

ZEN LAKETITUDE

Budget d'innovation collaborative 2024

Mme Sara Cabral

Brain-IT SA – M. Guillaume Morelli

22.08.2024

Résumé du projet

Ce projet vise à développer une bouée intelligente capable de surveiller en temps réel les cyanobactéries dans les plans d'eau.

Les cyanobactéries, aussi appelées algues bleues, peuvent représenter un danger sérieux pour la santé humaine et l'environnement lorsqu'elles prolifèrent de manière excessive, en libérant des toxines nocives.

La bouée sera équipée de capteurs spécifiques mesurant la concentration de ces bactéries, ainsi que d'autres paramètres environnementaux tels que la température de l'eau, de l'air, et la luminosité. Elle sera aussi dotée d'un panneau solaire qui la rendra autonome en énergie.

Les données collectées par la bouée seront transmises en temps réel à une plateforme cloud (hébergée en Suisse), où elles seront analysées et stockées. Une application web et mobile permettra aux utilisateurs, qu'ils soient scientifiques, gestionnaires de ressources ou membres du public, d'accéder aux informations collectées sous forme de graphiques et de tableaux de bord interactifs. Ces visualisations faciliteront la compréhension des tendances et permettront de réagir rapidement en cas de prolifération anormale des cyanobactéries, garantissant ainsi une meilleure gestion des risques.

La surveillance des cyanobactéries est cruciale pour la santé publique, notamment dans les zones où l'eau est utilisée la baignade. En fournissant des alertes précoces, cette solution permet de limiter les risques d'intoxication et d'améliorer la qualité de vie des populations locales. Ce projet contribue également à la protection des écosystèmes aquatiques, essentiels pour la biodiversité.

En somme, cette bouée intelligente et son application de visualisation de données apportent une solution innovante et essentielle pour la surveillance des cyanobactéries et la préservation de la santé humaine.

Pour la réalisation de ce projet, de la conception de la bouée à la conception de sa plateforme de visualisation en passant par les diverses analyses et tests, une somme de 48'690.- CHF sera nécessaire.

Le projet en détail

Pourquoi ? (Raison d'être)

La création d'une bouée de surveillance des cyanobactéries répond à plusieurs enjeux critiques liés à la santé publique et l'environnement.

Une surveillance active permet de détecter rapidement leur prolifération, d'émettre des alertes et de prendre des mesures de prévention, réduisant ainsi les risques d'intoxication.

Grâce à des données en temps réel fournies par la bouée, les populations locales peuvent être informées de la qualité de l'eau et des éventuels dangers, favorisant ainsi une prise de décision plus sûre concernant leurs activités liées à l'eau, comme la baignade et les promenades des animaux domestique.

Comment ? (Approche et méthodologie)

Sélection des capteurs : Choisir des capteurs spécifiques pour la détection des cyanobactéries ainsi que des capteurs pour mesurer les paramètres de qualité de l'eau.

Conception mécanique de la bouée : Développer un prototype robuste et flottant qui peut maintenir les capteurs immergés tout en assurant la protection contre les éléments naturels.

Alimentation en énergie : Intégrer un système énergétique autonome.

Système de communication : Définir le protocole de communication sans fil.

Développement du prototype : Assembler la première version de la bouée avec tous les capteurs et composants.

Test des capteurs : Vérifier la sensibilité et la précision des capteurs dans un environnement contrôlé. Simuler différentes concentrations de cyanobactéries pour valider les mesures.

Tests de connectivité et de transmission : Tester la transmission des données depuis la bouée vers le cloud et s'assurer de la fiabilité du système de communication dans différentes conditions.

Collecte des données en temps réel : Les données collectées par la bouée sont envoyées en temps réel à une plateforme de stockage cloud.

Traitement des données : Développer des algorithmes pour analyser les données, détecter les anomalies ou les concentrations élevées de cyanobactéries, et générer des alertes automatisées.

Conception de l'interface utilisateur : Créer une interface claire et intuitive pour les utilisateurs finaux leur permettant de visualiser les données collectées, les tendances, et les alertes.

Retour d'expérience : Après plusieurs cycles de tests et de déploiement, collecter les retours des utilisateurs pour affiner les fonctionnalités de la bouée et de l'application.

L'approche méthodologique pour la création de la bouée de surveillance des cyanobactéries repose sur une démarche progressive d'ingénierie, d'expérimentation et d'optimisation continue. Chaque étape est cruciale pour garantir que le système fonctionne de manière fiable dans des conditions réelles, tout en fournissant des données précises et accessibles aux parties prenantes.

