

AtmoSud

03/12/2024

PAULINE BOSIO

Doctorante ED 251
pauline.bosio@imbe.fr

Directrice :

Irène XUEREF-REMY
(IMBE – PAHIS)

Lieu :

IMBE (UMR CNRS/AMU) -
Campus Aix Technopôle de
l'environnement Arbois
Méditerranée



METHY-GREEN

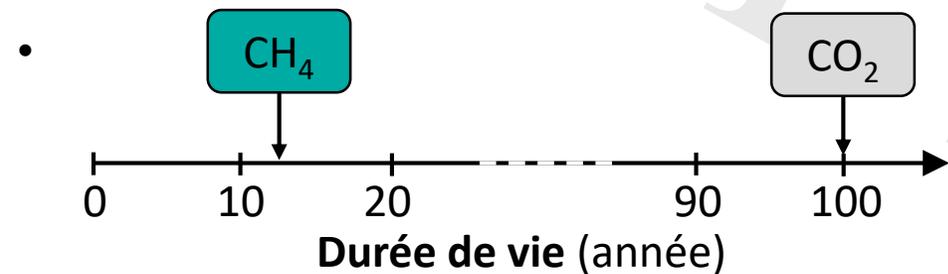
Caractérisation des sources anthropogéniques de méthane et de fuites potentielles d'hydrogène dans le cadre de la transition environnementale en région SUD-PACA

Pourquoi étudier le méthane (CH₄)?

Sources: IPCC (2021).

- **2^{ème} gaz à effet de serre anthropique**

- | Gaz | Capacité de réchauffement sur 20 ans |
|-----------------|--------------------------------------|
| CO ₂ | 1 |
| CH ₄ | 84 |



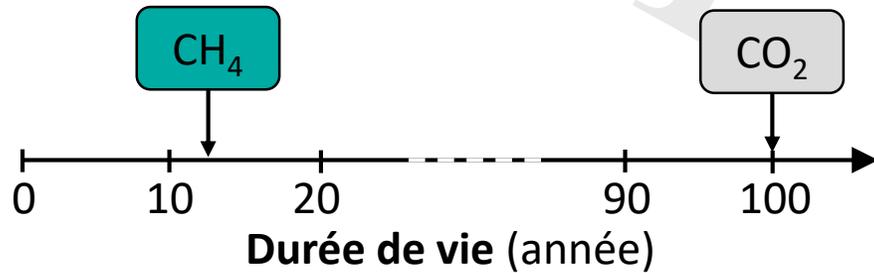
- **× 2.6 depuis 1750**

Pourquoi étudier le méthane (CH₄)?

Sources: IPCC (2021),
Cigale d'AtmoSud (2024)

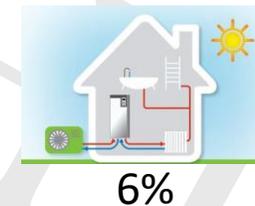
- 2^{ème} gaz à effet de serre anthropique

Gaz	Capacité de réchauffement sur 20 ans
CO ₂	1
CH ₄	84



- × 2.6 depuis 1750

Émissions anthropiques de CH₄ en région Sud-PACA (2023)

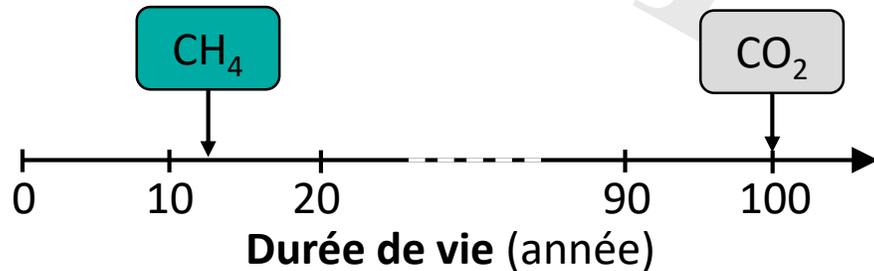


Pourquoi étudier le méthane (CH₄)?

Sources: IPCC (2021),
Cigale d'AtmoSud (2024)

- 2^{ème} gaz à effet de serre anthropique

Gaz	Capacité de réchauffement sur 20 ans
CO ₂	1
CH ₄	84



- × 2.6 depuis 1750



COP26

100 pays (dont la France) : réduction des émissions de CH₄ de **30%** d'ici **2030**



Réglementation 07/2024 : impose **détection, réduction** des fuites de méthane dans l'énergie.



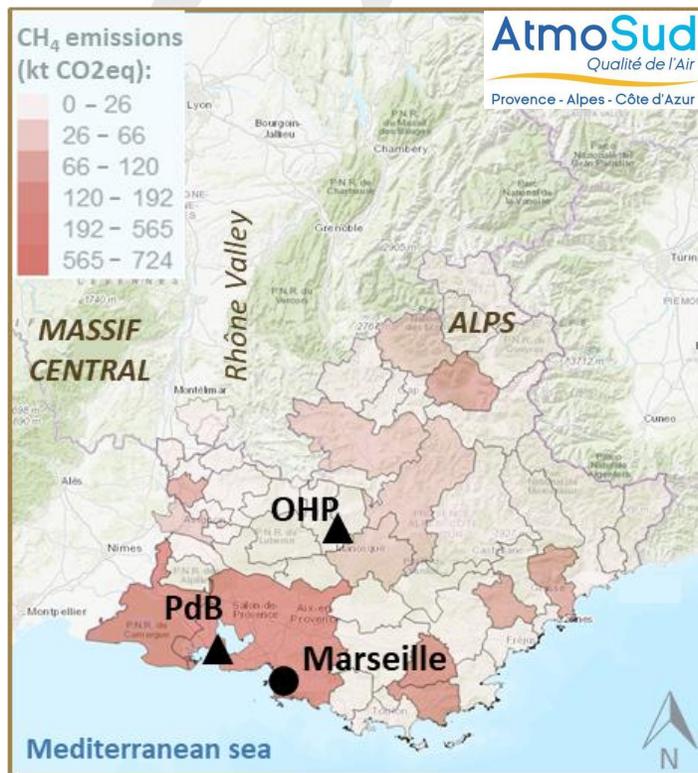
Région Sud-PACA : **neutralité carbone** d'ici **2050**

