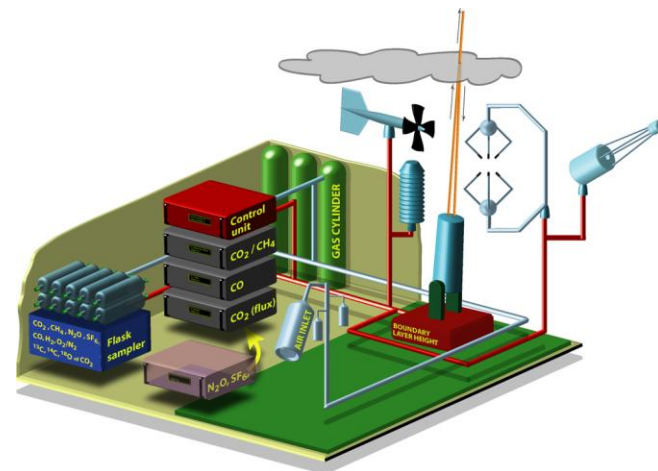




La station atmosphérique ICOS

M. Ramonet

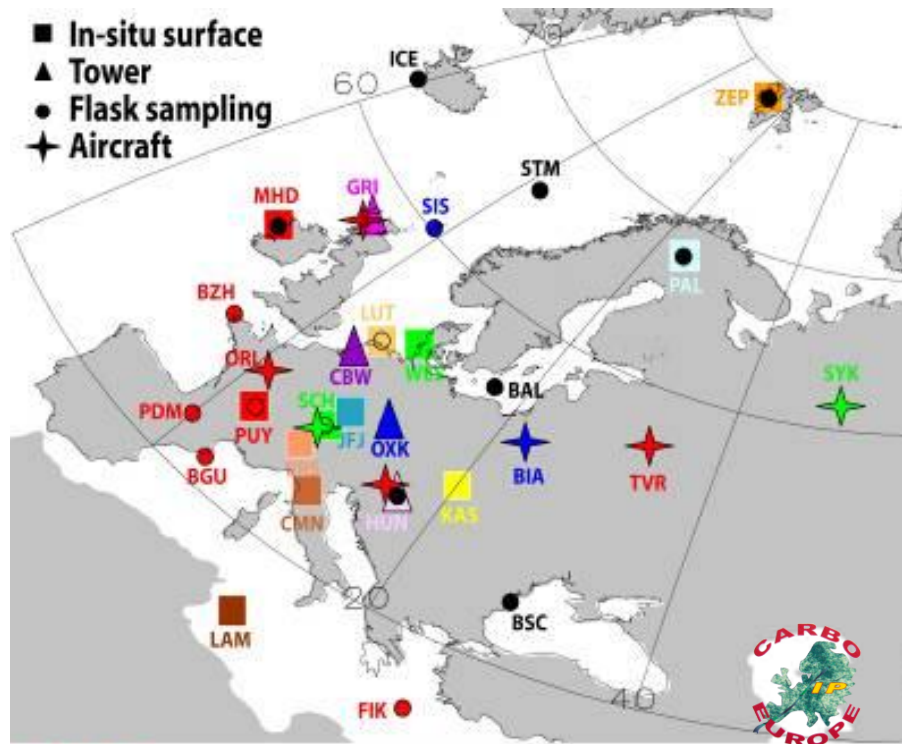
Laboratoire des Sciences et du Climat, Gif sur Yvette





- Le suivi des GES en Europe
- L'infrastructure de recherche ICOS
- La station atmosphérique
- Le centre thématique atmosphérique

Réseau de mesure du CO₂ en Europe



LSCE, France

MPI-BGC, Germany

UHEI-IUP, Germany

CIO, The Netherlands

ECN, The Netherlands

UEDIN, Scotland

ELU, Hungary

ENEA, Italy

UGM, Italy

CESI, Italy

UKRAK, Poland

UNIBE, Switzerland

FMI, Finland

SU, Sweden

- Un réseau relativement dense en Europe de l'Ouest
- Un réseau très hétérogène avec des protocoles de mesure variés, et un accès aux mesures laborieux
- Forte contribution du service d'observation RAMCES

Différents programmes de suivi des GES

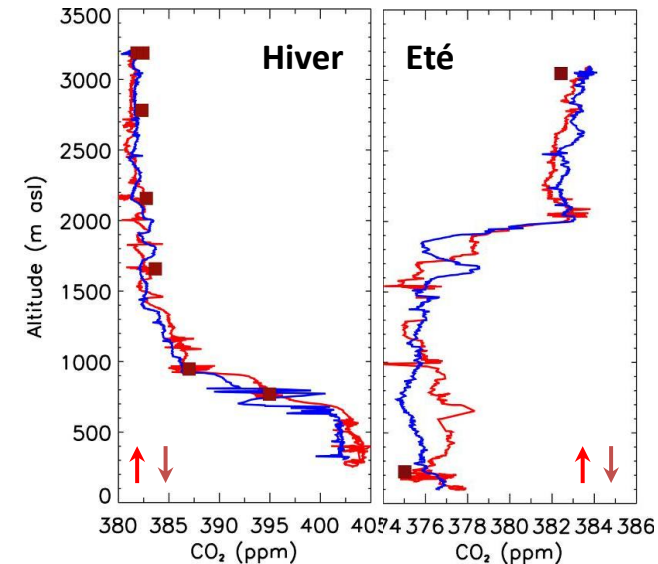
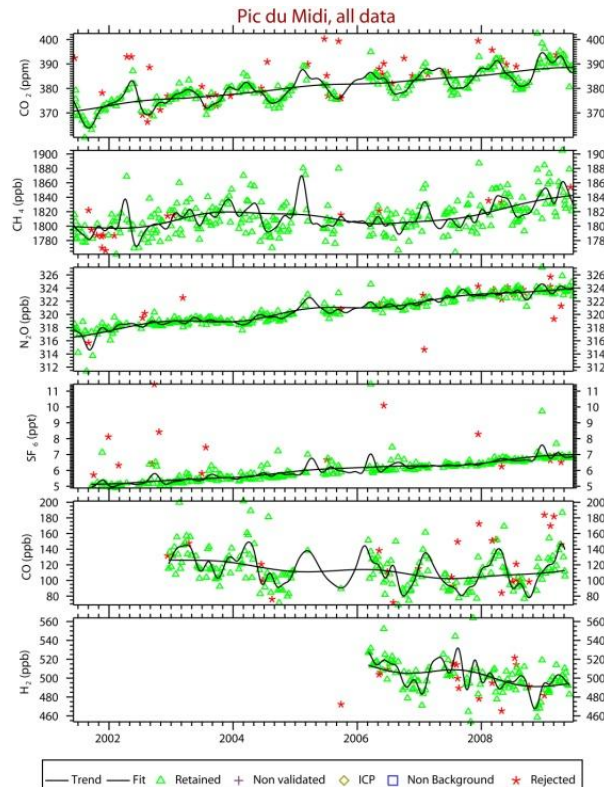
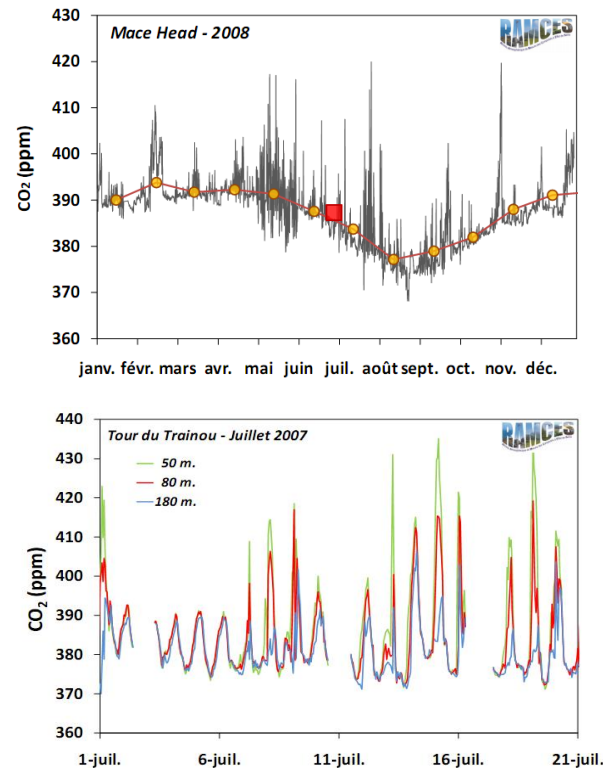
Mesures in-situ en continu



