

UNIVERSITÉ  
DE GENÈVE

# Plateforme expérimentale LÉXPLORE sur le Lac Léman

**Mandant : EPFL, Centre de Limnologie, Station 2, 1015 Lausanne**

**Mandataire : Consortium SAGRAVE SA, Kindlimann Naval Architecture, MABO  
Metallbau GmbH**

**Dossier de mise à l'enquête publique**

**10 Mars 2015**

---

**Contacts et information:**

Natacha Tofield-Pasche, [natacha.tofield-pasche@epfl.ch](mailto:natacha.tofield-pasche@epfl.ch)

Barbara Tirone, [barbara.tirone@epfl.ch](mailto:barbara.tirone@epfl.ch)



## Table des matières :

1.	Project "Léman exploration (LÉXPLORE)" .....	3
2.	Importances et avantages.....	3
3.	Les types de mesures récoltées .....	4
4.	Localisation .....	4
5.	Description de la plateforme.....	5
6.	Système d'ancrage .....	7
7.	Protection.....	9
8.	Cohabitation avec les pêcheurs .....	9
9.	Impact sur le paysage.....	11
10.	Démantèlement de la plateforme .....	11

## ANNEXES

1. Plan officiel du géomètre Pierre Bonjour du 9 mars 2015
2. Plans de la plateforme au 1:50
3. Vue de profils sud et ouest de la plateforme au 1:50
4. Plan du système d'ancrage et protection contre les filets dérivants au 1:500 et 1:2000

PIÈCE DÉPOSÉE À L'ENQUÊTE  
*aupres du Greffe municipal*  
*de la Commune de Reilly*  
*du 27 mars 2015*  
*au 28 avril 2015*

L'atteste

Au nom de la Municipalité

Le Syndic:

Le Secrétaire:



## 1. Project “Léman exploration (LÉXPLORE)”

“Léman exploration (LÉXPLORE)” est un projet commun entre le Centre de Limnologie de l’EPFL et l’Institut F.A. Forel de l’Université de Genève. Grâce à ce projet, L’EPFL et l’UNIGE souhaitent renforcer les recherches expérimentales sur le Lac Léman, pour pouvoir répondre aux futurs défis de gestion en eau. Le but de ce projet est d’équiper une plateforme avec des instruments scientifiques de pointe pour permettre des analyses biologiques et physiques de l’eau du lac. Une demande de financement R’Equip a été acceptée par le Fonds National Suisse fin 2014.

Une plateforme flottante, infrastructure physique nécessaire pour y installer les équipements, doit être amarrée sur le Lac Léman pour permettre de développer ces recherches.

Cette plateforme, à la fois expérimentale et d’observation, sera dédiée à la recherche sur le Lac Léman pendant une période d’environ 10 ans. La plateforme sera donc conçue de manière à remplir les spécifications techniques demandées par l’utilisation des instruments scientifiques tout en garantissant une sécurité des infrastructures et des utilisateurs dans toutes les conditions météorologiques. Elle sera également rendue accessible à des chercheurs externes pour des expériences à court-terme.

## 2. Importances et avantages

Dans notre démarche, nous avons reçu les supports des Cantons de Vaud, du Valais et de Genève, et des principales institutions de recherche actives sur les lacs (INRA-Thonon-les-Bains, Eawag, CIPEL, OFEV).

### 2.1 Importances pour la science

Une telle plateforme permettra d’acquérir des **données en continu et en temps réel** qui seront un complément intéressant et nécessaire au travail de la Commission Internationale pour la Protection des Eaux du Léman (CIPEL). Comparé aux échantillonnages bimensuels traditionnels, ces mesures à haute résolution spatiale et temporelle permettront de comprendre la dynamique extrêmement rapide des populations planctoniques, de détecter rapidement de nouvelles espèces invasives d’algues, d’analyser plus finement la qualité des eaux, et de débiter un monitoring en continu de la température des eaux et de sa dynamique annuelle. Cette meilleure compréhension de l’écosystème à une échelle fine permettra de mieux modéliser son adaptation aux changements climatiques.