Quoi ? (Objectifs et impact)

Le livrable final du projet est une bouée autonome équipée de capteurs intelligents pour la détection des cyanobactéries et d'autres paramètres environnementaux.

Ce système sera connecté à une plateforme cloud, permettant de :

- **Collecter des données en temps réel.**
- **Analyser et visualiser ces données via une application mobile/web.**
- **Émettre des alertes automatiques** en cas de dépassement des seuils critiques de cyanobactéries.

L'ancrage de la bouée sur le territoire implique son **déploiement stratégique** dans les zones sensibles où les risques de prolifération de cyanobactéries sont les plus élevés.

Les utilisateurs, qu'il s'agisse d'organismes de surveillance de l'eau, de scientifiques, ou de citoyens, pourront accéder aux données collectées via une **application web et mobile**. Cette interface offrira des tableaux de bord interactifs permettant de suivre la qualité de l'eau en temps réel.

L'application pourra également inclure des fonctionnalités de **sensibilisation** du public sur les dangers des cyanobactéries et l'importance de la qualité de l'eau, favorisant une **participation citoyenne** à la protection des ressources hydriques locales.

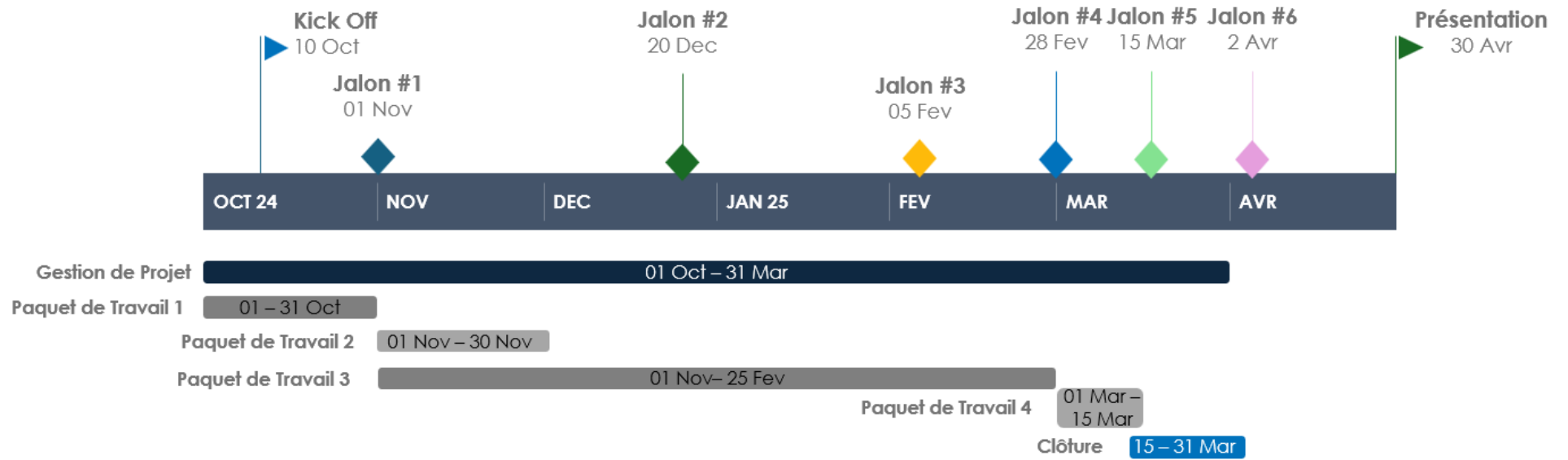
L'objectif de cette bouée est de fournir un outil technologique avancé pour la **surveillance continue** de la qualité de l'eau et la prévention des risques liés aux cyanobactéries.