Émissions anthropiques de CH₄ en région Sud-PACA (2023)



Enjeux et objectifs

Inventaire de la région Sud-PACA

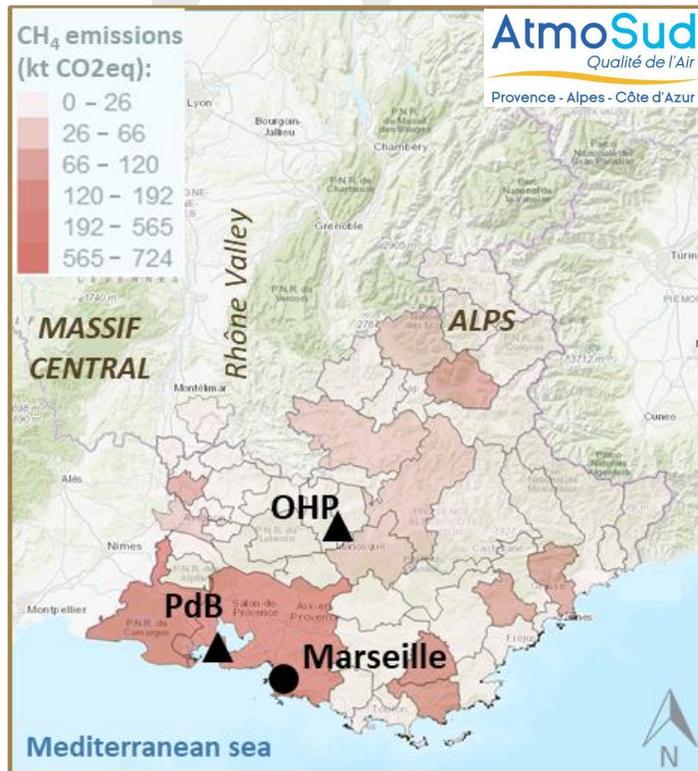


Incertitudes sur les émissions anthropiques à l'échelle régionale

(ex. Nisbet et al, 2019)

Enjeux et objectifs

Inventaire de la région Sud-PACA



Incertitudes sur les émissions anthropiques à l'échelle régionale

(ex. Nisbet et al, 2019)

Infrastructures gazières (stockage + transport) de :

CH₄ → actuellement

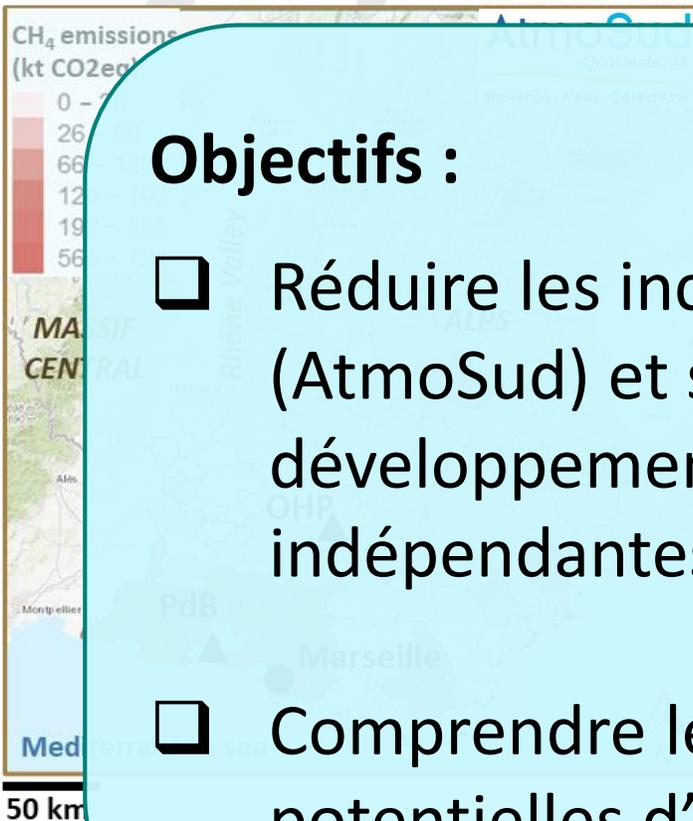
Hydrogène (H₂) → Prochainement

Fuites et émissions potentielles → **Risques** multiples associés

(Xueref-Remy et al, 2020 ; Phillips, 2013)

Enjeux et objectifs

Inventaire de la région Sud-PACA



Objectifs :

- ❑ Réduire les incertitudes sur l'inventaire d'émissions (AtmoSud) et sur la connaissance des fuites par le développement de méthodes atmosphériques indépendantes
- ❑ Comprendre les risques climatiques liés aux fuites potentielles d'hydrogène

Infrastructures gazières (stockage + transport) de :

CH₄ → actuellement

Hydrogène (H₂) → Prochainement

Fuites et émissions potentielles

(Xueref-Remy et al, 2020 ; Phillips, 2013)

