques sont parfois très rapides, en particulier dans les milieux urbains, ce qui correspond à notre situation. Alors, même s'il ne se passe "rien" la plupart du temps, il faut être assez réactif pour prendre suffisamment de mesures lorsqu'un événement survient.

De plus, le niveau de test doit être en adéquation avec le niveau attendu. Il conviendra donc à chaque nouvelle fonctionnalité de faire des tests techniques et fonctionnels, de vérifier la robustesse de la solution et de s'assurer que les fonctionnalités précédentes marchent toujours, autrement dit qu'il n'y ait pas de régression.

2.5 Calendrier

Le calendrier se décompose en plusieurs rapports et livrables.

- 13 Février : Rapport de conception ;
- 27 Mars : Page Web du projet ;
- 9 Mai : Rapport final ;
- 11 Mai : Soutenances ;
- 12 Mai : Showroom et livrable final du projet.

2.6 Pilotage

L'équipe étant contrainte par les livrables et les rapports, le pilotage du projet Mycélium 2.0 se fera par délai, pilotage de type *Timeboxing*. Pour mener à bien le projet chaque semaine, une réunion est prévue avec notre encadrant. Cette réunion peut servir à plusieurs choses : rencontrer les clients pour recueillir le besoin ou faire des démonstrations, avancer sur le code ou sur un rapport, ou encore échanger sur une technologie avec notre encadrant. À chaque réunion, un point est effectué sur ce qui a été réalisé pendant la semaine et sur l'avancée des tâches par rapport aux délais. Nous en profitons aussi pour nous répartir le travail à faire pour la semaine suivante.

3 Analyse de risque

3.1 Identification des risques

Dans cette partie, l'énumération des différents risques liés à Mycélium sera faite.

Le premier risque concerne le manque de compétences initiales des personnes présentes sur le projet sur les différentes technologies utilisées dans celui-ci. En effet, peu des membres de l'équipe connaissaient les différentes technologies employées dans le projet au préalable.

Le deuxième risque concernant le projet est l'intégration des différents capteurs à l'architecture du projet. Effectivement, le projet comporte des capteurs de différentes technologies et ceux-ci communiquent grâce à des protocoles différents (GSM, WiFi ou LoRa). Leur intégration à l'architecture du projet pourrait entraîner des délais préjudiciables au projet.

Le troisième risque est celui lié à la dégradation naturelle des composants. Les capteurs sont dans un environnement en constante évolution soumis à des intempéries (neige, pluie, ou encore crue), une dégradation naturelle est donc à prévoir.

Enfin, le dernier risque identifié dans ce projet est lié au déploiement sur site de notre solution. La zone de déploiement initiale étant une réserve naturelle située dans un milieu urbain avec un passage régulier de personnes, il n'est pas à exclure qu'un vol de capteurs soit perpétré.

3.2 Classement des risques

Cette partie concerne le classement des risques par leur probabilité d'apparition ainsi que leur répercussion sur le déroulé du projet, comme détaillé dans la *table 1* ci-dessous.

Risque	Probabilité	Répercussion
Dégradation naturelle des capteurs	Forte	Forte
Auto-formation	Forte	Moyenne
Intégration des capteurs	Forte	Faible
Vol	Faible	Forte

TABLE 1 – Matrice d’analyse des risques

Le risque le plus important est la dégradation naturelle des capteurs puisque sa probabilité d’occurrence ainsi que ses conséquences sont fortes.

Ensuite, le second risque est le déficit progressif de compétences de l’ensemble de l’équipe sur les différentes technologies utilisées dans le projet. En effet ce risque est le plus probable et ses répercussions sont moyennes.

Le troisième risque, avec une probabilité forte d’occurrence et de faibles répercussions est l’intégration des différents capteurs.

Enfin, le dernier risque consiste en la perte d’un ou de plusieurs capteurs par le vol, il est considéré avec une probabilité faible mais de fortes répercussions puisque nous disposons de très peu de capteurs.

3.3 Plan d’action

Cette partie évoque le plan d’action visant à réduire les risques énoncés précédemment.

Tout d’abord pour pallier la faible connaissance de l’équipe sur les technologies utilisées, une montée en compétence de chacun des membres de Mycélium sur les différentes technologies utilisées dans le cadre du projet a été faite, et continue d’être faite au fur et à mesure que le projet avance.