De plus, ce projet favorisera une **recherche dynamique et de pointe** dans la région lémanique, en renforçant la collaboration entre les institutions de recherches régionales tout en attirant d’autres chercheurs internationaux. Les scientifiques, dont les conditions de travail seront facilitées par cette infrastructure, pourront développer des applications technologiques innovantes pour résoudre des problèmes pertinents à la société.

### 2.2 Importances pour la société

Le but de ce projet sera de mieux comprendre l’écosystème du lac, afin de faire face aux futurs défis anthropogéniques. En utilisant un couplage interdisciplinaire entre les différents domaines, on souhaite notamment répondre aux quelques questions suivantes:

- *Pourrons-nous toujours boire l’eau du lac demain ?*
- *Quel est l’effet de la pollution sur l’écosystème du lac ?*
- *Quels paramètres déclenchent les proliférations d’algues ?*
- *Quels sont les impacts de l’utilisation de pompes à chaleur dans le lac Léman ?*

Pour augmenter la visibilité du projet, des programmes d'éducation et des journées portes ouvertes seront organisés périodiquement. La population pourra avoir **accès aux données** en temps réel pour consulter les courants et les conditions météorologiques du lac, et détecter les proliférations d'algues toxiques.

### 3. Les types de mesures récoltées

Cette plateforme permettra de mesurer les paramètres suivants:

- Phénomène d'échange entre l'eau et l'atmosphère
- Mesures météorologiques sur le lac et modélisation du climat régional
- Infrastructure pour valider les données de télédétection par satellite
- Mesures des vagues de surface
- Dynamique à haute résolution du phytoplancton et du zooplancton
- Dynamique interne à la colonne d'eau (vagues internes) et turbulence interne
- Mesures de la sédimentation
- Mesure des micropolluants et effets écotoxicologiques
- Profils verticaux de différents constituants de l'eau
- Une plateforme fonctionnelle avec un laboratoire protégé du climat pour des expériences à court terme (aussi pendant la nuit) et des recherches internationales variées
- Plateforme pour des projets d'étudiants de l'UniGE et l'EPFL et pour le public (étudiants du gymnase, etc).

### 4. Localisation

Le choix de l'emplacement a été établi sur la base de plusieurs critères.

Il est essentiel que la plateforme puisse mesurer des phénomènes représentatifs du lac et non des phénomènes de bord. Nous avons aussi évité la région du Haut-Lac parce que fortement influencée par le Rhône. Idéalement, la plateforme devrait se situer proche du point d'échantillonnage SHL2 de la CIPEL qui possède une importante série de données depuis les années 1950.

Pour trouver un site et le bon emplacement, le Centre a contacté les principaux usagers du Lac Léman soit: les pêcheurs professionnels et leur syndicat international, la CGN, la Fédération Internationale des Pêcheurs Amateurs du Léman, la Brigade du Lac, l'Association des Clubs de Voile Lémaniques (ACVL), le Service des Automobiles et de la Navigation (SAN), ainsi que la Direction Générale de l'Environnement (DGE-EAU et DGE-BIODIV). A la suite de plusieurs séances et en prenant en compte toutes les différentes contraintes, un accord a pu être trouvé sur l'unique localisation possible située à 570 m au large du débarcadère de Pully (Fig 1), définie avec les coordonnées suivantes :

540 293 / 150 176

(Système de coordonnées CH1903/LV03)