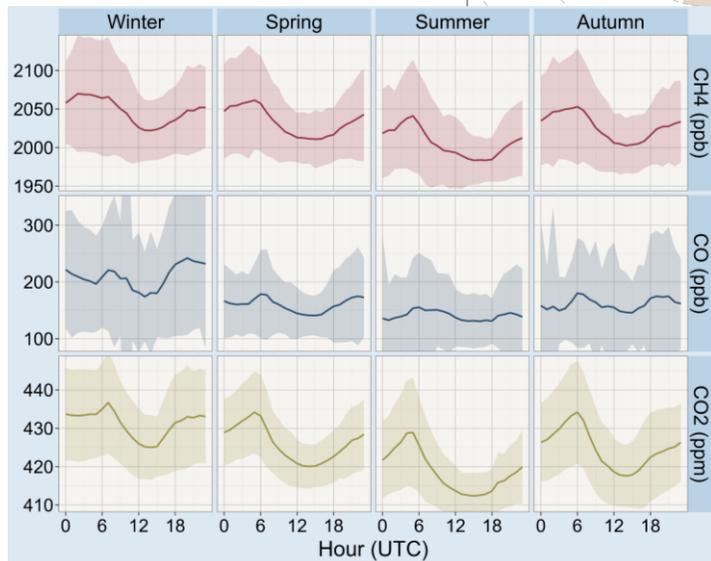
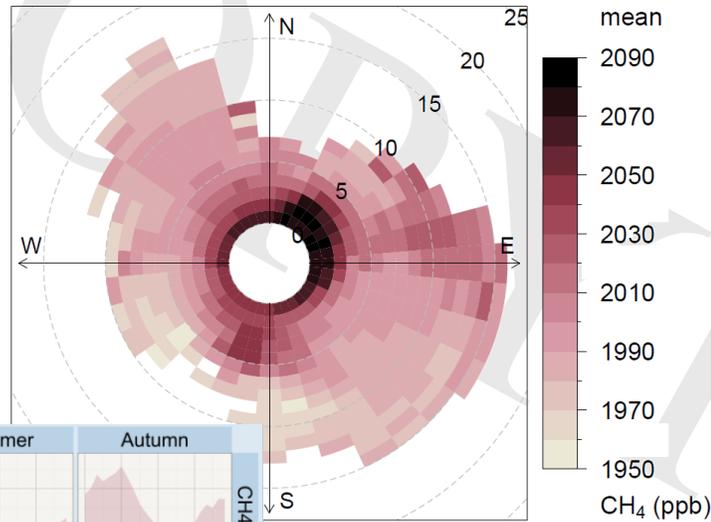
→ Risques multiples associés

à l'échelle régionale

Objectifs → 3 axes de recherche :

1 Étudier la variabilité diurne à saisonnière du CH₄ atmosphérique et de ses sources

Bosio et al. : ICOS Sc. 2024, EGU24, in prep.



Rose du CH₄ et cycles diurnes saisonnier du CH₄, CO et CO₂ mesuré sur le site de Port-de-Bouc

2 Identifier les sources majeures de CH₄ et comparer à l'inventaire d'AtmoSud



3 Analyser les risques climatiques liés à l'hydrogène Étude bibliographique et discussions avec les industriels



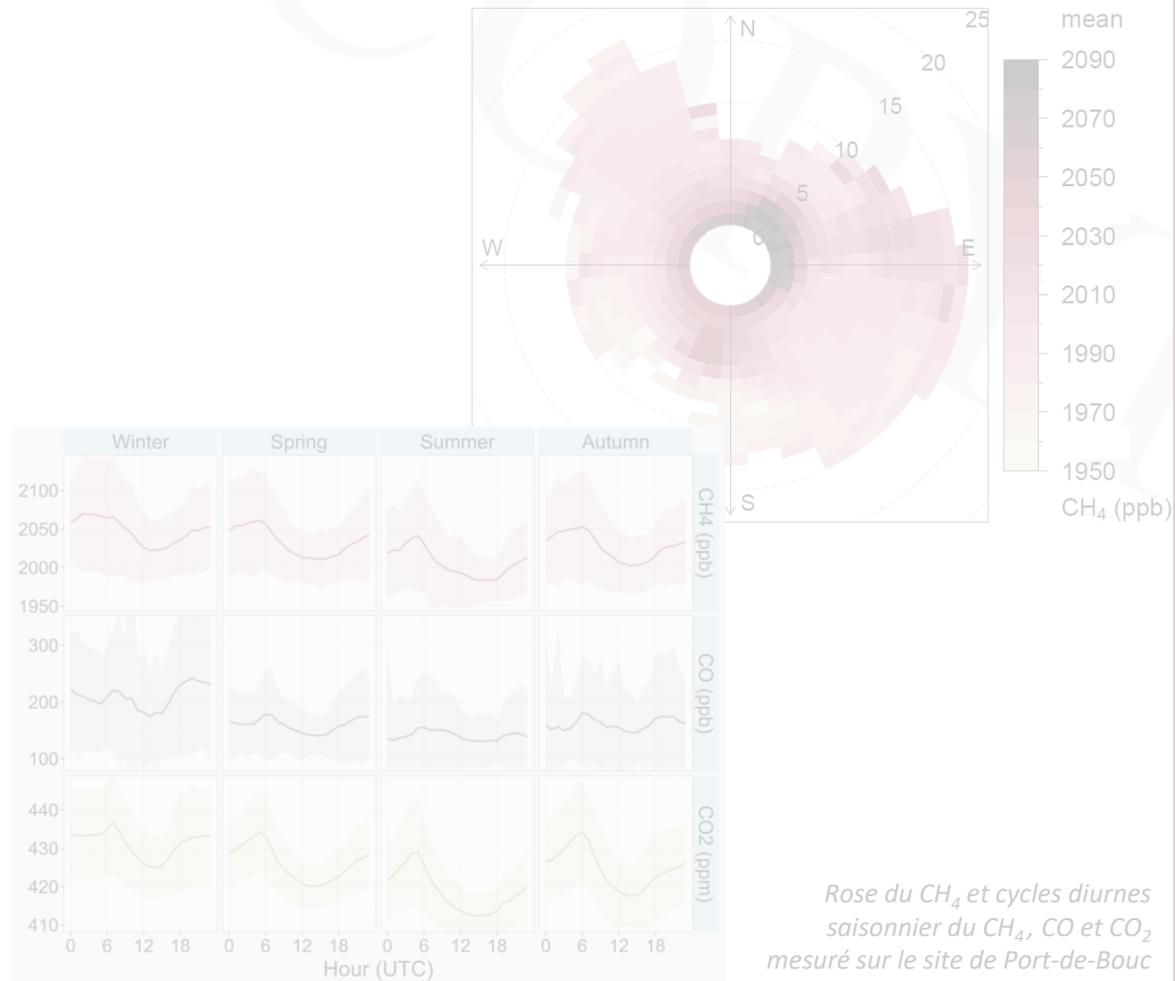
Projet HyFlex en collaboration avec



Objectifs → 3 axes de recherche :

1 Étudier la variabilité diurne à saisonnière du CH₄ atmosphérique et de ses sources

Bosio et al. : ICOS Sc. 2024, EGU24, in prep.