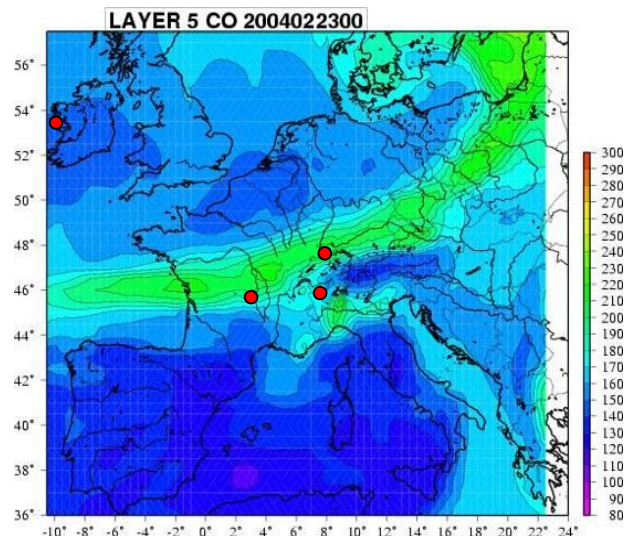
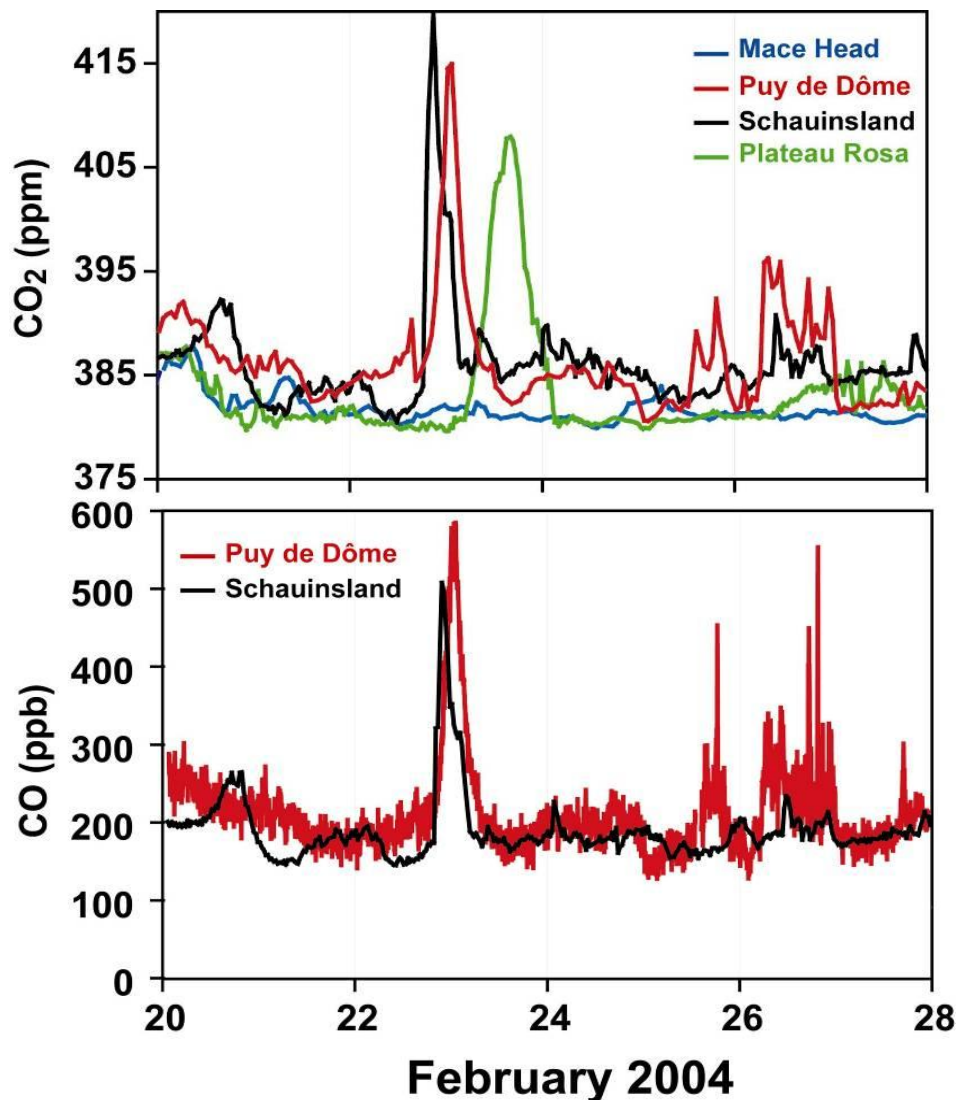
Echantillonnage hebdomadaire



Profils aéroportés



Des mesures adaptées au calcul des flux régionaux



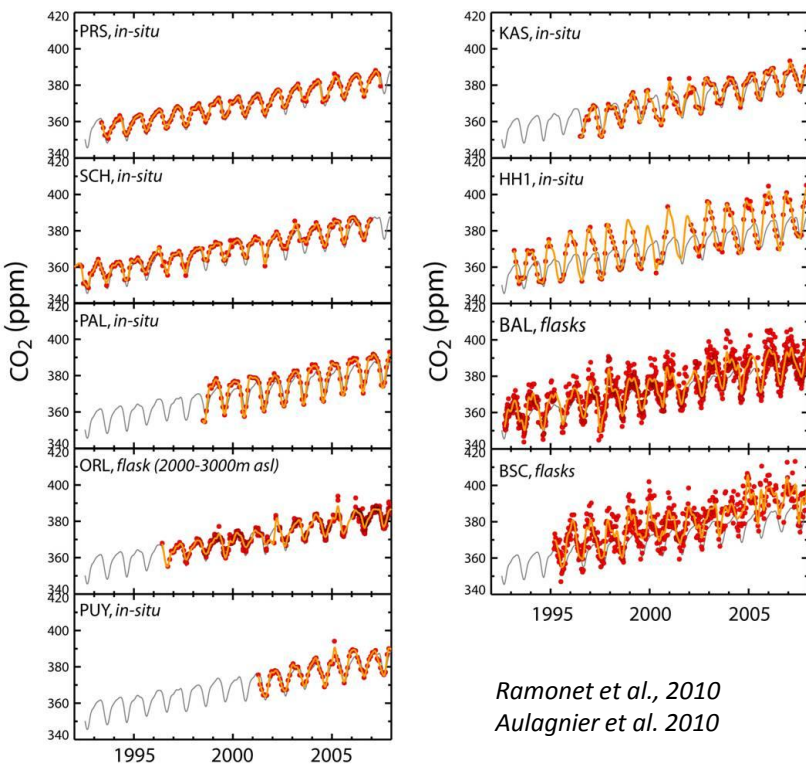
➔ Fronts de CO₂ sur l'Europe

➔ Signaux de l'ordre de 10 ppm



- Mesures en continu
- Approche multi-traceurs

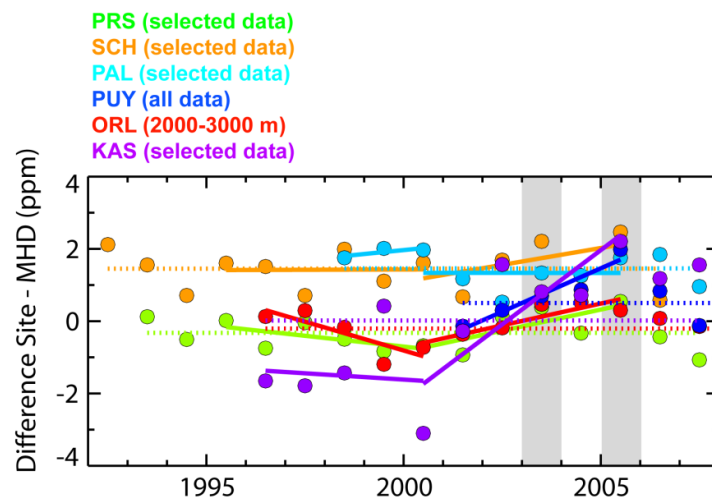
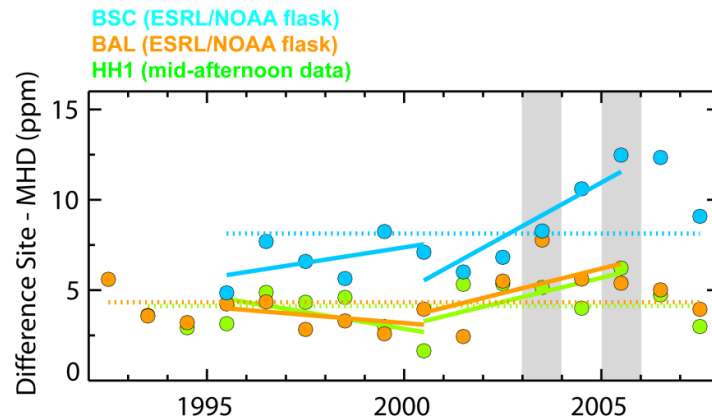
Des mesures adaptées au suivi à long terme