## Projet pour une plateforme de recherche sur le Lac Léman

Carte des contraintes de protections avec la position de la plateforme à Pully

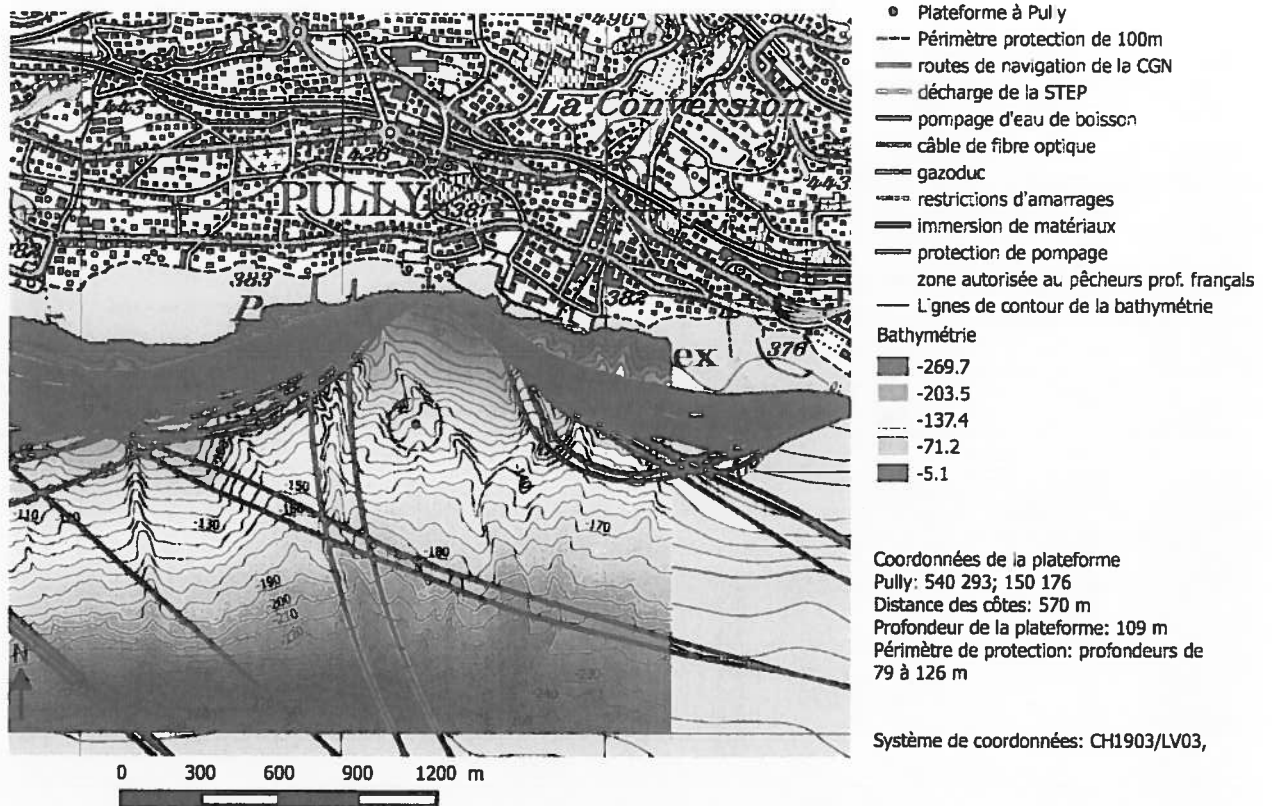


Figure 1 : Carte présentant la localisation de la plateforme, ainsi que les différentes contraintes

## 5. Description de la plateforme

Le consortium SAGRAVE SA, Kindlimann Naval Architecture et MABO Metallbau GmbH a réalisé l'étude préliminaire pour concevoir la plateforme et son ancrage. La plateforme aura une surface de 10 x 10 m. Elle sera dotée d'une cabine fermée, et équipée de tous les éléments de sécurité nécessaires. Ses plans sont représentés ci-dessous et en annexe. Des panneaux solaires assureront la majorité du courant, qui sera combiné à un générateur diesel insonorisé de 20 kVA.

La structure de la plateforme a été dimensionnée pour pouvoir résister aux plus grosses vagues qui pourraient être générées à cet endroit sur une période de retour de 50 ans (hauteur de vague significative de 3.7m) et pour des vents d'une vitesse de 140 km/h (période retour de 100 ans).

Le fonctionnement des expérimentations sur la plateforme sera automatisé ce qui évitera un trafic journalier pour la prise des mesures. Un bateau de l'EPFL sera à disposition pour amener des chercheurs sur la plateforme. En outre, aucune substance polluante se retrouvera dans le lac, car une filière d'élimination des déchets liés à l'exploitation du petit laboratoire a été prévue et budgétée.