De plus, pour prévoir le fait que l’ajout de nouveaux capteurs au sein du projet induise trop de délais supplémentaires à cause d’échecs, une phase de test après chaque réalisation a été introduite dans notre énumération de tâches afin de détecter ces succès.

Enfin la dégradation naturelle des capteurs est un fait inévitable. En effet, les capteurs à cause de l’effet du milieu, tel que la pluie ou la neige, et de l’usure due à l’utilisation des composants risqueraient tout simplement d’arrêter d’émettre des données. Afin d’éviter cela les capteurs fournis sont déjà bien protégés, mais il faudra régulièrement vérifier leur état et prendre des mesures si celui-ci se dégrade. Concernant la caméra communiquant en Wifi, il va falloir totalement penser et créer les équipements de protection.

4 Organisation : gestion de projet

4.1 Cycle de production

Méthode Le projet sera mené selon une méthodologie de **Cycle en V**. Chaque fonctionnalité sera étudiée, conçue, implémentée, testée et intégrée avec l’aval des clients finaux.

Jalons Le calendrier du projet est défini suivant le calendrier imposé en début d’année par Eric ANQUETIL. Différents rapports (disponibles en *table 2*) visant à rendre compte des différentes étapes seront mis à disposition des clients, des encadrants et du rapporteur.

Intitulé	Date
Rapport de spécification	21/11/2022
Rapport de planification (<i>ce rapport</i>)	11/12/2022
Rapport de conception	13/02/2023
Rapport final	09/05/2023

TABLE 2 – Tableaux des jalons dus

Livrables A chaque jalon correspond un livrable. A la fin du projet, la production sera remise au client et à l'encadrant.

4.2 Cycle de qualification

Quand Chaque fonctionnalité sera testée individuellement lors de son développement. Lors de l'intégration des différentes fonctionnalités, des tests d'intégration seront menés afin de vérifier le bon traitement des données entrées.

Comment Les fonctionnalités (nouveaux scénarios) seront testées à l'aide de jeux de données de validation. Leur bon fonctionnement sera vérifié à l'aide d'un simulateur imitant des capteurs. Les tests d'intégration se feront dans la mesure du possible avec de vraies données. Lorsque cela n'est pas possible, un simulateur viendra prendre la place des capteurs.

4.3 Organisation

Réunions Une réunion est tenue chaque lundi avec l'encadrant et les membres de l'équipe projet afin de faire un point d'avancement sur les tâches en cours et les tâches à démarrer pendant la semaine. Certaines semaines, les clients se joignent aux étudiants et à l'encadrant pour suivre l'avancement du projet.

Compte rendu de réunion A chaque réunion, une personne est désignée pour établir un document rendant compte des discussions et décisions prises lors de la réunion.

Chefferie de projet Un · e chef · fe de projet est en charge du respect du calendrier.

4.4 Mode de pilotage du projet

Chef · fe de projet La chefferie de projet sera assurée, à tour de rôle, par chacun des membres de l'équipe projet afin d'assurer un apprentissage égal des tâches liées à cette activité. La casquette de chef · fe de projet changera tous les mois.

Responsabilités Le membre de l'équipe en charge du pilotage du projet (chef · fe de projet) sera responsable de la bonne tenue du planning. Il est aussi responsable de la bonne tenue du suivi du projet sur Microsoft Project.

5 Estimation des tâches

5.1 Rappel des hypothèses

Les tâches déterminées commencent à être mises à exécution à partir du 1^{er} décembre. Comme évoqué dans l'introduction, l'équipe sera constituée de six personnes jusqu'à fin décembre et trois à partir de janvier, en raison des départs en mobilité de trois membres.

De plus, chacun des membres de l'équipe est supposé comme travaillant une heure par jour, soit sept heures par semaine, et aura quinze jours de congé pour les vacances de Noël. Ces hypothèses sont les paramètres entrés dans Microsoft Project.

5.2 Découpage

Le projet a été découpé en tâches, dans le but de faciliter à la fois la répartition du travail entre chaque membre du groupe et l'estimation du temps à passer sur le projet. Ces tâches sont regroupées en catégories correspondant aux spécifications fonctionnelles écrites dans le rapport précédent.

Nouveaux scénarios Une première catégorie correspond aux deux nouveaux scénarios : l'un pour remarquer une grande différence entre les données mesurées et les normales saisonnières et l'autre pour détecter les intempéries. Dans les deux cas, il faudra d'abord concevoir les fonctions, puis les développer sur le nœud Solo et les intégrer au cluster pour faire en sorte qu'une notification soit envoyée lorsque l'événement a lieu. Enfin, l'ensemble sera testé.