→ Variabilités des gradients européens sur des échelles de 4-5 ans

→ Maximums en 2003 et 2005

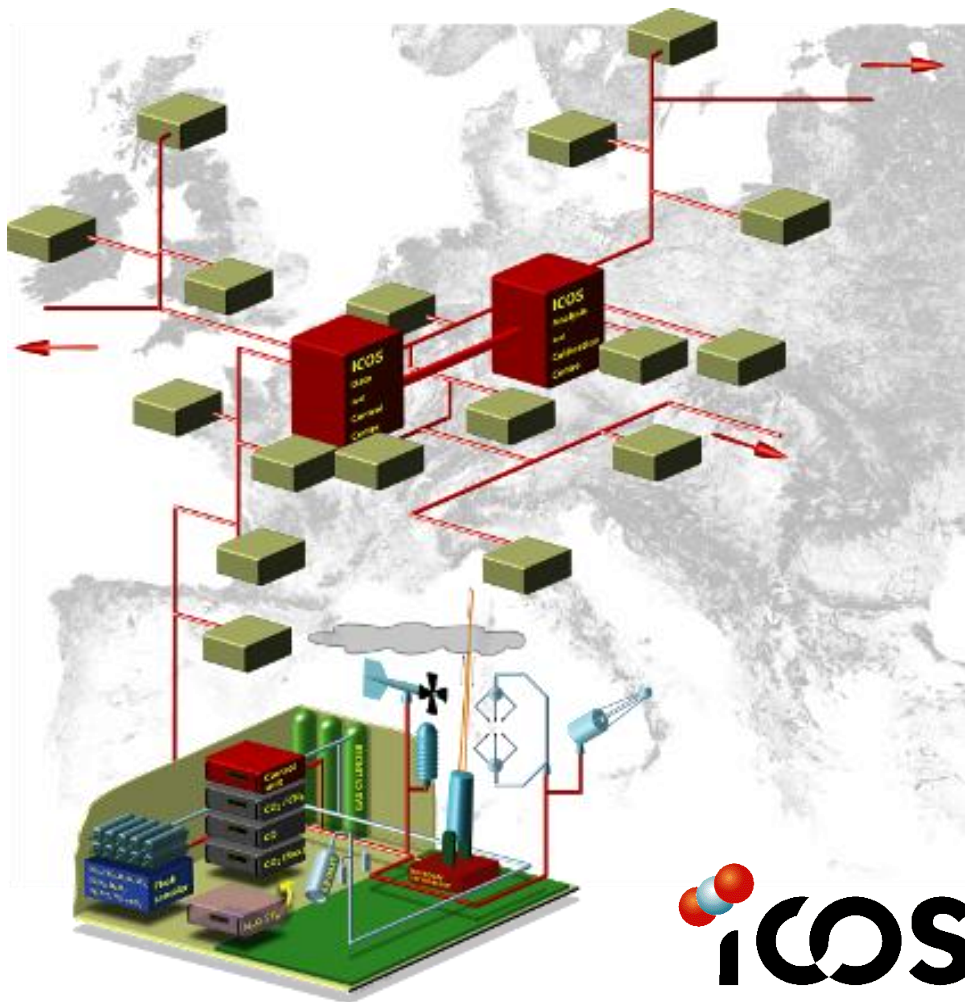
→ Signaux de l'ordre de 1 ppm



- Haute précision (CO_2 : 0.1 ppm)
- Calibrations internationales

- Les projets européens (Aerocarb, Carboeurope, etc...) ont structuré une forte communauté sur les mesures de GES en Europe.
- Le réseau de mesure des GES en Europe est dense mais hétérogène, fragile, et peu visible en tant que réseau.
- Les progrès futurs passent par la mise en place d'un système d'observations pérenne et harmonisé des GES basé sur des mesures en continu à haute précision, couplées à des mesures de traceurs

Vers un réseau opérationnel



- Réduire les coûts tout en maintenant l'exigence de précision de mesure
- Harmonisation des protocoles de mesure et des instruments de mesure
- Un centre d'analyse des échantillons d'air
- Un centre de traitement des données en temps quasi réel
- Un centre de formation et d'aide à la maintenance des stations de mesure

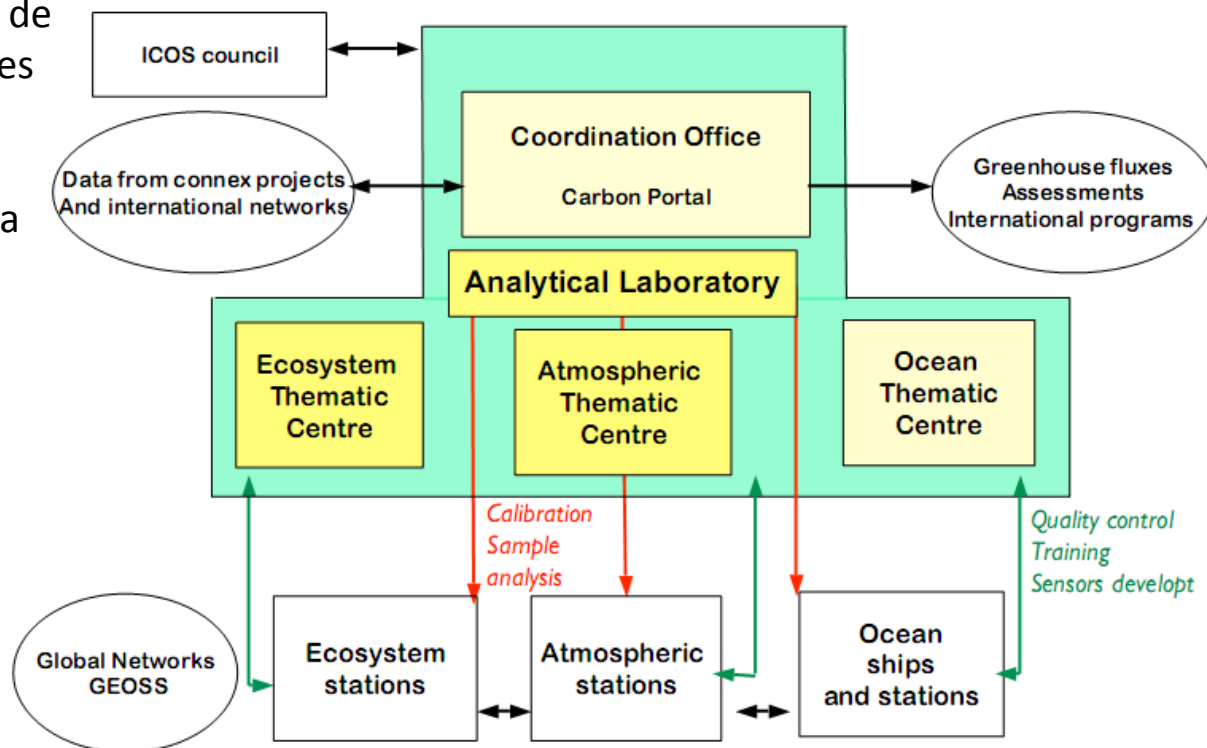


Observatoire européen des GES

Infrastructure de recherche européenne
pour quantifier et comprendre les flux de
GES

Réseaux distribués de mesure des flux de
GES dans l'atmosphère, les écosystèmes
terrestres et les océans

Facilités centrales pour la calibration, la
standardisation des mesures, le
traitement et la diffusion des données