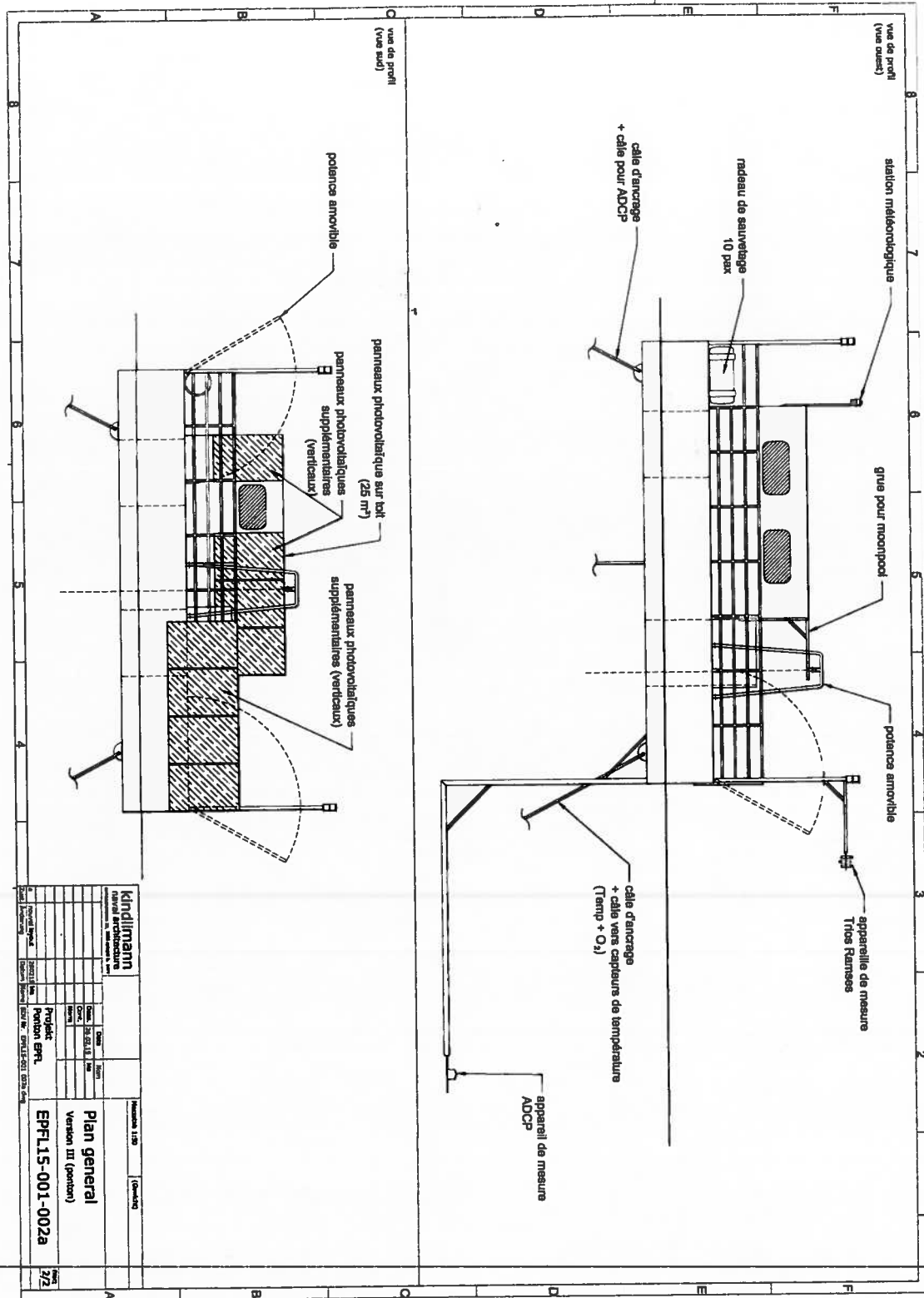


Figure 2 : Vue des profils sud et ouest de la plateforme

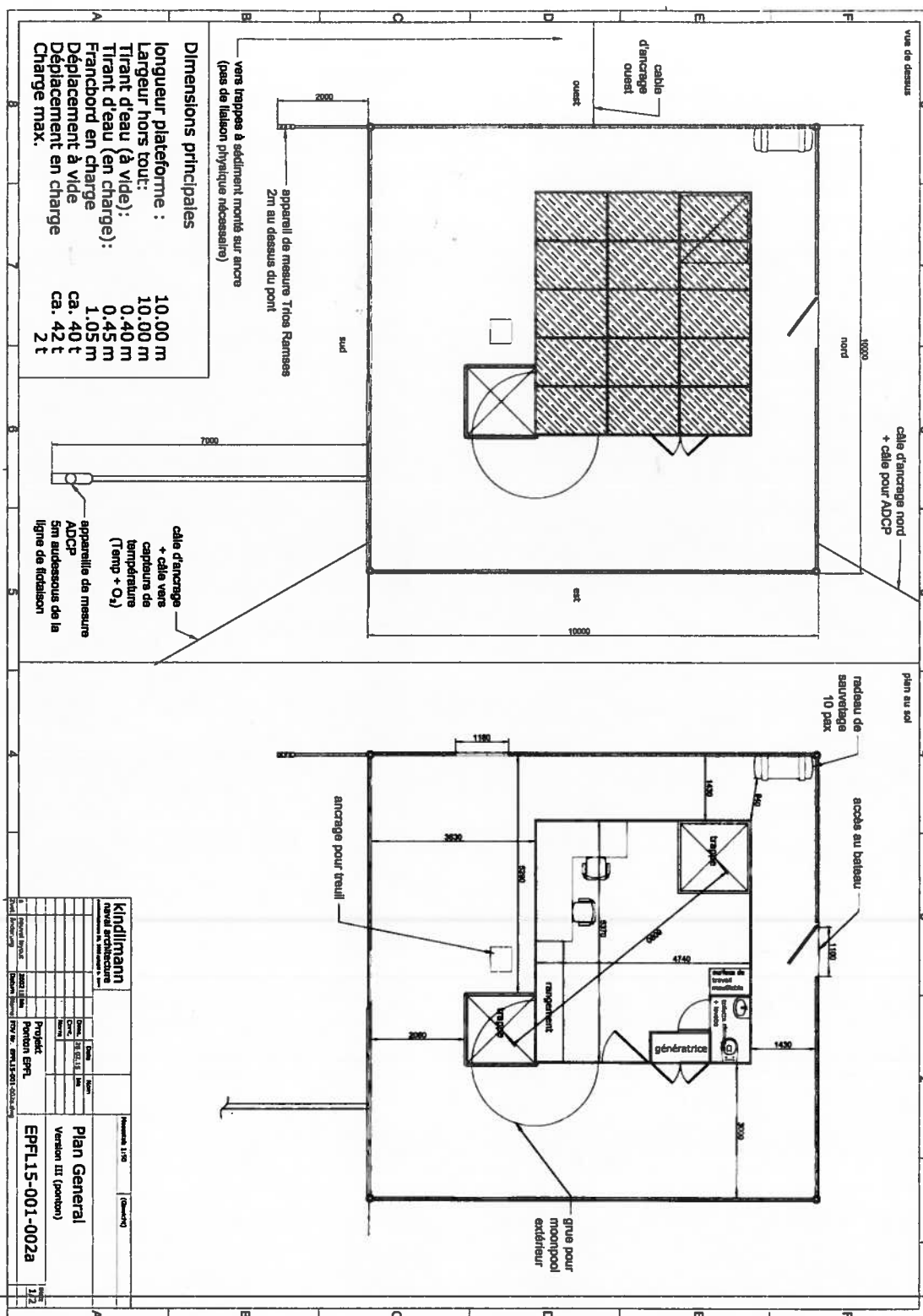


Figure 3 : Plans de la plateforme

## 6. Système d'ancrage

Pour assurer la stabilité de la plateforme sous toutes les conditions météorologiques, un ancrage en trois points est prévu. Les câbles d'ancrage seront ajustables pour pouvoir adapter leur longueur au niveau du lac. Huit bouées arrimées à des corps morts seront positionnées à une distance de 100 m

autour de la plateforme pour éviter que les autres utilisateurs du lac ne s'en approchent. Dans cette zone, la navigation devrait être interdite.