Nouveaux types de capteurs Une deuxième catégorie est liée à l'installation de nouveaux types de capteurs. Elle se décompose en deux sous-parties. L'une concerne l'ajout d'un flux vidéo à Mycélium pour détecter d'éventuels animaux. Rien ne sera développé par l'équipe pour cette partie. En effet un projet d'IoT 4 et 5INFO a justement le même objectif, et sera donc utilisé en sous-traitance. Il restera donc uniquement à intégrer le travail du groupe d'IoT au projet Mycélium puis à effectuer les tests.

L'autre sous-partie s'intéresse à la connectivité au capteur de débit de l'eau et au capteur multi-paramètres (présentés en 2.3). Laurent LONGUEVERGNE est venu après la date de rendu du rapport de pré-étude et de spécifications fonctionnelles et nous a appris que son équipe pouvait nous donner l'accès à un serveur. Il permettrait de récupérer les données GSM fournies par le débitmètre et éventuellement les données LoRa issues du capteur multi-paramètres. Le laboratoire se chargera de la connexion entre les capteurs et le serveur. Le travail sera ainsi facilité. Les tâches de cette sous-partie consistent donc à récupérer les données depuis ce serveur et les enregistrer dans InfluxDB, les intégrer à OpenFaaS pour pouvoir les utiliser pour les scénarios, et faire les développements nécessaires pour que ces données puissent être visualisées dans Grafana. Viendront enfin les tests.

Développement dans le Cloud Une troisième catégorie concerne le développement dans le Cloud. Comme expliqué dans le rapport de pré-étude et de spécifications fonctionnelles, un deuxième nœud de traitement doit être installé car la charge sur le cluster serait sinon trop importante, et c'est le VPS fourni par la DSI qui remplira ce rôle. Le cluster resterait le nœud père et le VPS ne serait qu'un nœud fils. Les tâches à réaliser sont donc de configurer le VPS comme un nœud fils, configurer le cluster comme un nœud père via son maître et faire les tests.

Documentation Enfin, une dernière partie non négligeable de notre projet concerne les rapports et les soutenances. Le rapport de planification est inclus dans les tâches, puis viendront le rapport de conception et le rapport final. Il faudra aussi préparer la soutenance de planification et la soutenance finale, et réaliser la page Web qui résume le projet.

Dans le rapport de pré-étude et de spécifications fonctionnelles, une partie relative à la maintenabilité était également mentionné, incluant la mise à jour des fonctionnalités du cluster pour assurer sa stabilité et la suppression de Garden [3]. Cette partie a finalement été supprimée, car la planification faite avec Microsoft Project indiquait que toutes les tâches prévues ne pourraient être réalisées avant le 11 mai.

5.3 Structuration de l'estimation en WBS

Du découpage des tâches effectué, un *Work Breakdown Structure* (WBS) a été dressé (figure 1). L'estimation temporelle des tâches a été déterminée en calculant la moyenne des estimations faites par chaque membre du groupe, cela contribuant à réduire l'erreur.