Social business model canevas

<p>Partenaires clés</p> <p>Keycom : électronique embarquée / promotion</p> <p>Brain-IT : Développement application / Intégration données</p> <p>Carrosserie Raynal : Conception bouée</p>	<p>Activités clés</p> <p>Développer et promouvoir une bouée autonome et efficace capable de surveiller en temps réel les niveaux de cyanobactéries dans les lacs ainsi que diverses mesures environnementales.</p>	<p>Proposition de valeur</p> <p>Offrir une surveillance continue des niveaux de cyanobactéries, permettant une détection précoce des éclosions potentielles.</p>	<p>Relation clients/bénéficiaires</p> <p>Population et autorités cantonale afin de pouvoir prendre des décisions éclairées.</p>
<p>Ressources</p> <p>Conception structure bouée : Ossature, fibre, peinture, traitement</p> <p>Électronique : Composants et capteurs, montage, configuration</p> <p>Transport et maintenance : Pose et dépose de la bouée, intervention planifiée, support</p> <p>Place d'amarrage et corps mort : Accord des différents services concernés</p>		<p>Impact systémique</p> <p>En fournissant des données en temps réel, le risque de prolifération excessive de cyanobactéries et des conséquences associées est réduit.</p>	<p>Canaux de distribution</p> <p>Toutes les personnes soucieuses de la qualité de l'eau de baignade ; Autorités cantonales / communales, centres nautiques, campings.</p>
<p>Coûts</p> <p>Matières premières pour la conception de la bouée, composants électroniques et capteurs, infrastructure IT, développements et intégrations, logistique et transport</p>	<p>Indicateurs</p> <p>Qualité des données recueillies, Disponibilité opérationnelle, Taux de détection des blooms, Maintenance et coûts d'exploitation, Satisfaction des parties prenantes, Impact environnemental, Évolution des blooms</p>	<p>Sources de revenus</p> <p>Mise à disposition de la bouée sous forme d'abonnement / leasing comprenant plateforme/App et maintenance</p>	
<p>Quels sont les effets du projet sur le territoire de la commune ?</p> <p>La bouée offre une surveillance continue des niveaux de cyanobactéries, permettant une détection précoce des éclosions potentielles.</p>	<p>En quoi est-ce un projet d'intérêt public ?</p> <p>L'intérêt public d'une boue de contrôle des cyanobactéries réside dans sa capacité à protéger la santé humaine/animale et la qualité de l'eau potable en limitant la</p>	<p>Quel est le caractère novateur de votre projet ?</p> <p>Actuellement sur nos lacs, les mesures concernant ces micro-organismes s'effectuent par prélèvements manuels et en laboratoire ce qui permet d'avoir une image ponctuelle de la situation à l'in-</p>	

	prolifération de ces micro-organismes toxiques	verse des données en temps réels envoyées par les capteurs. De plus cela réduit considérablement le besoin en main-d'œuvre et les coûts associés.
--	--	---