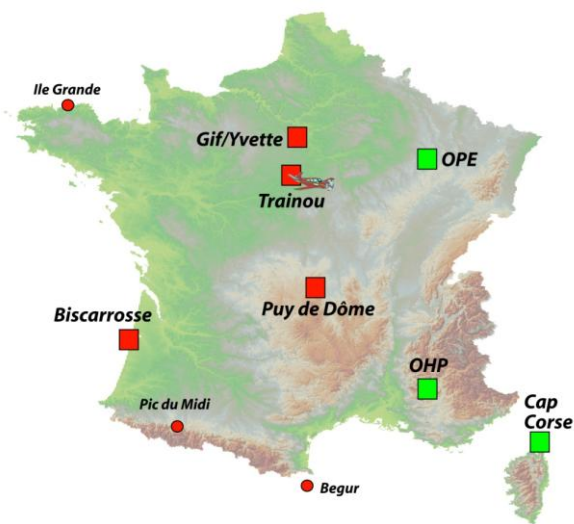


Phase préparatoire: 2008 - 2012

Le réseau de mesure en France

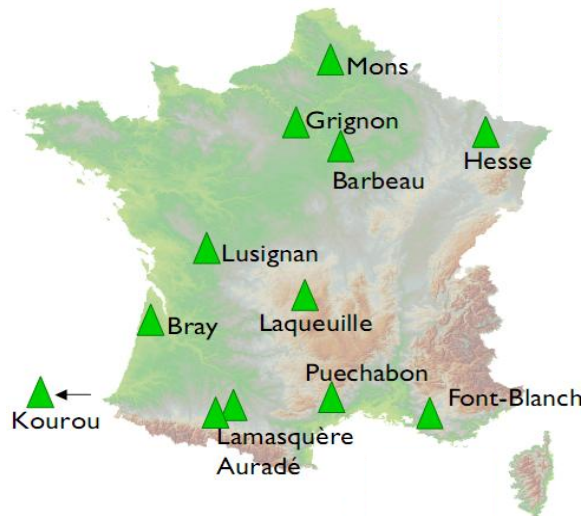
Atmosphère

M. Ramonet



Ecosystèmes

D. Loustau



Océans

N. Lefèvre

- Océan Austral
N. Metzl, C. Lo Monaco
- Océan Atlantique
N. Lefèvre
- Méditerranée + océan Austral
C. Goyet, F. Touratier
- Golfe de Gascogne + Manche
Y. Bozec, P. Morin



CESBIO, Toulouse
CEFE, Montpellier
ESE, Orsay
OHP

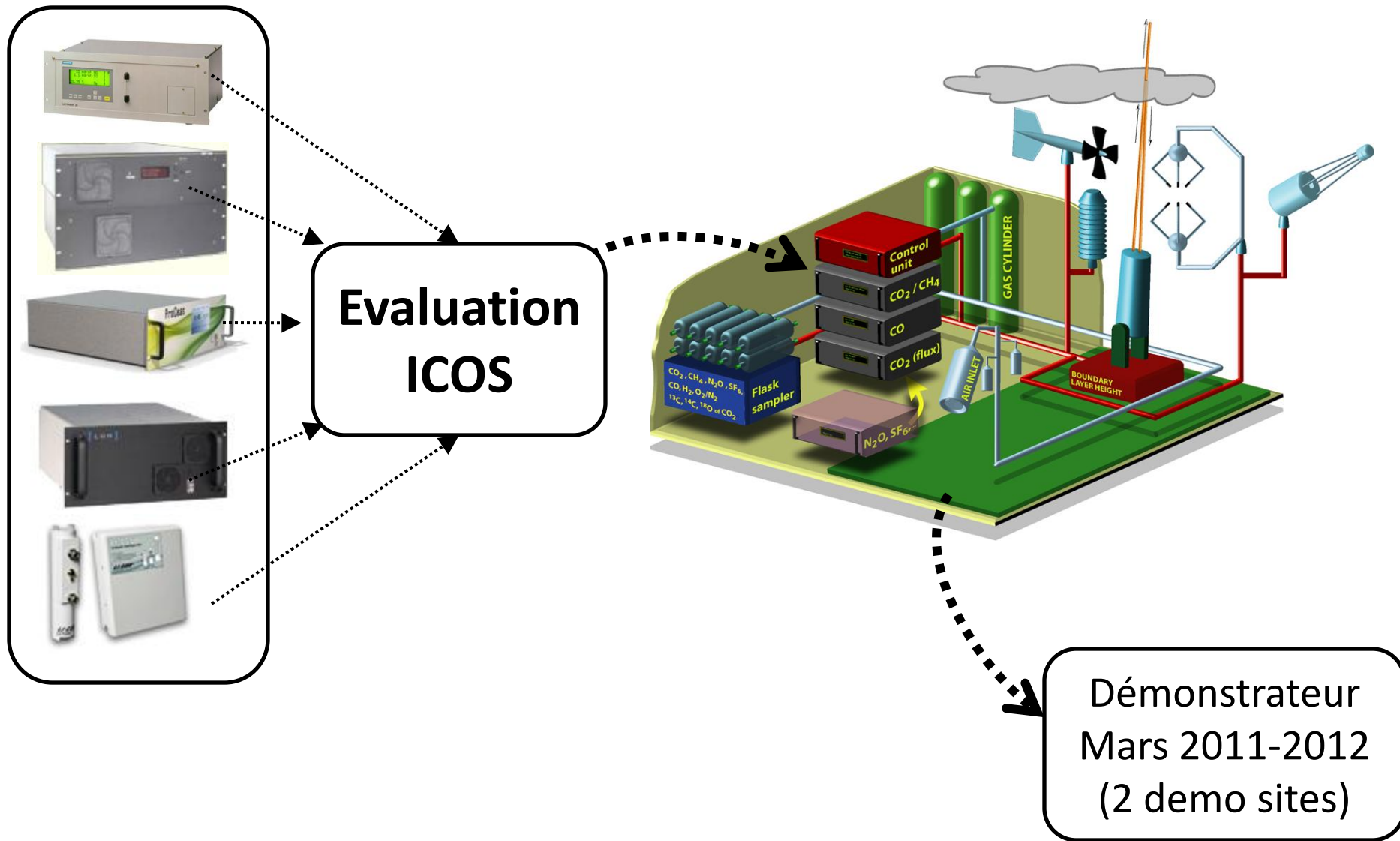


LOCEAN, Paris
IMAGE, Perpignan
SBR, Roscoff

Les paramètres de la station atmosphérique

	Core Parameter	Core Parameter	Additional Parameter
	Continuous (0.5 to 3 hrs)	Periodical (daily to monthly)	Continuous (0.5 to 3 hrs)
Parameter			
CO ₂	•		
CH ₄	•		
N ₂ O		•	•
SF ₆		•	•
CO	•	•	•
O ₂ /N ₂		•	•
¹³ C in CO ₂		•	
¹⁸ O in CO ₂		•	
¹⁴ C in CO ₂		•	
Wind speed/direction	•		
Atmospheric pressure	•		
Atmospheric Temp.	•		
Relative Humidity	•		
PBL height	•		
CO ₂ flux	•		
Radon-222			•

Conception de la station atmosphérique



Comment choisir les capteurs ?

Workshops

23-24 Nov.2008
Gif sur Yvette

CO₂, CH₄, CO, PBL
height

17-18 Nov. 2009
Gif sur Yvette

PBL height, CO,
FTIR, flask
sampler

Intensive Campaigns

Nov. 2008
Trainou

Lidars/ceilometers, radiosoundings,
airborne profiles

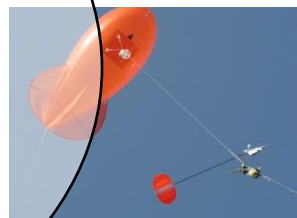
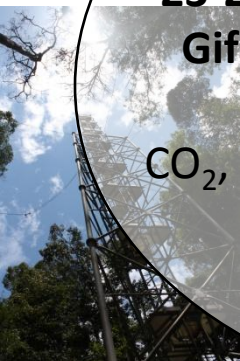
June 2009
Mace Head