2 Identifier les sources majeures de CH₄ et comparer à l'inventaire d'AtmoSud



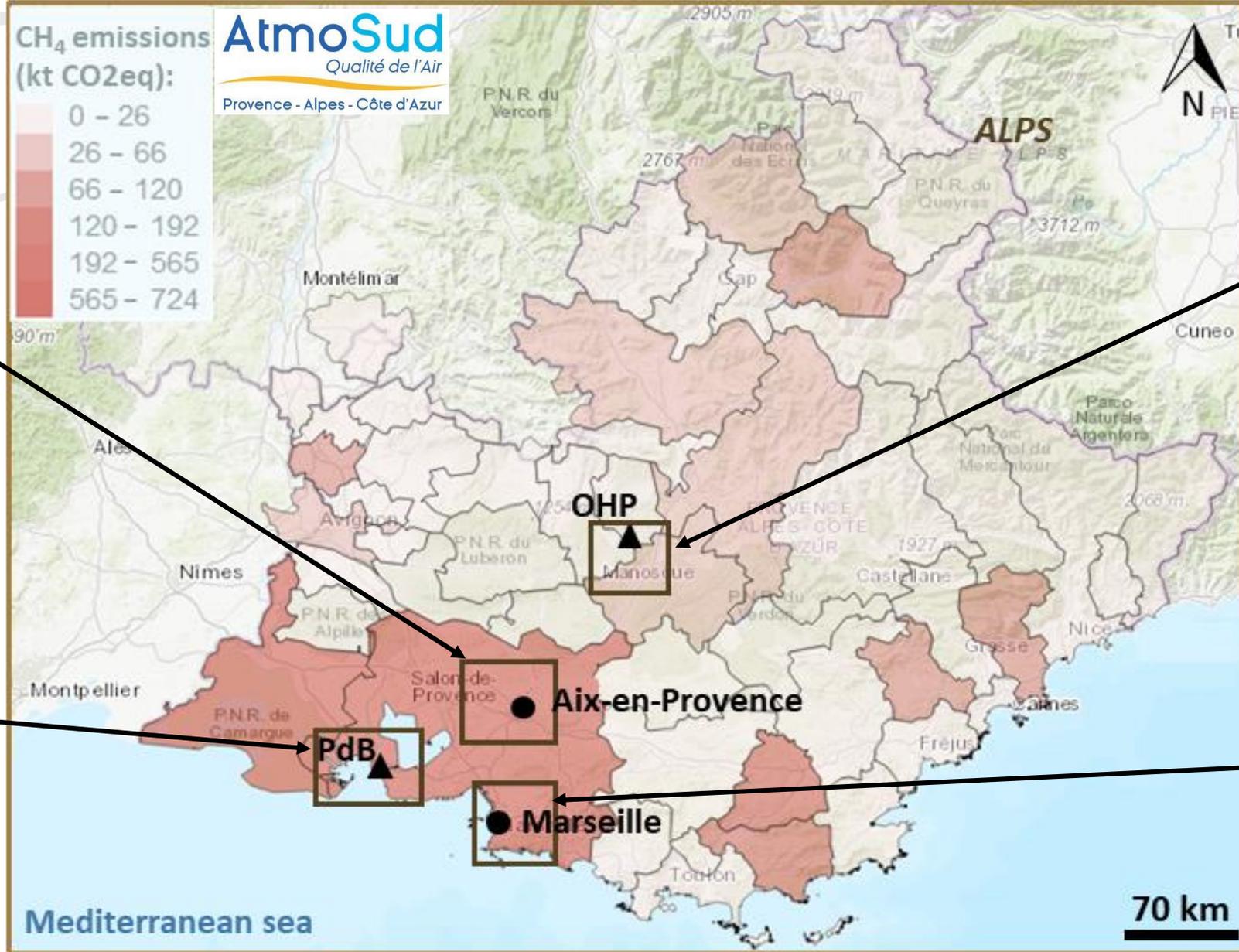
3 Analyser les risques climatiques liés à l'hydrogène Étude bibliographique et discussions avec les industriels



Projet HyFlex en collaboration
avec

MESOPOLHIS
CENTRE MÉDITERRANÉEN
DE SOCIOLOGIE, DE SCIENCE POLITIQUE & D'HISTOIRE

Zones d'intérêt



5 stations d'épuration

1 site de stockage de gaz

30aine de sites classés Seveso 2 (industries métallurgique, raffineries, terminaux)