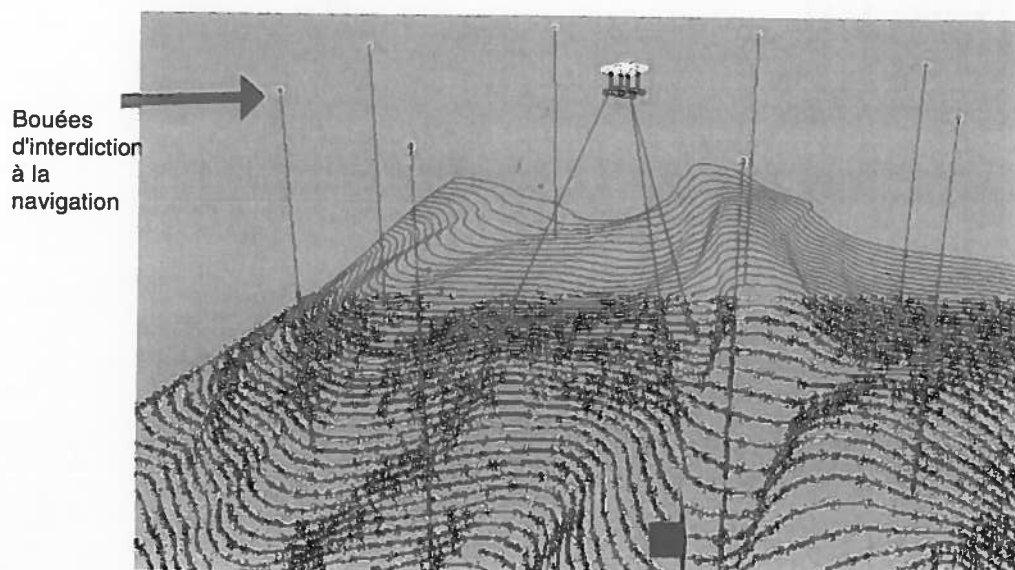


Figure 4 : Ancre de la plateforme

Le type d'ancre n'a pas encore été décidé à ce stade du projet, parce que l'épaisseur des sédiments n'est pas connue précisément à l'endroit du futur ancrage. Les sédiments composant le fond du lac dans le secteur étant très fins, les ancres à gravité (corps-morts) ne représentent pas une option réaliste. Selon différentes sources, l'épaisseur de la couche des sédiments varie entre 2 et 30 m, ce qui a une grosse influence sur le choix des ancres. Les deux types d'ancres qui pourraient être utilisées sont des ancres à traction ou des ancres à pieux.

### 6.1 Ancres à traction

Ce type d'ancre peut être utilisé si la couche des sédiments est assez épaisse pour que les ancres puissent être tractées à une profondeur de 20-30 m sous la surface du lac. Ce type d'ancre est plus facile à enlever après utilisation et est financièrement assez intéressant.

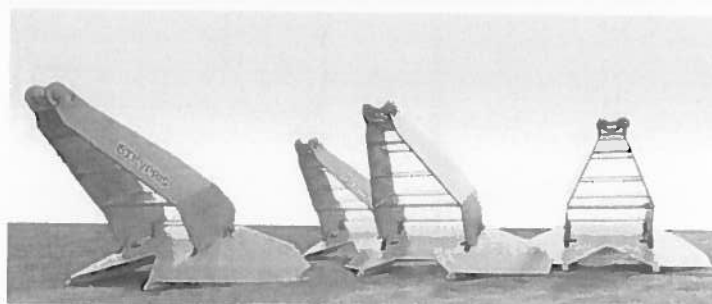


Figure 5 : ancres à traction

### 6.2 Ancres à pieux

Ce type d'ancre peut être utilisé si la couche des sédiments n'est pas trop épaisse. Des pieux d'un diamètre de 60 cm et d'une longueur de 20 m sont battus dans le sol par une rame hydraulique sous-marine à un angle défini par rapport au sol et la direction de traction, ce qui permet un ancrage très efficace.