On-going analysis of the results

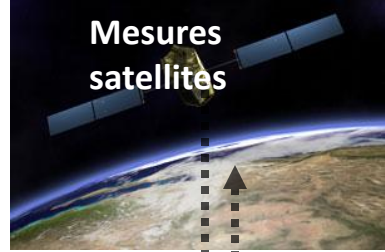
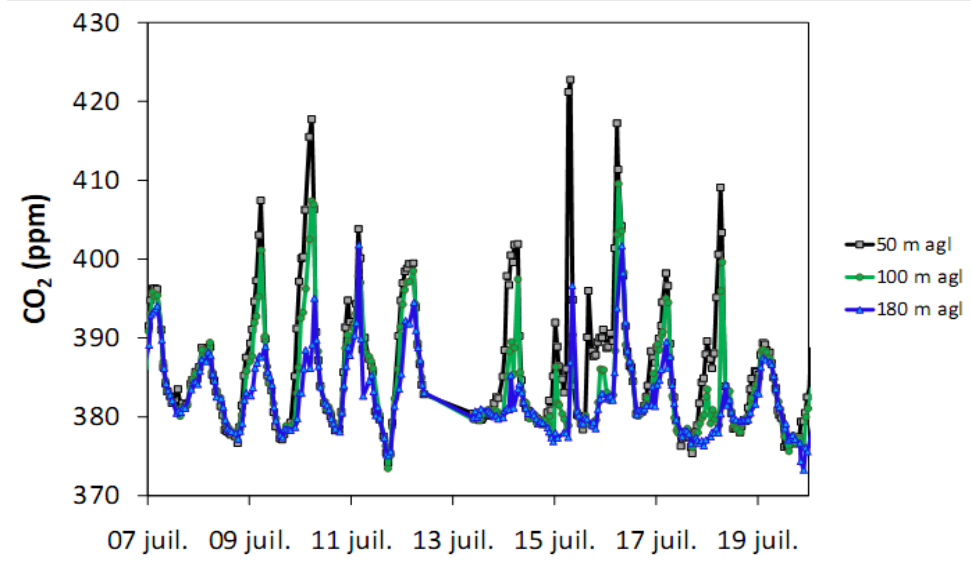
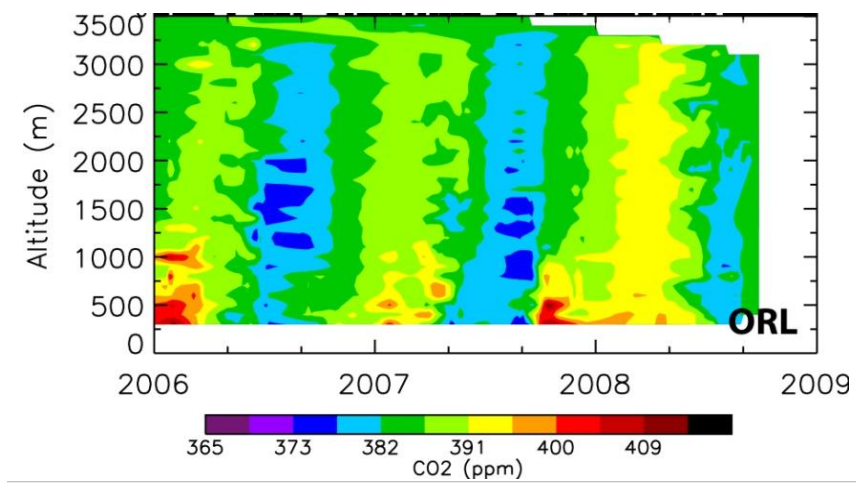
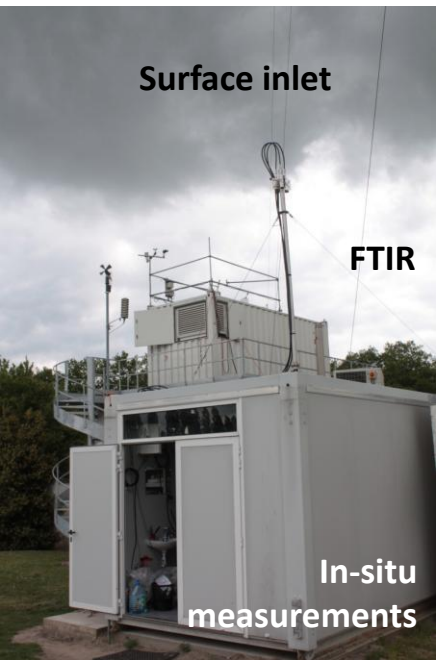
Lab & field testing

Laboratory testing at LSCE & MPI-BGC

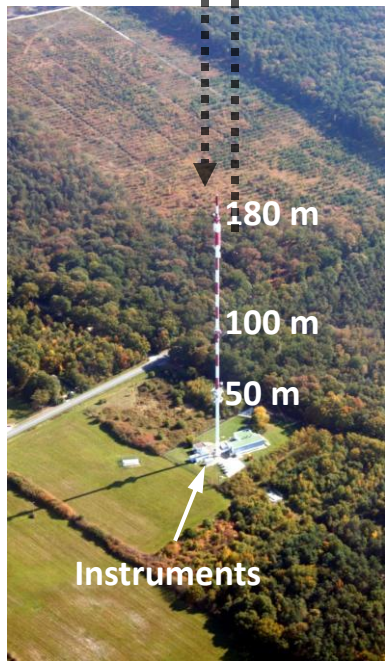
Field testing of in-situ analyzers at
Trainou, Lamto, Guyaflux, Zotino,
Mace Head, Maling Head,
Schauinsland (LSCE, MPI-BGC, EPA,
UBA)



Le super-site du Trainou (Forêt d'Orléans)



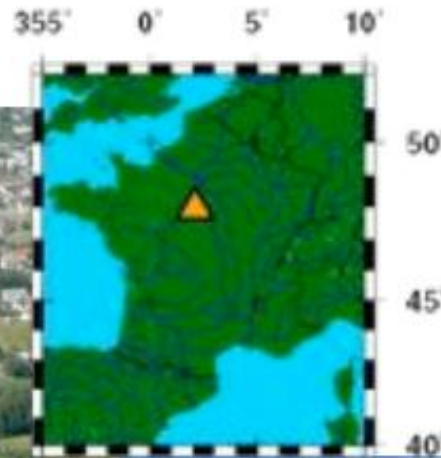
CO₂/CH₄
column density from
space & ground



Campagne de mesure des hauteurs de CLA

October 2008

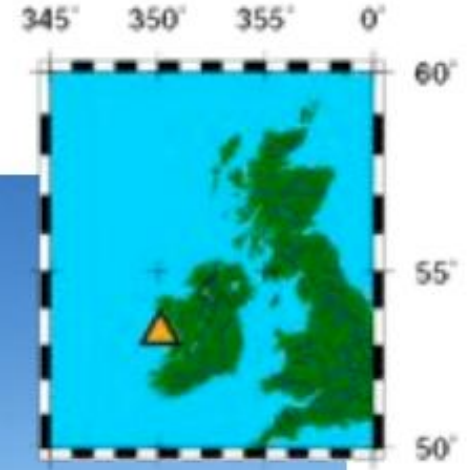
PBLh + CO₂/CH₄,
radio soundings,
airplane, flask samples



Traînou, France



Summer 2009

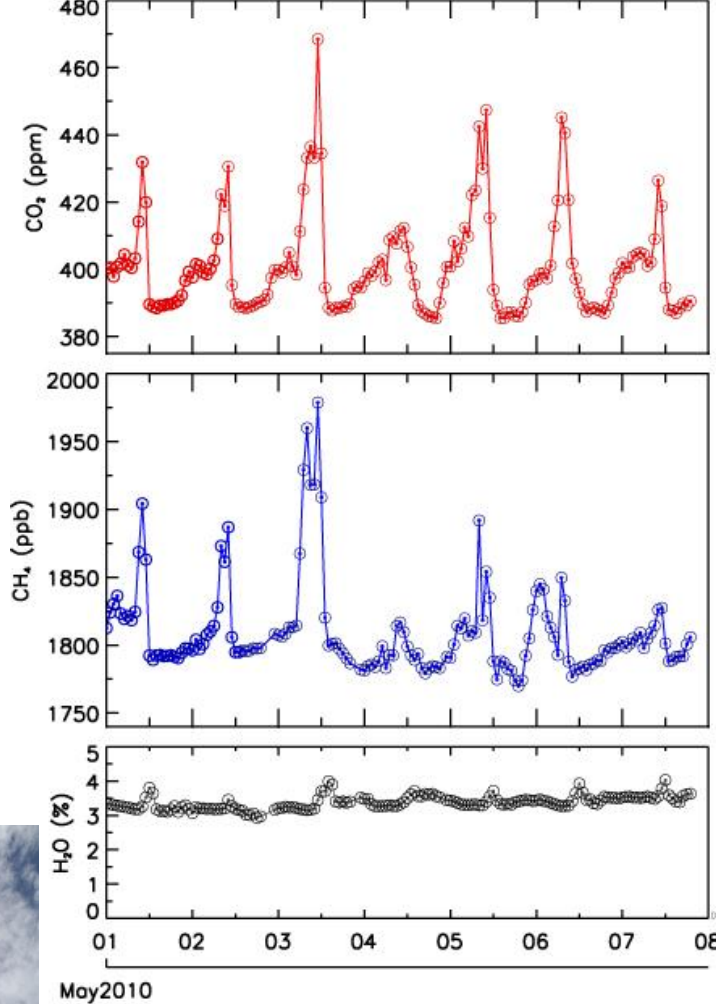
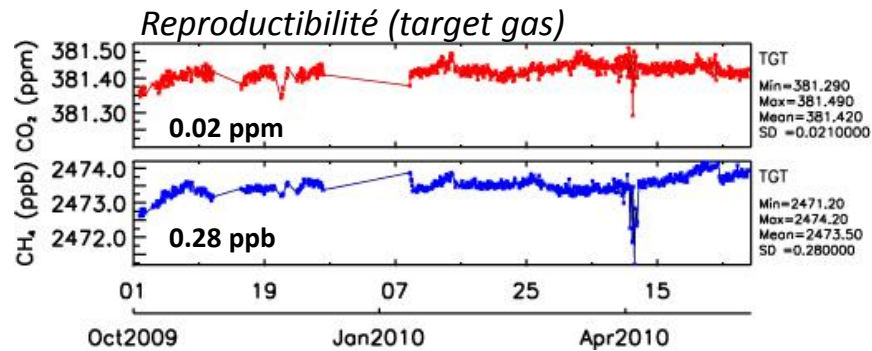