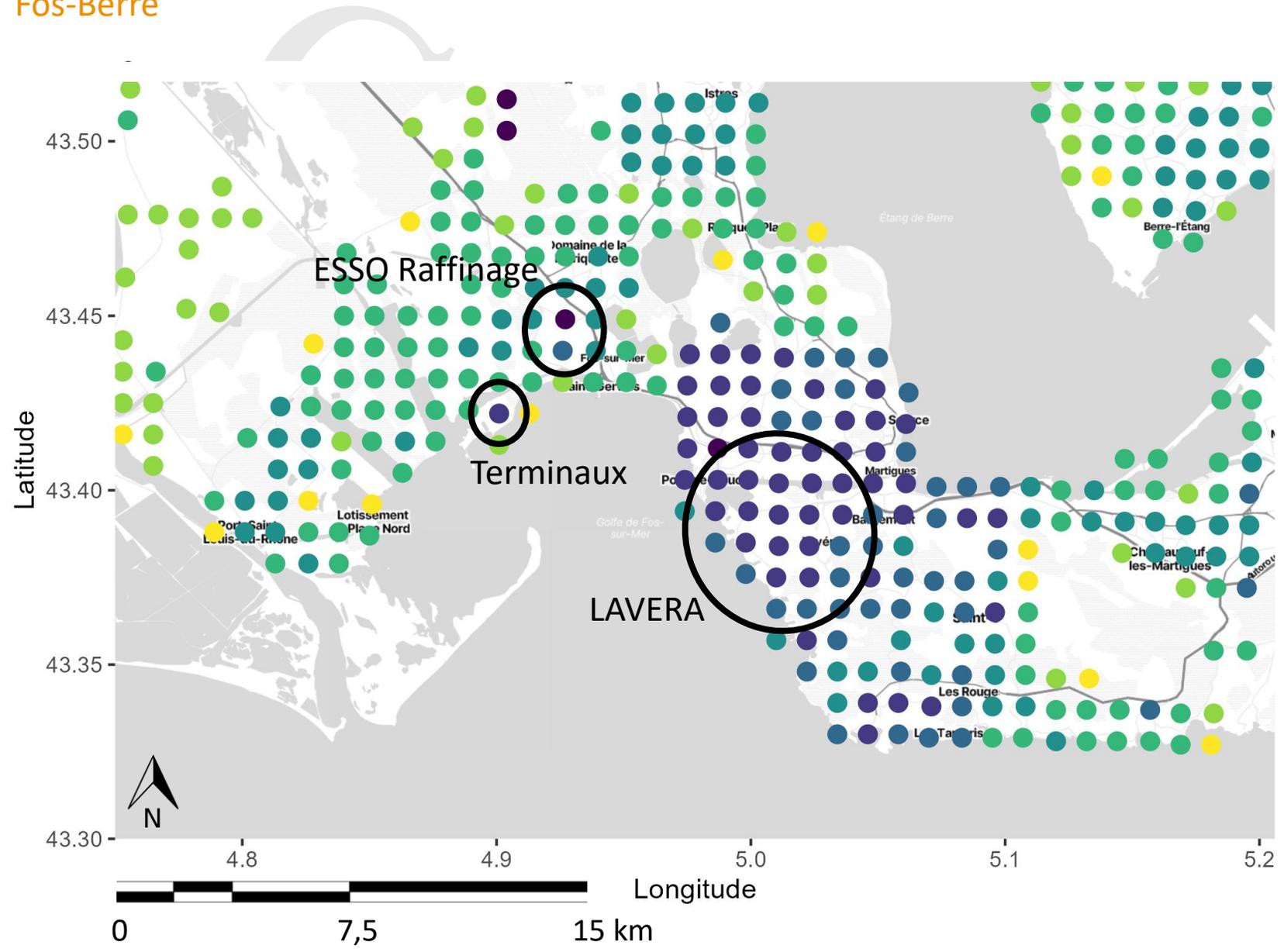
1 station d'épuration (eaux + boues)

Comment se déroulent les campagnes de terrain ?

Étape 1 : Inventaire AtmoSud

Fos-Berre

CH₄ emission estimate (kg/km²/h)

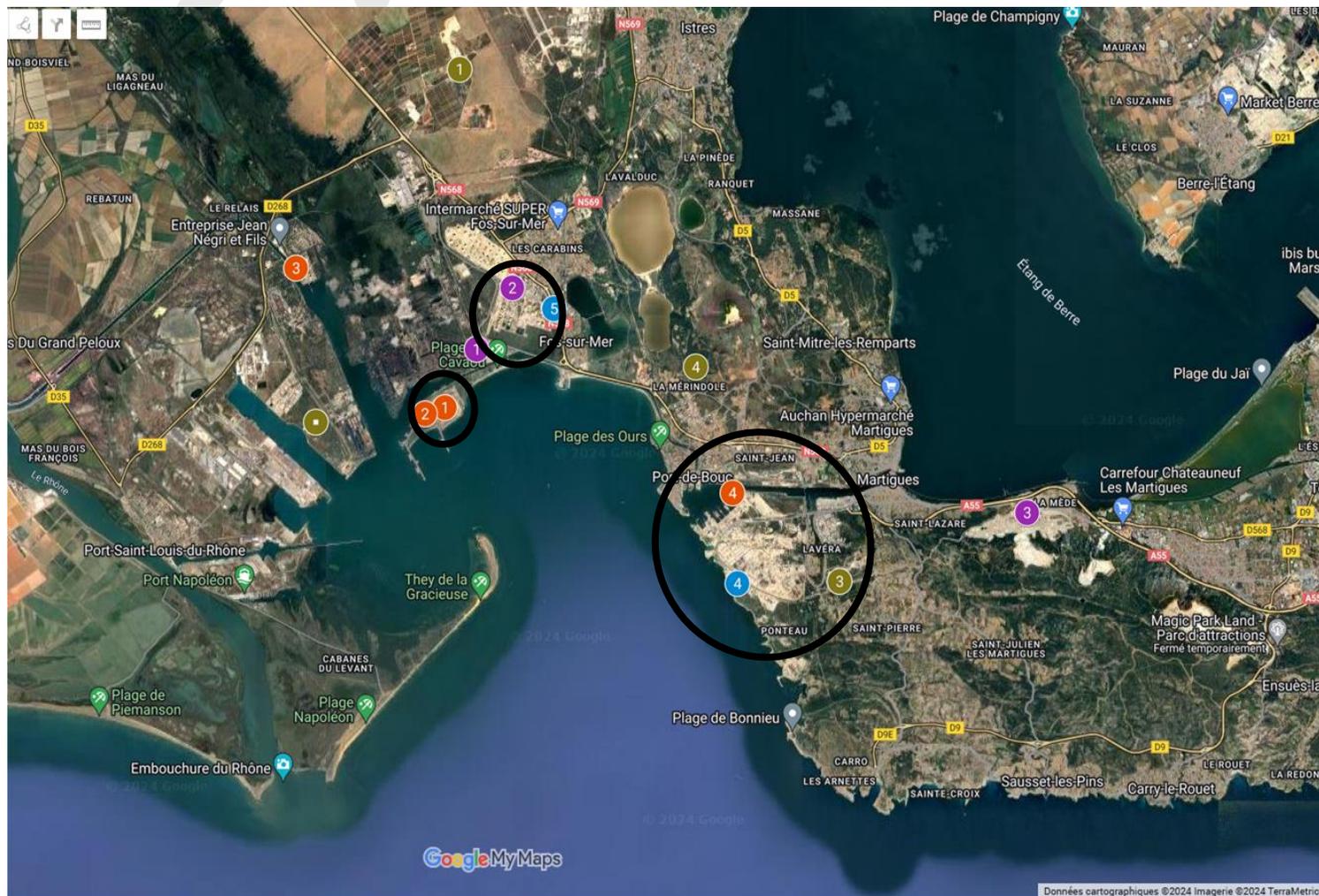


Carte de la somme des émissions de CH₄ estimées (kg/km²/h) par l'inventaire d'AtmoSud (2019) pour plusieurs snaps en lien avec les émissions des :