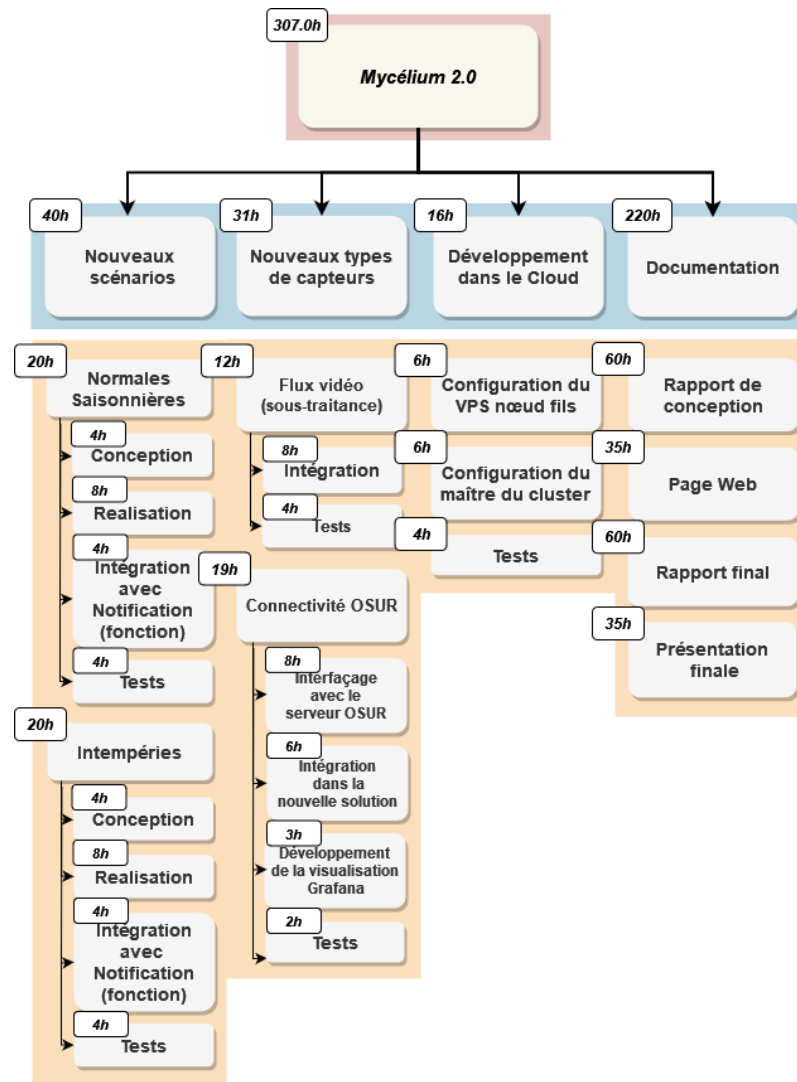


FIGURE 1 – WBS du projet Mycélium

6 Planification

6.1 Hiérarchie des tâches

Cette sous-partie reprend le découpage des tâches en quatre catégories évoqué dans la partie précédente.

La documentation est obligatoire dans le cadre du projet 4INFO, de plus elle prend énormément de temps, ce sera donc une partie qui reviendra souvent au premier plan tout au long du projet. Au sein de cette partie, la priorité des tâches est dictée par le calendrier.

L'ajout de nouveaux scénarios est une partie plutôt accessible en début de projet puisqu'elle ne dépend d'aucune autre partie et qu'elle ne fait pas appel à des technologies nouvelles pour les membres du groupe. Ce sera donc la première partie traitée.

Une partie sans doute plus ambitieuse mais primordiale pour Mycélium 2.0 est l'intégration des nouveaux capteurs. Au sein de cette partie, une sous-partie correspond à un type de capteur et donc à un type de communication. Le choix a été fait de commencer par l'intégration du flux vidéo car le projet d'IOT lié est sur le point d'être terminé. Ensuite, une fois que tout sera prêt du côté de l'OSUR, nous travaillerons sur l'intégration des données des autres capteurs.

Enfin, la partie développement dans le Cloud est sans doute la moins prioritaire car nous pouvons nous reposer sur l'architecture de Mycélium 1.0, bien qu'elle ne soit pas d'une stabilité sans faille.

6.2 Affection des ressources par tâches

Cette sous-partie résume la répartition des tâches entre les différentes ressources. Tous les membres de l'équipe ont contribué équitablement au travail effectué jusqu'à présent. Néanmoins, certains devant quitter le projet pour effectuer leur mobilité académique, ils ne pourront pas poursuivre la partie plus technique qui sera réalisée à la rentrée 2023. Les tâches effectuées par chacun dans leur globalité sont regroupées dans la *table 3* suivante.

Ressource	Technique	Documentation
Maïwenn BOIZUMAULT	X	X
Nicolas CAROFF		X
Léo-Paul JULIEN	X	X
Thibaut RAOUL		X
Ivy TUMOINE	X	X
Grégoire VILLE		X

TABLE 3 – Tableaux des tâches par ressource

Les tâches techniques, à savoir les différentes phases de développement, de test, ou encore de déploiement, sont alors réparties entre les ressources restantes. Ainsi, une personne travaillera sur les nouveaux scénarios, alors que les deux autres se concentreront sur l'intégration des nouveaux capteurs. Ensuite, les deux tâches devant se terminer approximativement en même temps avec cette répartition, les premières ressources libérées se pencheront sur le développement dans le Cloud.

6.3 Planning

Les tâches découpées et chiffrées ont été entrées dans un projet Microsoft Project. Après paramétrage du projet en fonction des périodes travaillées, le nivellement automatique peut-être effectué. De cette planification, les frises chronologiques (*figures 2, 3, 4, 5, 6*) en découlent. Elles permettent de construire un planning pour les équipes.