Mace Head, Ireland

GUYAFLUX

Installation d'un analyseur CO_2/CH_4 (Picarro G1301) en octobre 2009 sur la tour à flux GUYAFLUX

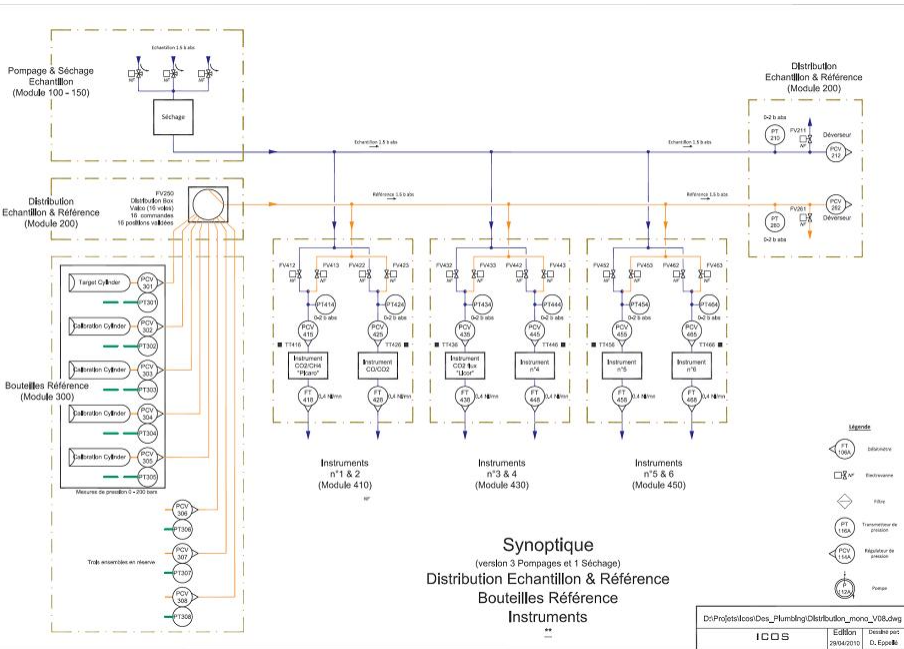
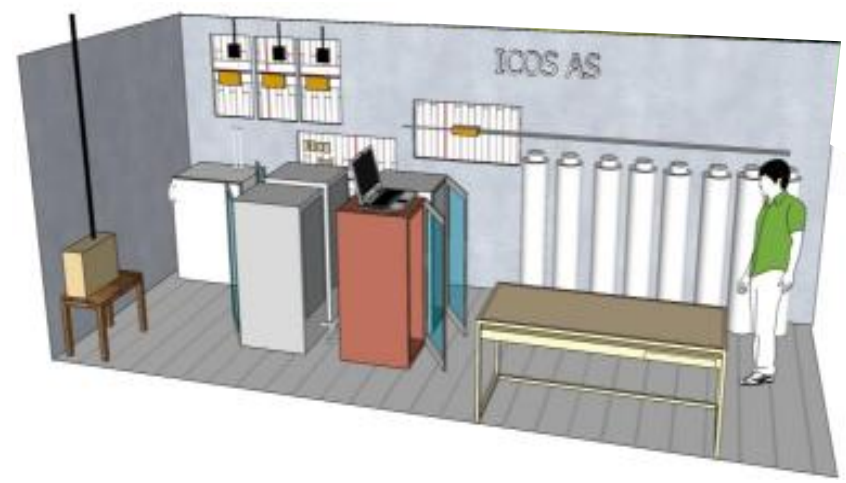
Projet FEDER : Flux et bilans de CO_2 et autres gaz à effet de serre dans les écosystèmes forestiers en Guyane Française – Guyaflux (Pl. D. Bonal)



Sensors selection for the Demo Experiment

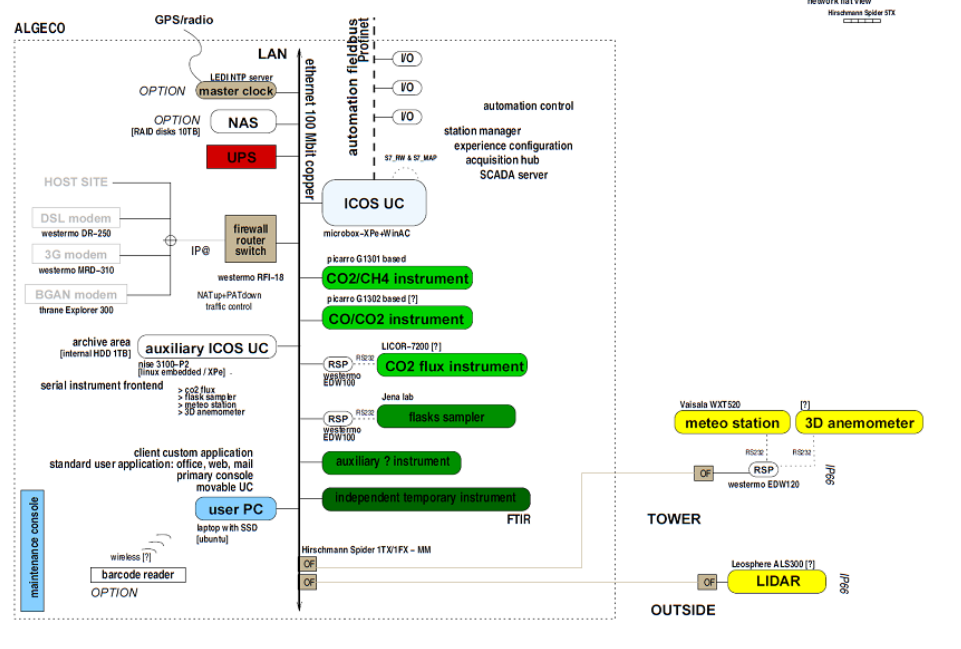
Core Parameters	Instruments evaluated	Demo experiment (March 2011-2012)
CO ₂ , CH ₄	- Picarro , G1301 - Los Gatos - CSIRO, Loflo (CO₂)	➔ G1301, Picarro
CO	- PP1 (CO/H₂) - Horiba, APMA-370 - Aerolaser, AL5002 - Thermo Scientific 48i - Picarro, G1302 (CO/CO₂) - AP2E, Proceas (CO/CH₄)	➔ <i>Decided by July 1st</i>
PBL height	- Leosphere, ALS300 - Jenoptik, CHM15k/CHX15k - Vaisala, CL31	<i>Evaluation with standard algorithms</i> ➔ <i>Decided by July 1st</i>
Met. sensors		➔ Vaisala WXT520
Flasks	AOS, PFP sampler	<i>Discussion with WP6 (flasks design)</i> ➔ <i>Decided by Sep. 1st</i>
CO ₂ flux	- Li-840, Licor - Li-7200, Licor	<i>Could be removed from the core parameters</i> ➔ <i>Decided by Sep. 1st</i>

Intégration des capteurs dans la station atmosphérique



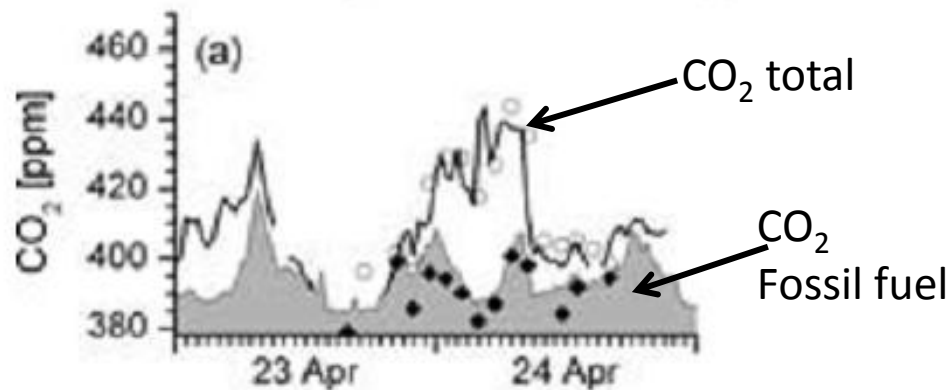
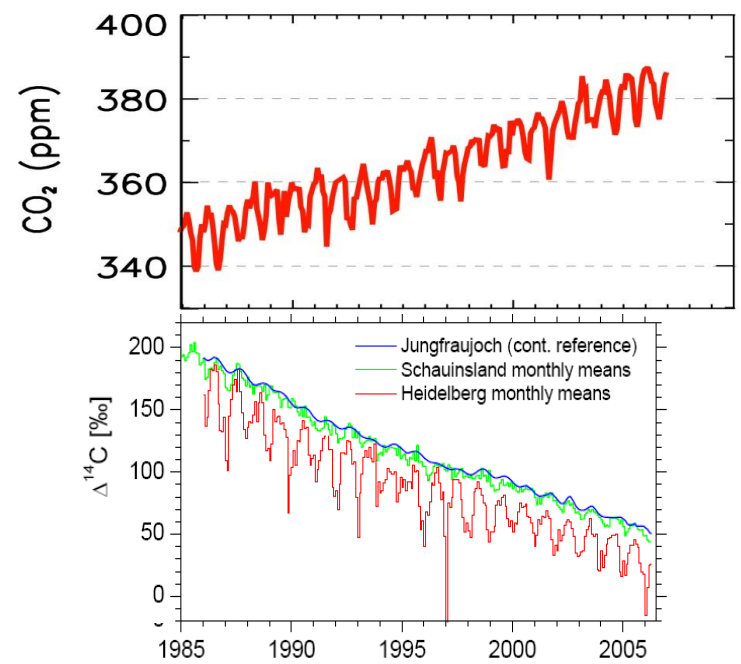
ICOS - A DISTRIBUTED SYSTEM OVERVIEW