Déroulement du projet – Canevas Powerpoint

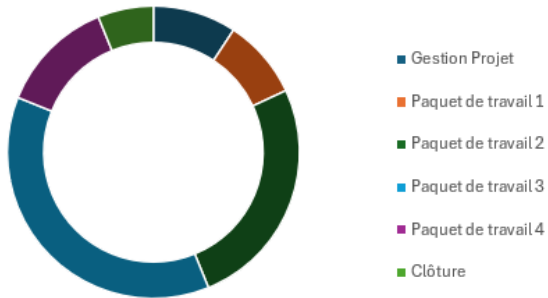


Annexes

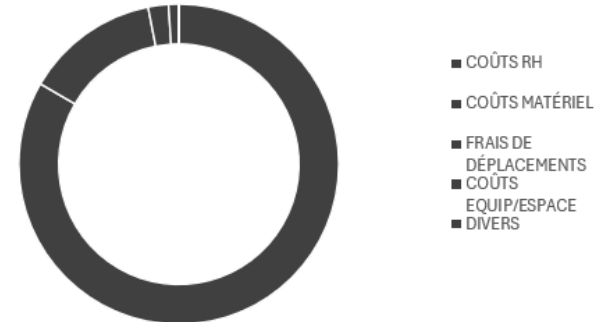
Budget

Budget Projet				TRAVAIL			MATÉRIEL			FRAIS & DIVERS			TOTAL	CONTRÔLE
TÂCHE	DESCRIPTION	DATE DE DÉMARRAGE	DATE DE FIN	RH	TAUX HORAIRE	COÛTS RH	UNITÉS	COÛT PAR UNITÉ	COÛTS MATÉRIEL	FRAIS DE DÉPLACEMENTS	COÛTS EQUIP/ESPACE	DIVERS	BUDGET	
Projet	titre projet	JJ.MM.AA AA	JJ.MM.AA AA	heures	CHF/heure	CHF	-	CHF/unité	CHF	CHF	CHF	CHF	CHF	
Gestion Projet	Gestion Projet et Coordination des Partenaires	01.10.2024	31.03.2025	45	CHF 100	CHF 4 500				CHF 0	CHF 0		CHF 4 500	CHF 4 500
Paquet de travail 1	Analyse et planification	01.10.2024	31.10.2024	40,0		CHF 4 000			CHF 0	CHF 300	CHF 0	CHF 0	CHF 4 300	CHF 4 300
- tâche 1.1	Étude de marché et analyse des besoins utilisateurs			16	CHF 100	CHF 1 600	0	CHF 0	CHF 0	CHF 300	CHF 0	CHF 0	CHF 1 900	
- tâche 1.2	Définition des fonctionnalités			8	CHF 100	CHF 800	0	CHF 0	CHF 0	CHF 0	CHF 0	CHF 0	CHF 800	
- tâche 1.3	Établissement cahier des charges			16	CHF 100	CHF 1 600	0	CHF 0	CHF 0	CHF 0	CHF 0	CHF 0	CHF 1 600	
Paquet de travail 2	Conception de la bouée	01.11.2024	30.11.2024	60,0		CHF 5 750			CHF 6 600	CHF 200	CHF 0	CHF 0	CHF 12 550	CHF 12 550
- tâche 2.1	Conception de la partie coque			25	CHF 90	CHF 2 250	1	CHF 1 400	CHF 1 400	CHF 200	CHF 0	CHF 0	CHF 3 850	
- tâche 2.2	Conception de la partie électronique			20	CHF 100	CHF 2 000	1	CHF 5 200	CHF 5 200	CHF 0	CHF 0	CHF 0	CHF 7 200	
- tâche 2.3	Configuration et tests primaires			15	CHF 100	CHF 1 500	0	CHF 0	CHF 0	CHF 0	CHF 0	CHF 0	CHF 1 500	
Paquet de travail 3	Intégration et développements	01.11.2024	28.02.2025	147,0		CHF 17 640			CHF 0	CHF 0	CHF 500	CHF 0	CHF 18 140	CHF 18 140
- tâche 3.1	Intégration des données des capteurs			45	CHF 120	CHF 5 400	0	CHF 0	CHF 0	CHF 0	CHF 250	CHF 0	CHF 5 650	
- tâche 3.2	Développement de l'application et de l'API			70	CHF 100	CHF 7 000	0	CHF 0	CHF 0	CHF 0	CHF 250	CHF 0	CHF 7 250	
- tâche 3.3	Test primaires			32	CHF 120	CHF 3 840	0	CHF 0	CHF 0	CHF 0	CHF 0	CHF 0	CHF 3 840	
Paquet de travail 4	Démonstration & Tests Utilisateurs	01.03.2025	15.03.2025	57,0		CHF 5 700			CHF 0	CHF 500	CHF 0	CHF 0	CHF 6 200	CHF 6 200
- tâche 4.1	Organisation des tests			16	CHF 100	CHF 1 600	0	CHF 0	CHF 0	CHF 0	CHF 0	CHF 0	CHF 1 600	
- tâche 4.2	Tests finaux avec les utilisateurs choisis			25	CHF 100	CHF 2 500	0	CHF 0	CHF 0	CHF 500	CHF 0	CHF 0	CHF 3 000	
- tâche 4.3	Feedback utilisateurs, analyses des retours et ajustements au besoin			16	CHF 100	CHF 1 600	0	CHF 0	CHF 0	CHF 0	CHF 0	CHF 0	CHF 1 600	
Clôture	Clôture du projet, reporting, présentation, admin	15.03.2025	31.03.2025	30	CHF 100	CHF 3 000				CHF 0	CHF 0		CHF 3 000	CHF 3 000
SUBTOTAL						CHF 40 590			CHF 6 600	CHF 1 000	CHF 500	CHF 0	CHF 48 690	CHF 0