- terminaux,
- raffineries,
- sites de traitement des déchets
- stations d'épuration

Étape 2 : Sélection des lieux

Extrait :



Terminaux inventoriés :

1. FOSMAX, Terminal Méthanier Fos Cavaou
2. Fluxel terminal Pétrolier de Fos
3. Elengy - Terminal Méthanier de Fos Tonkin
4. Alkion Terminal Marseille

Sites industriels :

1. Arcelor Mittal Fos-sur-Mer
2. ESSO RAFFINAGE
3. TotalEnergies Raffinage - Plateforme de la Mède

Sites traitement/stockage déchets :

• Inventoriés :

1. MORIN ENVIRONNEMENT
3. Centre de Traitement des déchets du vallon du Fou

• Non Inventoriés :

- EveRé

Stations d'épuration inventoriées :

4. Station d'épuration Petroineos
5. Station d'épuration Fos sur Mer

Étape 3 : Aller sur place



A Repérage des sites d'intérêt

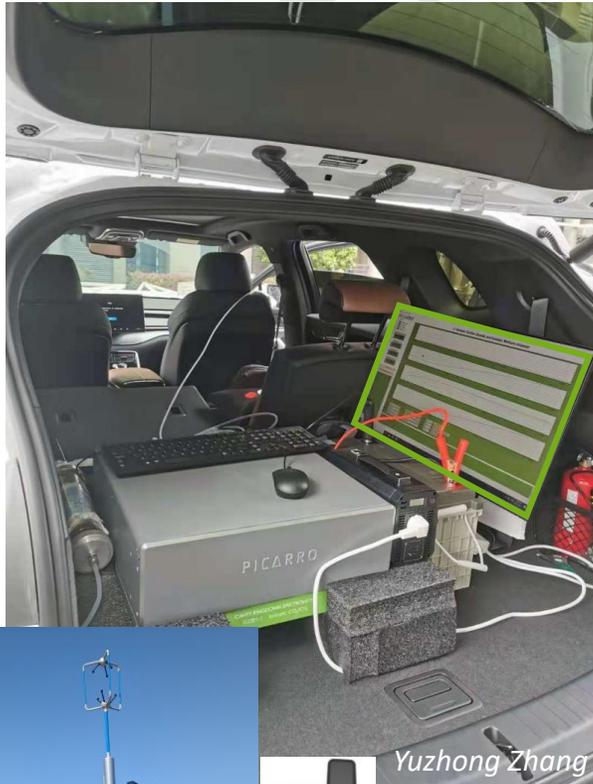
B Répétition de la mesure → saisonnalité