jallard LD21 04/05/2010

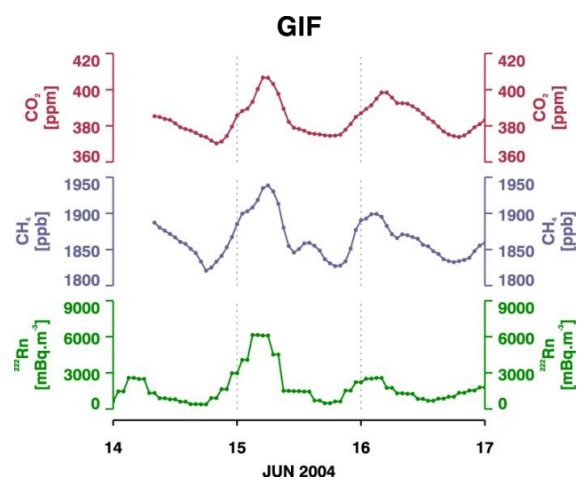


Utilisation de traceurs atmosphériques

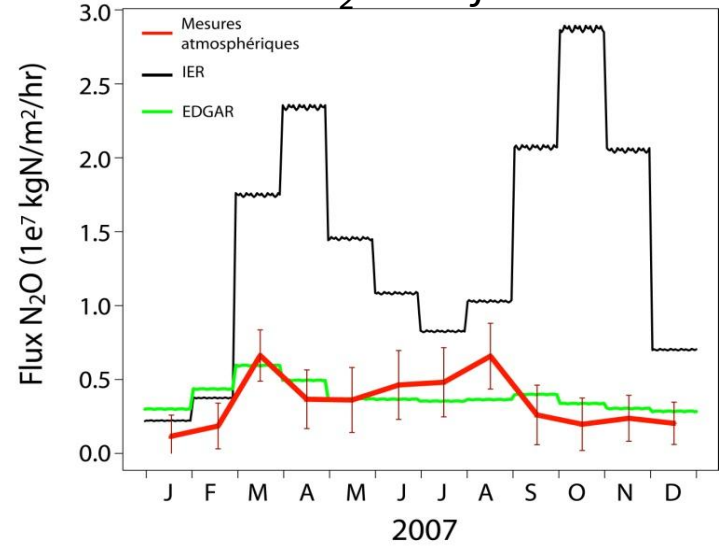
$^{14}\text{CO}_2$



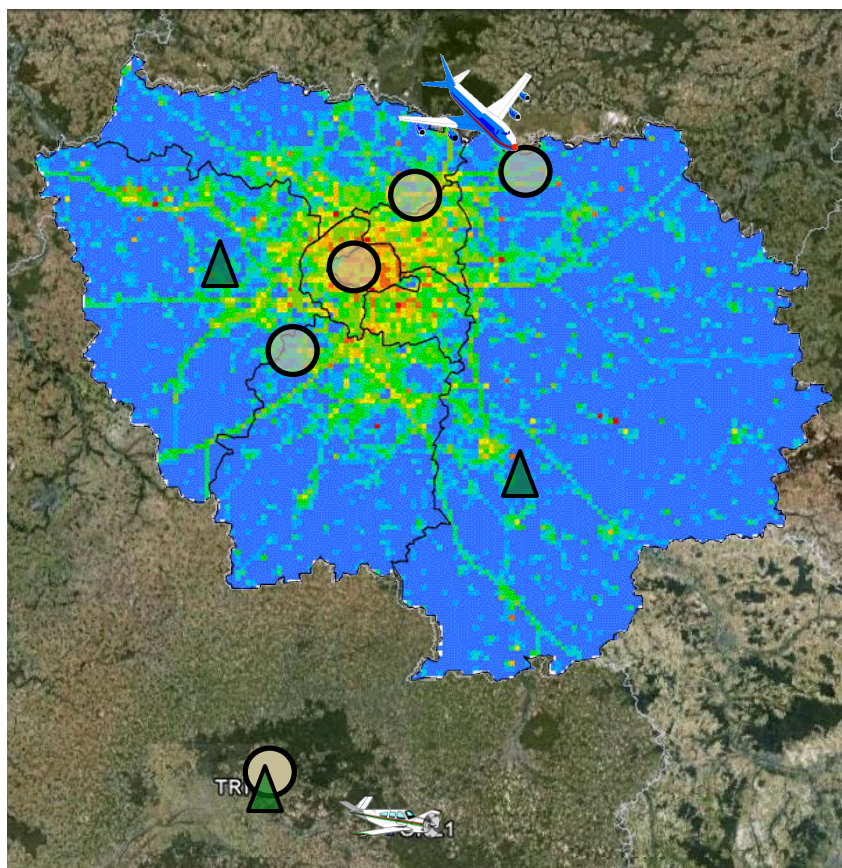
Radon



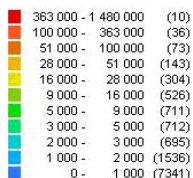
Flux de N_2O – Gif sur Yvette



Projet ANR CO₂-MegaParis



(t/km².an)



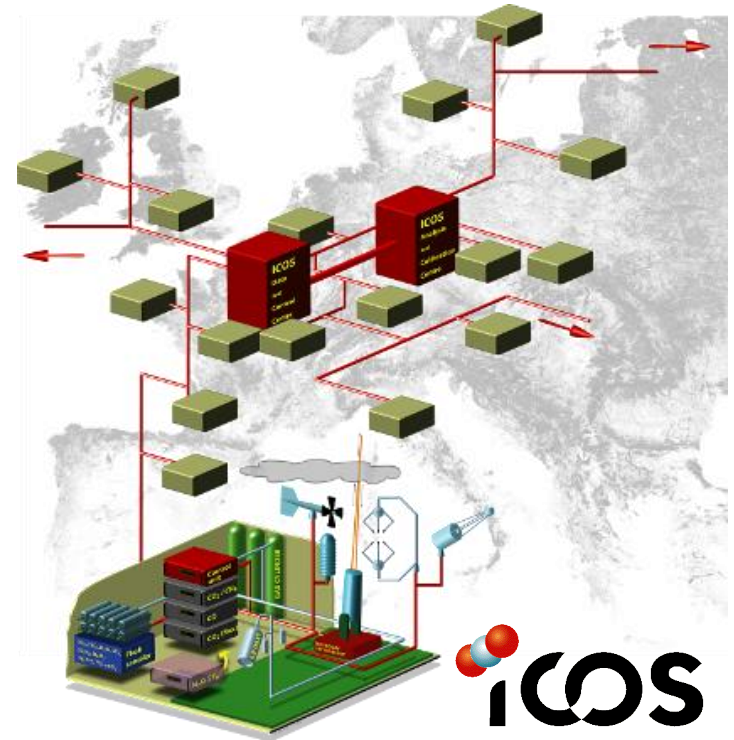
- Evaluer la cohérence des inventaires d'émission avec les mesures atmosphériques et biosphériques
- Inversion des mesures atmosphériques pour un bilan de carbone de la région Ile de France
- Diffusion du panache de pollution de la région Ile de France