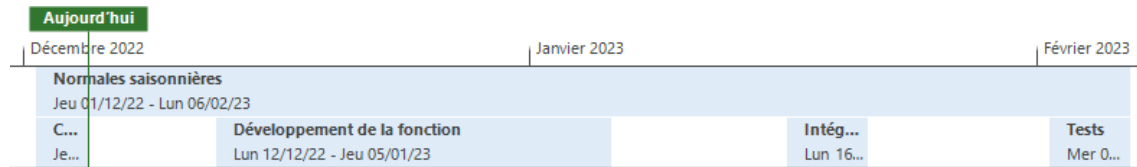


FIGURE 2 – Frise chronologique de la fonctionnalité "normales saisonnières"

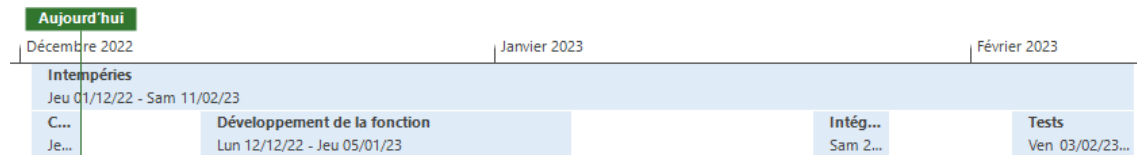


FIGURE 3 – Frise chronologique de la fonctionnalité "intempéries"

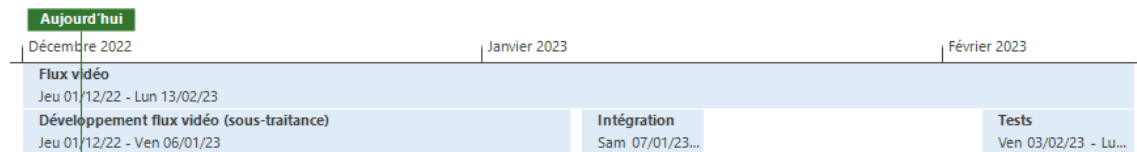


FIGURE 4 – Frise chronologique de l'ajout de flux vidéo



FIGURE 5 – Frise chronologique de l'intégration des capteurs de l'OSUR

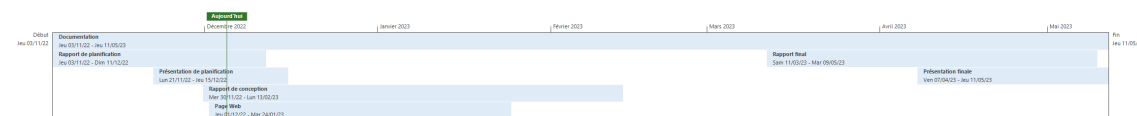


FIGURE 6 – Frise chronologique de la documentation

7 Conclusion

Grâce au cours de gestion de projet, à notre découpage des tâches (WBS) et à l'outil Microsoft Project, un planning détaillé a pu être produit. Pour passer du découpage des tâches au planning, nous avons dû procéder à une estimation temporelle pour chaque tâche. Ayant conscience de l'incertitude qui est introduite, nous sommes confiants sur la capacité à tenir les délais impliqués par ce planning. Celui-ci est voué à évoluer suivant les événements et les durées réelles des tâches : certaines vont être plus rapides, d'autres plus longues. L'établissement de cette planification nous a donc permis de remettre en question nos ambitions pour ce projet afin de les rendre faisables et sûres.

Table des figures

1	WBS du projet Mycélium	9
2	Frise chronologique de la fonctionnalité "normales saisonnières"	11
3	Frise chronologique de la fonctionnalité "intempéries"	11
4	Frise chronologique de l'ajout de flux vidéo	11
5	Frise chronologique de l'intégration des capteurs de l'OSUR	11
6	Frise chronologique de la documentation	11

Liste des tableaux

1	Matrice d'analyse des risques	6
2	Tableaux des jalons dus	7
3	Tableaux des tâches par ressource	10

Références

- [1] "The LivingFog platform – FogGuru project." www.fogguru.eu.
- [2] "Montevideo, one of the most ambitious smart street lighting projects in the world." wellnesstg.com.
- [3] G. CHAUVEAU, P. IACONE, F. DABAT, E. JUVÉ, Y. TIAN, i. M. ELOSO RODRIGUES, and H. ZHANG, "RAPPORT FINAL MYCELIUM."