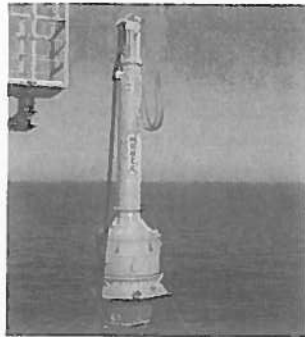


Figure 6 : ancrés à pieux

Le choix définitif du type d'ancrage dépendra du type de sol en présence. Il est donc nécessaire d'entreprendre une campagne de forage pour en connaître les caractéristiques. Si l'autorisation d'installer la plateforme est obtenue, cette reconnaissance du terrain sera mise en œuvre. En effet, les coûts induits par le forage représentent un montant conséquent.

## 7. Protection

### 7.1 Protection de la navigation

La position de la plateforme a été choisie afin de ne pas déranger la navigation professionnelle. La navigation autour de la plateforme à une distance de 100 mètres sera interdite et balisée par des bouées jaunes.

La signalisation selon les exigences de l'Ordonnance sur la navigation intérieure (ONI) sera installée à chaque extrémité de la plateforme et bien visible pendant le jour et la nuit. Les dispositifs de signalisation lumineuse seront choisis pour générer un impact aussi réduit que possible sur la faune.

### 7.2 Protection des personnes

La plateforme sera équipée d'engins de sauvetage personnel pour chaque personne à bord, ainsi que de deux bouées de sauvetage. Un radeau de sauvetage pour tout le personnel sera également présent. Dans le cas où une personne tombait accidentellement par-dessus bord, une échelle installée en permanence permettra de remonter sur la plateforme.

### 7.3 Protection contre l'occupation des oiseaux

La fréquentation de la plateforme par les oiseaux d'eau pourrait être néfaste pour les mesures scientifiques. Un système de répulsion pour éviter que les oiseaux occupent la plateforme sera mis en place en temps voulu, en collaboration avec le service DGE-BIODIV.

## 8. Cohabitation avec les pêcheurs

Une attention particulière a été donnée aux besoins des pêcheurs professionnels utilisant des filets dérivants. En effet, leurs filets dérivants pourraient s'emmêler dans les ancres de la plateforme. On leur a donc proposé un système de protection pour arrêter ces filets autour de la plateforme. Une collaboration avec l'EPFL et les pêcheurs professionnels (syndicat intercantonal des pêcheurs professionnels du Léman S.I. P.P.L) a été établie avec la mise en place d'une convention pour un système d'indemnisation des filets endommagés. En cas d'incidents, la surveillance sera assurée par les gardes-pêches de la DGE (pour la pêche) et par la brigade du lac (pour la navigation, et les détériorations).

De plus, afin de se protéger des filets dérivants, la plateforme sera entourée de 8 grandes bouées ancrées au fond du lac. Entre ces bouées, 55 petites bouées seront fixées tous les 10 m avec des cordes

de 50 m de longueur tendues par des poids (Figure 7). Ces bouées seront situées à un rayon de 100 m autour de la plateforme. Pour assurer la sécurité de la navigation, ces bouées ainsi que la plateforme seront illuminées grâce à des feux de signalisations qui généreront un impact aussi réduit que possible sur la faune.

L'emprise totale sur le lac est donc d'une surface de 100 m de rayon. Mais il est à noter que cette zone sera également utilisée exclusivement pour déployer et protéger les instruments scientifiques.