C Se rendre sur les sites pour lesquels une collaboration est en cours



➤ **Contraintes** : proximité, accessibilité, voiture, soutien technique, météo

Étape 3 : Aller sur place



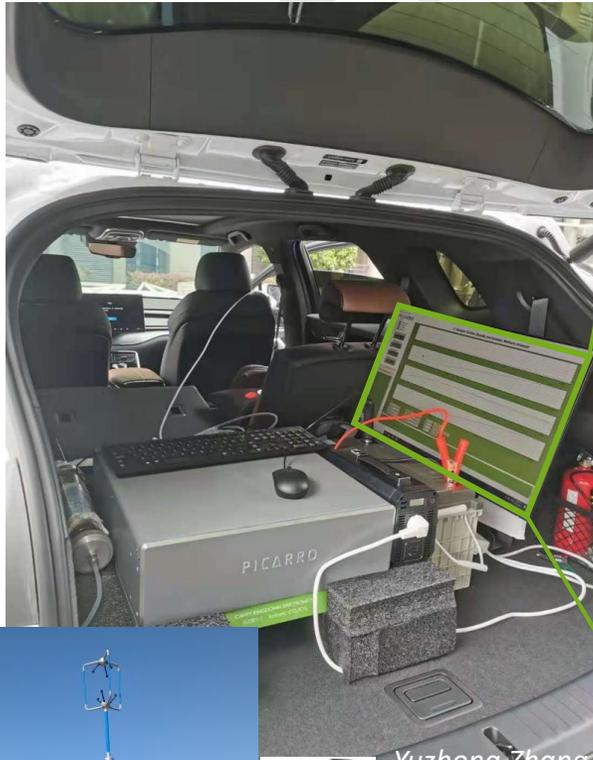
PATENTED BY GARMIN

Étape 3 : Aller sur place

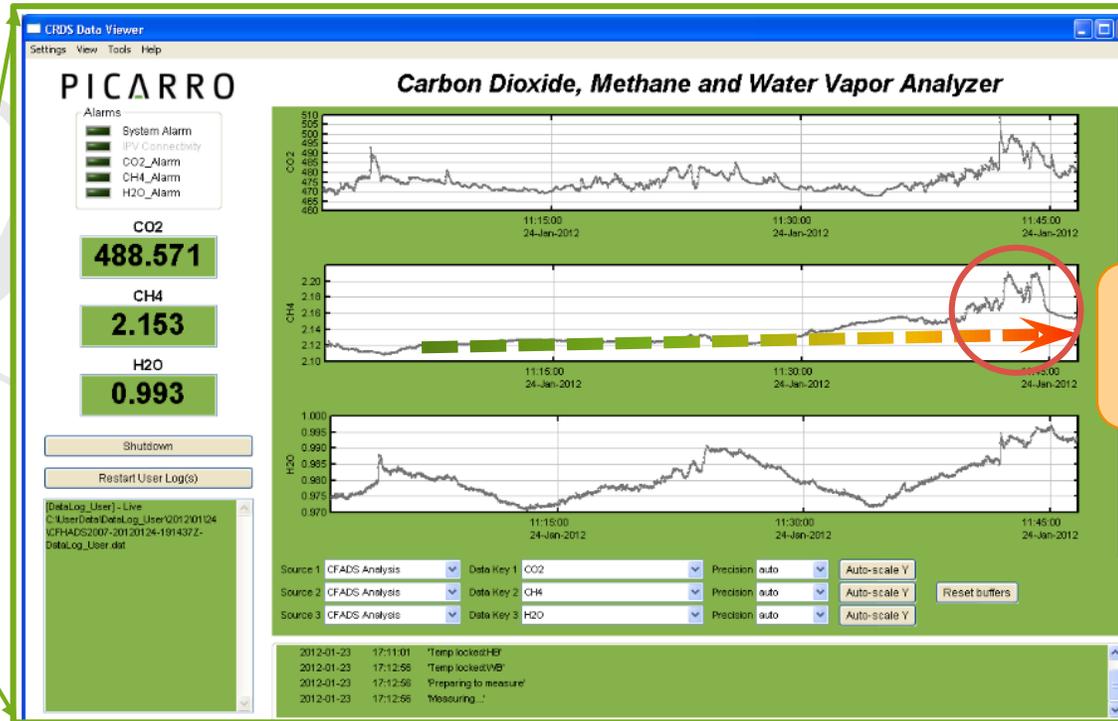


Yuzhong Zhang

Étape 3 : Aller sur place



Yuzhong Zhang

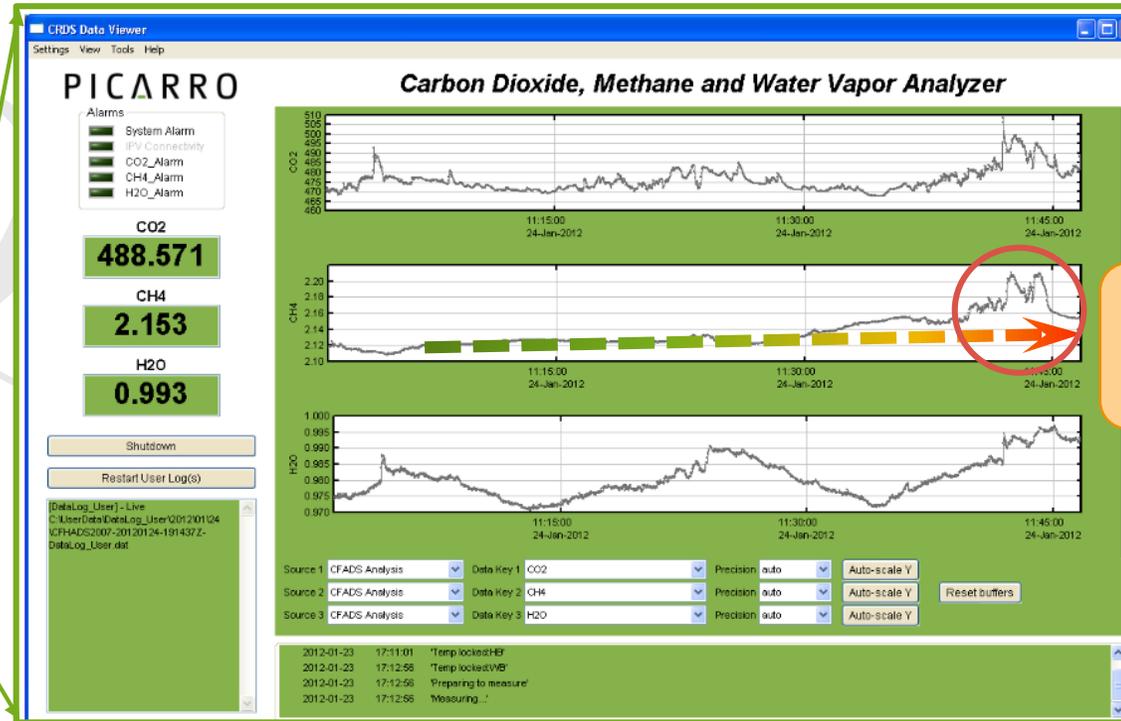
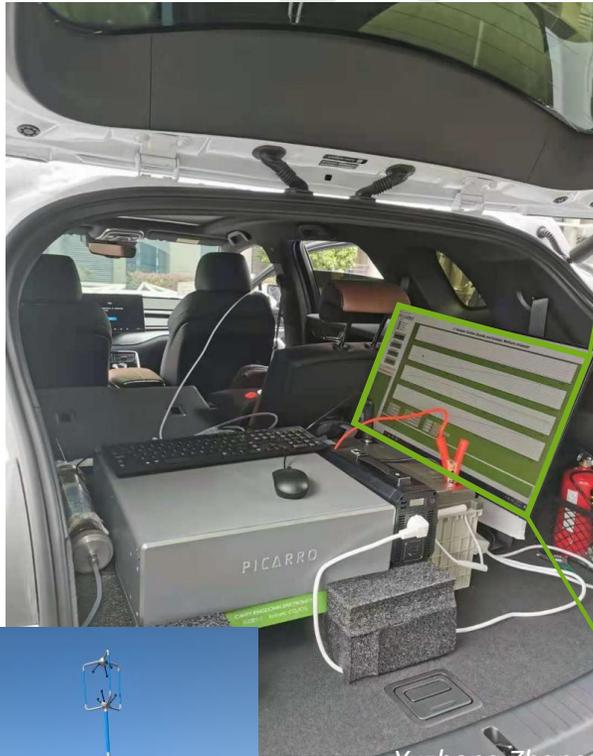


