



Atelier Expérimentation et Instrumentation

28/06 - 01/07 2022 Montpellier



## MYRIADE : Détermination des flux de GES

### par une « myriade » de chambres flottantes automatiques

Projet soutenu par la DIIRO en 2021 et en 2022

#### Objectifs scientifiques :

Grande variabilité spatiale et temporelle des flux de  $\text{CO}_2$  et  $\text{CH}_4$  émis par les plans d'eau

→ Multiplication des mesures (représentativité)

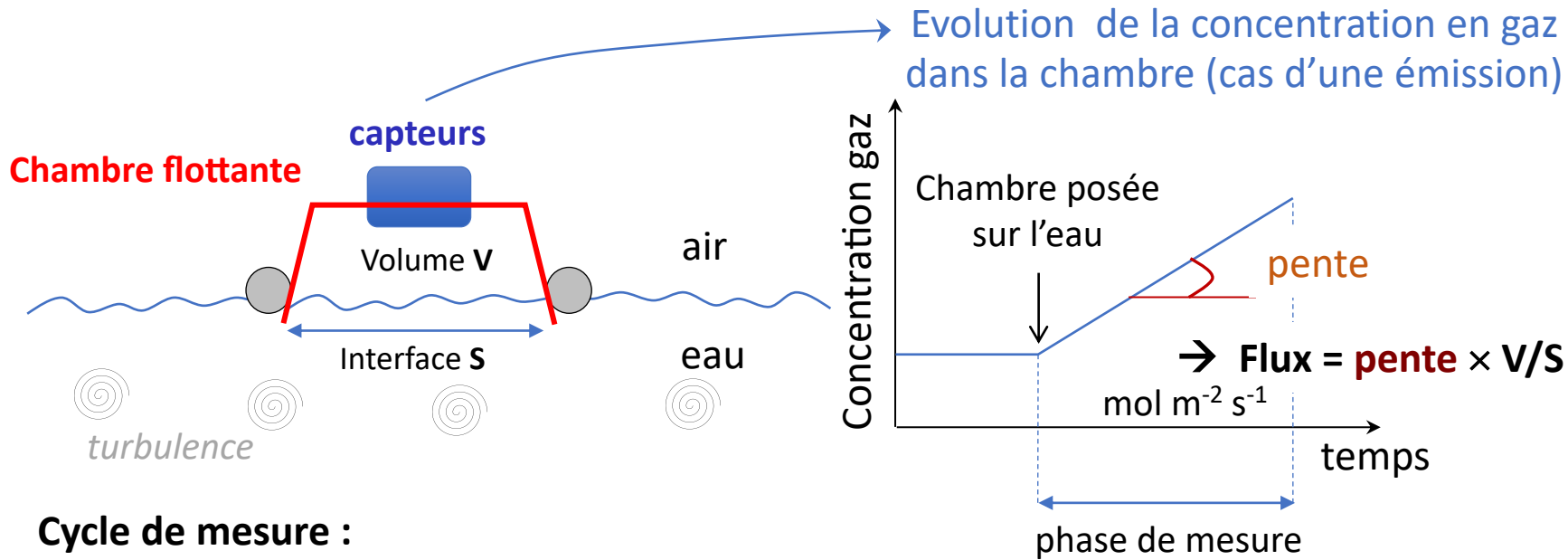
→ Automatisation, montage et capteurs à bas coût

Porteur : Didier Jézéquel (IPGP & INRAE) Interlocuteur DT INSU : Lionel Fichen (Plouzané)

Autres participants : Antoine Guillot, Paul Dasi (DT) Mickaël Beauverger (Univ. Brest)

Viet Tran-Khac, Philippe Quetin et Victorien Hosatte (INRAE)

# Rappel du principe de la détermination des flux de gaz à l'interface eau-air par la méthode de la chambre flottante



## Paramètres mesurés :

CO<sub>2</sub> et CH<sub>4</sub>  
 + paramètres environnementaux :  
 T eau, T air, Pression atm.,  
 agitation, vent, lumière...