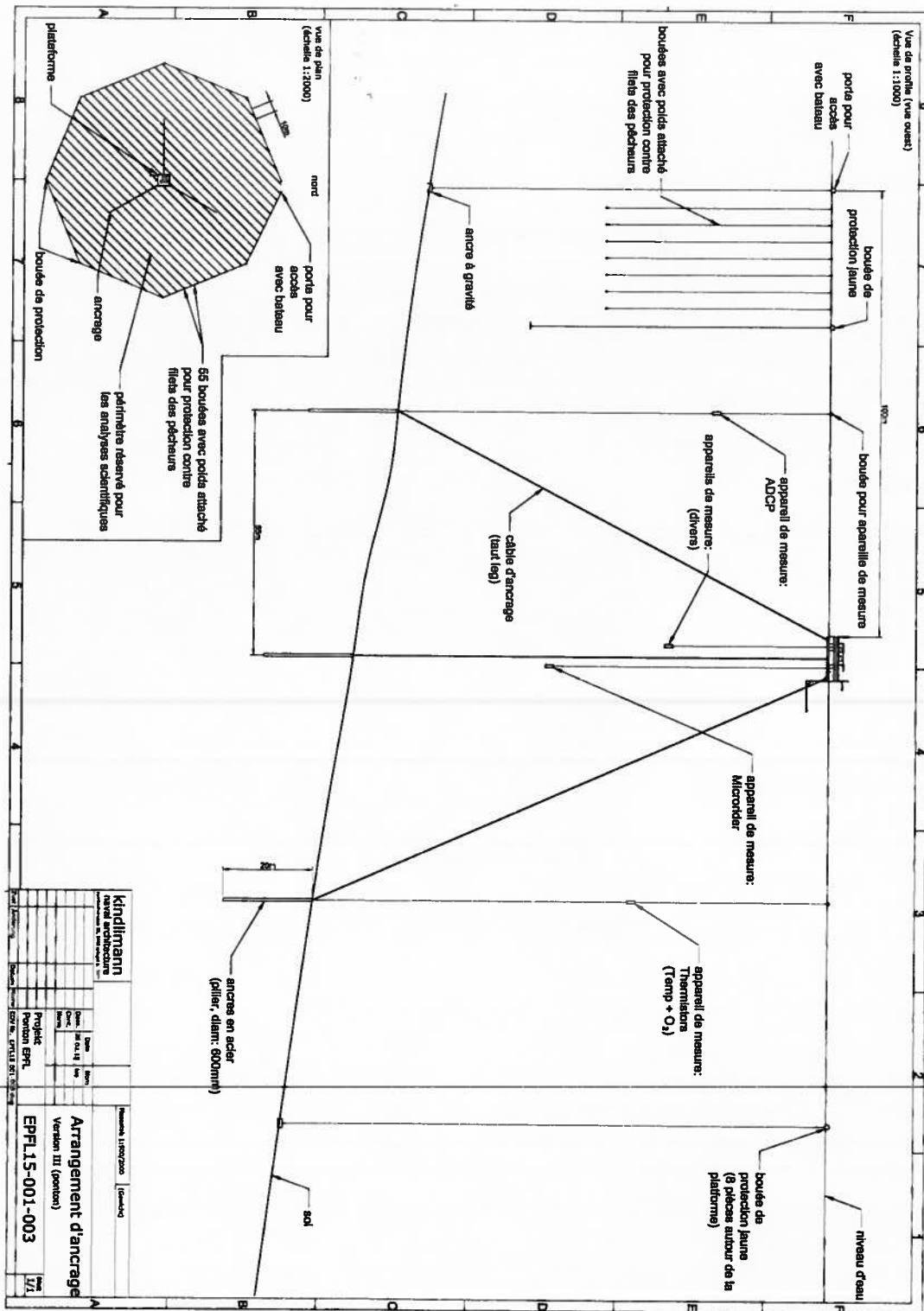


Figure 7 : plan du système d'ancrage et protection contre les filets dérivants.

## 9. Impact sur le paysage

Afin d'évaluer l'impact de la plateforme sur le paysage, un photomontage présenté ci-dessous a été réalisé. On a renoncé à une solution de plateforme type SWATH (basée sur des piliers à 3.9 m au-dessus de l'eau), qui était plus stable et donc mieux adaptée aux mesures scientifiques, afin de minimiser les impacts sur le paysage et par souci d'intégration dans le site.

Ce photomontage, pris du point le plus défavorable, montre l'impact très faible sur les vues. De plus, un soin particulier sera donné aux choix des teintes et des matériaux pour minimiser au maximum d'impacter les vues depuis le rivage.



Figure 8 : vue de la plateforme depuis le débarcadère de Pully



Figure 9 : vue de la plateforme depuis la villa romaine du Prieuré

## 10. Démantèlement de la plateforme

Après une période de 10 ans, la plateforme sera complètement démantelée. Les déchets générés seront évacués dans les règles de l'art et en minimisant les impacts.