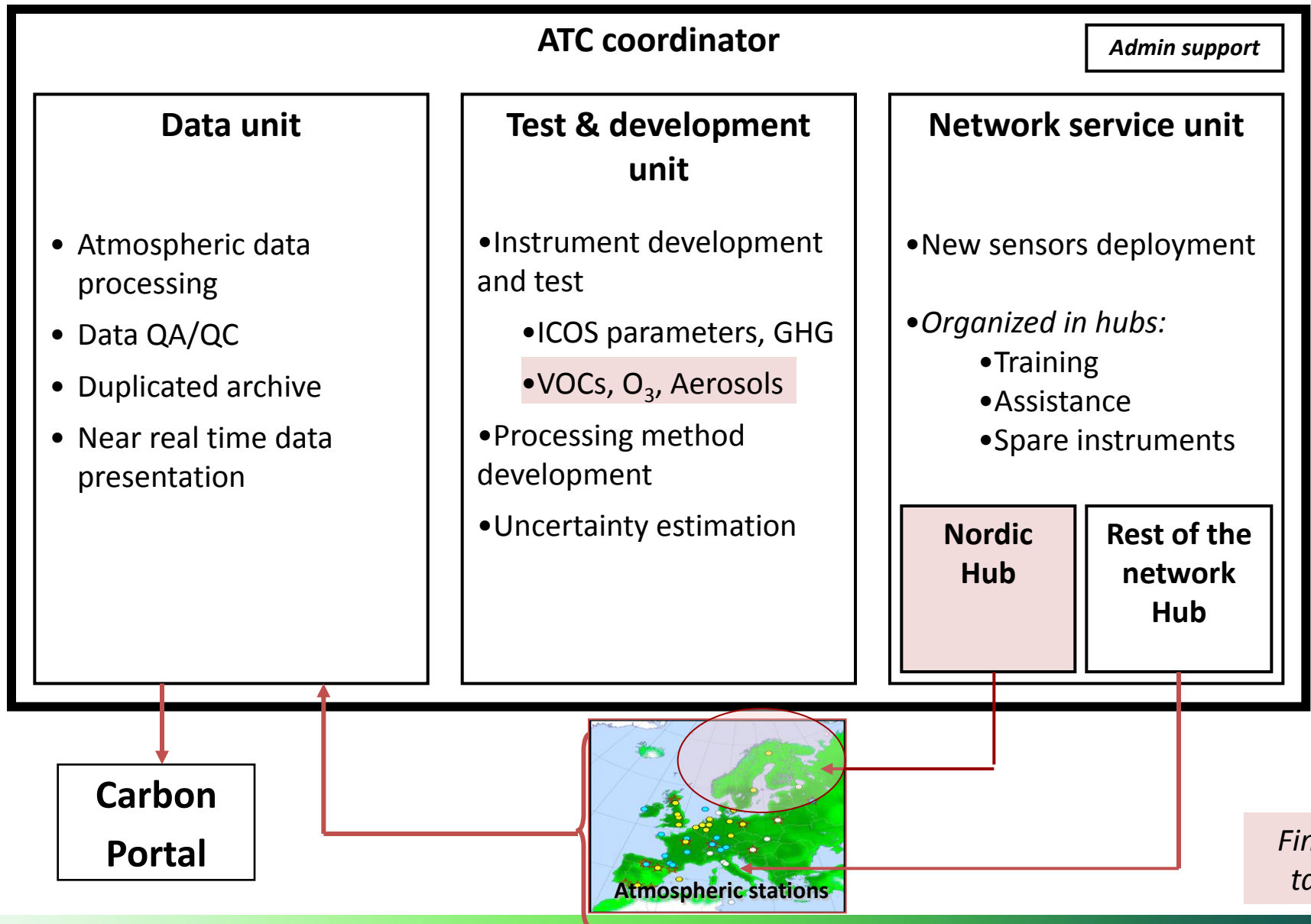
PI: I. Xueref-Remy

Centre Thématique Atmosphérique

- Coordination du réseau atmosphérique
- Assistance pour l'installation et la maintenance des stations
- Analyse des données
- Veille technologique et évaluation des nouveaux capteurs

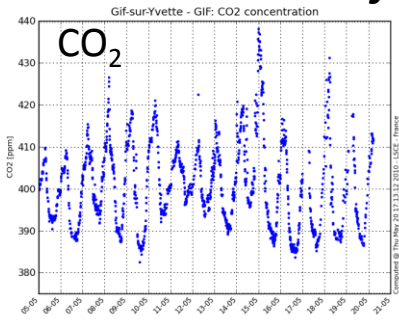


Centre Thématique Atmosphérique

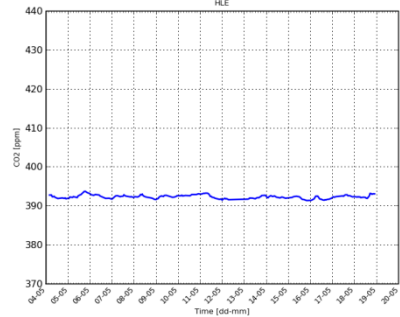


Process des données en temps quasi-réel

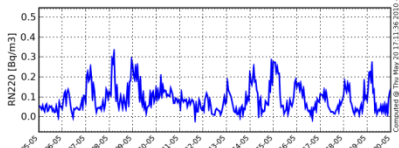
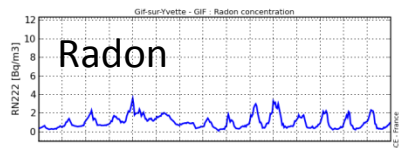
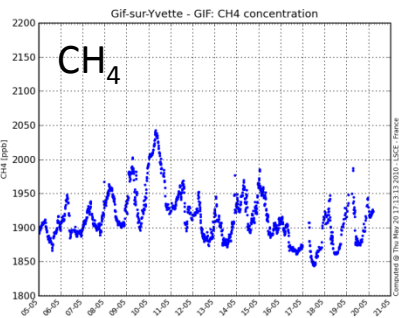
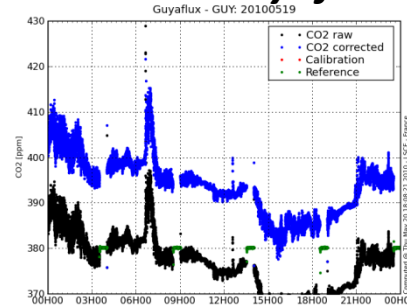
Gif



Hanle



Guyaflux



Hot links

Main Menu

- » Home
- » Stations
- » Documents
- » Media
- » Contact
- » Links

NRT

- » CO2 - 24H
- » CO2 - 15 days
- » CH4 - 15 days
- » Rn222 - 15 days

NRT stations

Click a station thumbnail to view data.



<https://ramces.ipsl.lscce.fr>

<http://ghg.lscce.ipsl.fr/>

Le laboratoire central de Gif/Yvette

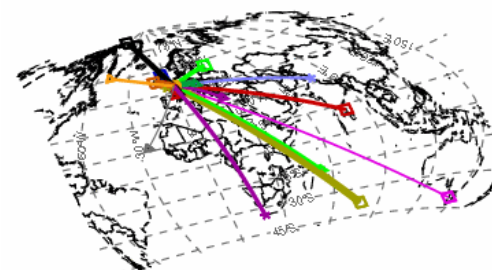
- Observatoire péri-urbain (25 km Paris)
- Laboratoire d'analyse des échantillons d'air du réseau RAMCES (≈2000 échantillons par an)
- Laboratoire de préparation des gaz de calibration
- Laboratoire de formation du personnel technique
- Laboratoire de test de nouveaux capteurs
- Centre de traitement des données du réseau RAMCES

Capacité analytique:

CO_2 , CH_4 , N_2O , SF_6 , CO , H_2 , Radon, ^{13}C & ^{18}O du CO_2 , COS



Global Flask Cycles Product [Year = 2008]



▲	Gif sur Yvette
■	Alert (256)
★	Begur (233)
▲	Cap Verde (30)
■	Cape Grim (45)
★	Cape Point (171)
▲	Finokalia (100)
■	Griffin (191)
★	Hanle (94)
▲	Hegyatsal (300)
■	Ile Amsterdam (379)
★	Ile Grande (127)
▲	Ivittuat (112)
■	Mace Head (325)
★	Orléans (681)
▲	Pic du Midi (191)
■	Pondichery (151)
★	Puy de Dôme (219)
▲	Tromelin (80)
■	Tver (197)

11/01/01 - Tue Jul 7 12:58:08 2009 (UTC)

Vers un suivi opérationnel des gaz à effet de serre

Standardisation des analyseurs et protocoles

Des mesures multi-composés (CO_2 , CH_4 , N_2O , CO , $^{14}\text{CO}_2$, Radon, ...)

Deux niveaux de sites (Niveaux 1 & 2)

Analyse des données automatique et en temps réel

Instruments à faible maintenance

Contrôle local et à distance des stations de mesure

Veille technologique pour mettre à jour les analyseurs



Objectif:

Réseau de mesures des gaz à effet de serre ICOS opérationnel à partir de 2014.
Couverture de l'Europe pour une quantification des flux régionaux (50km / hebdomadaire)