## Objectifs techniques :

Autonomie  $\geq$  1 mois  
 Retransmission des données à distance

NB : installation non-dérivante (lacs)

Evolution possible en mode dérivant (rivières...)  $\rightarrow$  GPS

## Coût visé < 3 k€

$\rightarrow$  Disposer de 10 unités minimum

## Cycle de mesure :

- 1) phase de mesure : 10 à 20 min. (chambre fermée)
- 2) phase de ventilation de l'enceinte (chambre ouverte)  $\rightarrow$  renouvellement de l'air intérieur

NB : - Méthode directe de détermination des flux (pas d'hypothèse sur un paramètre) } +

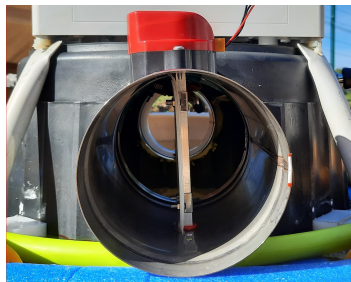
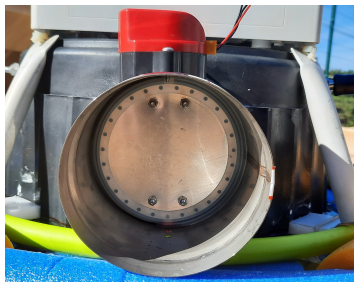
- Coût faible (capteurs low-cost) }

- Perturbation de la turbulence et de la température de l'air interne }

Minimisée si mesure rapide (phase I courte)  $\rightarrow$

# Tests de ventilation de l'enceinte et comparaison capteur CO<sub>2</sub> low-cost vs. Licor LI 820 :

Prototype de chambre flottante à ventilation passive par 2 ouvertures à clapet (registres)



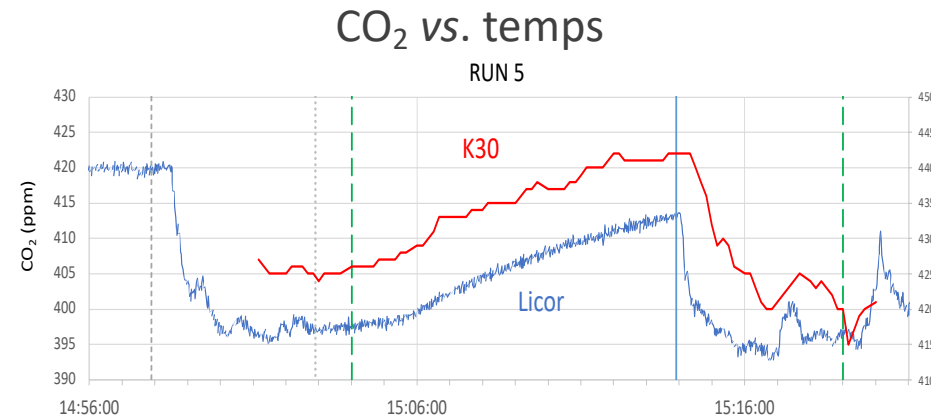
Registres fermés

Registres ouverts

**Registres** motorisés 12V Yinsheng (30 €)  
diam. 125 mm, joint silicone  
moteur électrique (2 x 35 mA)

**Enceinte** PE noir 30 L (h 30 Ø38-43 cm) + flotteurs

**Capteurs CO<sub>2</sub>** : **K30 Senseair** (100 €) (intérieur)  
+ contrôle par **LI 820** (extérieur de l'enceinte,  
circulation par pompage)



- Bon retour à la ligne de base
- Augmentation linéaire de pCO<sub>2</sub>  
→ Validation de la ventilation
- **Evolutions synchrones et parallèles de pCO<sub>2</sub>**  
→ Validation du capteur low-cost

NB : légère fuite au niveau des registres

→ **Nouveau prototype en cours de réalisation**

## Capteurs CO<sub>2</sub> : 5 modèles

Senseair K30 et K33

Tellaire T6615 et T6615-50K

Vaisala GMP252

## Capteurs CH<sub>4</sub> : 2 modèles

Figaro NGM2611

Cubic CU-SJH-5

## Météo

Stations Airmar 200/220WX  
avec centrale d'altitude  
+ T, humidité, lumière

## Microcontrôleurs

Arduino UNO Rev 3

Arduino Shield

Raspberry Pi Zero Modules 6 DoF

Cartes ACME

+ Cartes SD

+ Antennes, Panneaux solaires...