Répartition du Budget par Paquet de Travail



Répartition du Budget par Type Coûts



Paquet de travail

Paquet de Travail #	Description & Objectifs	Méthodologie, Activités et tâches	Délivrables quantifiables	Temps alloué par partenaire en heures
Gestion de Projet	Gestion de projet et coordination des partenaires	Planification, organisation et supervision du projet. Coordination des équipes, gestion des ressources, communication. Identification et gestion des risques. Vérification qualité livrable et rapport d'état	- Satisfaction des partenaires - Respect du planning - Respect du cahier des charges	G.Morelli. chef de projet (45 h)
PT1 : Analyse et planification	Identification des besoins, Choix des paramètres à surveiller, Analyse des contraintes	Tâche 1.1 : Étude de marché et analyse des besoins utilisateurs Tâche 1.2 : Définition des fonctionnalités Tâche 1.3 : Établissement cahier des charges	- Résultat d'analyse - Cahier des charges	G.Morelli. chef de projet (5h) Keycom. partenaire (40h)
PT2 : Conception de la bouée	Sélection des capteurs, Conception mécanique de la bouée, Alimentation en énergie, Système de communication	Tâche 2.1 : Conception de la partie coque Tâche 2.2 : Conception de la partie électronique Tâche 2.3 : Configuration et tests primaires	- Prototype de la bouée	G.Morelli. chef de projet (5h) Carrosserie Raynal. partenaire (25h) Keycom. partenaire (35h)
PT3 : Intégration et développements	Intégration des payloads, Collecte des données en temps réel, Traitement des données, Conception de l'interface utilisateur, Fonctionnalités d'alerte	Tâche 3.1 : Intégration des données des capteurs Tâche 3.2 : Développement de l'application et de l'API Tâche 3.3 : Test primaires	- Prototype de l'application - Données des capteurs	G.Morelli. chef de projet (5h) Brain-IT. partenaire (107h) Keycom. partenaire (40h)
PT4 : Démonstrations et tests utilisateurs	Définition des Scénarios de Test, Sélection des Utilisateurs Cibles,	Tâche 4.1 : Organisation des tests Tâche 4.2 : Tests finaux avec les utilisateurs choisis	- Résultat des tests - Compte rendu utilisateurs - Matching cahier des charges	G.Morelli. chef de projet (15h)

	Mise en Place du Matériel, Présentation de la Bouée et de l'Application, Test en Direct, Interaction avec la Bouée, Évaluation des Performances, Questionnaires et Entretiens, Analyse des Retours	Tâche 4.3 : Feedback utilisateurs, analyses des retours et ajustements au besoin		Brain-IT. partenaire (30h) Keycom. partenaire (20h) Carrosserie Raynal. partenaire (7h)
Clôture	Clôture du projet, reporting, présentation, admin	Validation des Résultats des Tests Utilisateurs, Vérification des Objectifs de Projet, Audit des Livrables, Évaluation Post-Projet, Rapport de Clôture, Clôture Administrative, Réunion de Retour d'Expérience, Plan de Maintenance et Suivi, Reconnaissance des Contributions	- Rapport projet - Documentation démonstrateur - Analyse enquête utilisateurs et utilisatrices - Décompte des charges et des dépenses	G.Morelli. chef de projet (15h) Brain-IT. partenaire (15h) Keycom. partenaire (15h)

Jalons du projet Zen Laketitude

Jalon #	Date de réalisation	Description du Jalon	Objectifs du Jalon
J1 : Validation des Spécifications Fonctionnelles et Techniques	01.11.2024	Ce jalon marque la fin de la phase de définition des besoins et des spécifications.	Les exigences des utilisateurs, les caractéristiques techniques de la bouée (capteurs, autonomie, résistance environnementale), ainsi que les fonctionnalités de l'application de surveillance sont définies et validées.
J2 : Validation du Prototype	20.12.2024	Le prototype de la bouée est assemblé et les premières fonctionnalités sont testées.	Ce jalon permet de s'assurer que la bouée répond aux spécifications définies, que les capteurs fonctionnent correctement et que les premiers tests de transmission de données sont concluants.
J3 : Validation de l'interface utilisateur	05.02.2025	Le développement de l'interface utilisateur est finalisé, permettant l'affichage et l'analyse des données de surveillance.	Ce jalon valide l'interface utilisateur, la fluidité de l'application, ainsi que les fonctionnalités de visualisation des données et de notification d'alerte.

J4 : Déploiement Pilote	28.02.2025	La bouée est déployée sur un site pilote pour une phase initiale de surveillance.	Ce jalon vérifie la stabilité du système sur une plus longue période et valide la capacité à gérer les données en continu.
J5 : Validation des Tests Utilisateurs	15.03.2025	Les utilisateurs finaux testent la bouée et l'application dans des conditions réelles	Ce jalon valide l'expérience utilisateur, la convivialité de l'application, et la pertinence des alertes générées.
J6 : Clôture du Projet	02.04.2025	Ce dernier jalon clôture officiellement le projet.	Tous les livrables sont remis. Les documents finaux sont archivés, et le projet est considéré comme terminé.