Détecter des panaches de CH₄ à proximité de ces lieux



UNIVERSITÉ

Étape 3 : Aller sur place

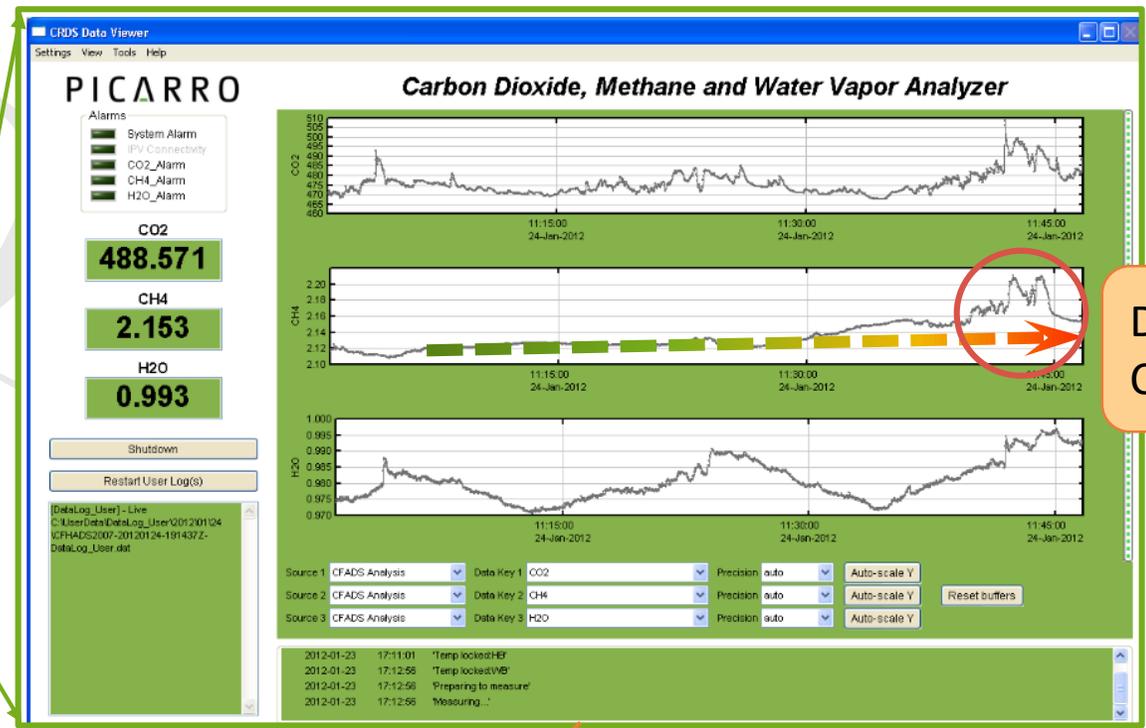
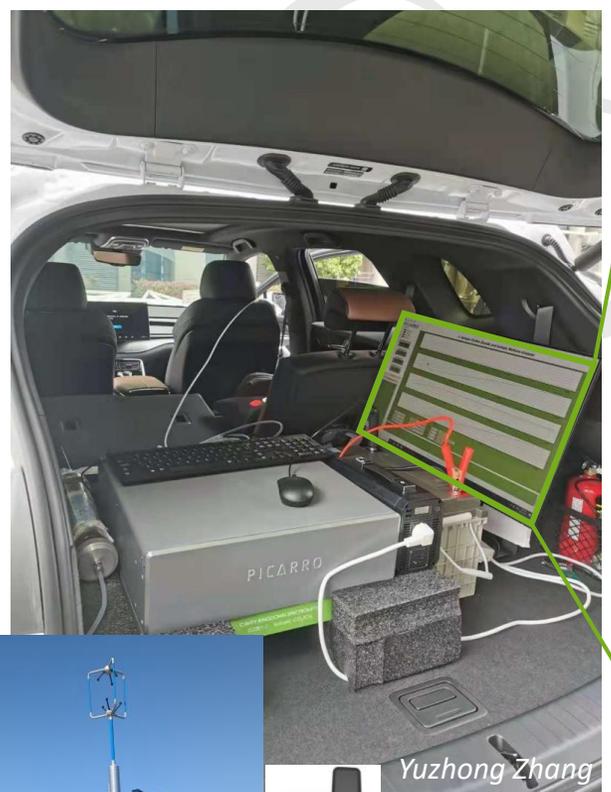


Détecter des panaches de CH₄ à proximité de ces lieux



S'arrêter pour prélever cet air

Étape 3 : Aller sur place



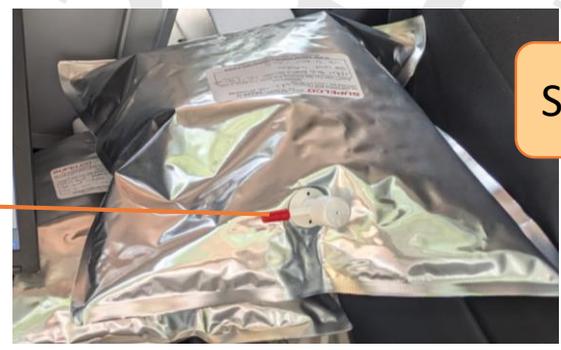
Détecter des panaches de CH₄ à proximité de ces lieux



Étape 4

B

A



S'arrêter pour prélever cet air

Étape 4 : Analyses

A

Identification de la signature isotopique en ^{13}C du CH_4 de la source



Cette analyse permet de :

- distinguer les sources entre elles sur le type de sources (naturel, gaz, ...)
et l'origine (exemple : gaz provenant d'Hollande).
- renseigner les bases de données déjà existantes.

Étape 4 : Analyses

A

Identification de la signature isotopique en ^{13}C du CH_4 de la source



Cette analyse permet de :

- distinguer les sources entre elles sur le type de sources (naturel, gaz, ...)
et l'origine (exemple : gaz provenant d'Hollande).
- renseigner les bases de données déjà existantes.

B

Carte du CH_4 mesurés lors des campagnes (QGIS)

Exemple du 16/07/2024 :



**Merci à tous
pour votre attention !**