



**HAL**  
open science

## Variabilité des flux de CH<sub>4</sub> dans une tourbière en fonction de la végétation et de la saturation en eau

Sébastien Gogo, Fatima Laggouin-Défarge, Christophe Guimbaud, Stéphane Binet

### ► To cite this version:

Sébastien Gogo, Fatima Laggouin-Défarge, Christophe Guimbaud, Stéphane Binet. Variabilité des flux de CH<sub>4</sub> dans une tourbière en fonction de la végétation et de la saturation en eau. 36. Journées scientifiques du GFHN;8. Colloque GEOFCAN;Milieux poreux et géophysique, Nov 2011, Orléans, France. hal-02749070

**HAL Id: hal-02749070**

**<https://hal.inrae.fr/hal-02749070>**

Submitted on 3 Jun 2020

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# VARIABILITÉ DES FLUX DE CH<sub>4</sub> DANS UNE TOURBIÈRE EN FONCTION DE LA VÉGÉTATION ET DE LA SATURATION EN EAU

GOGO S.<sup>1,2</sup>, LAGGOUN-DEFARGE F.<sup>1</sup>, GUIMBAUD C.<sup>3</sup>, BINET S.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut des Sciences de la Terre d'Orléans UMR 6113, Université d'Orléans, CNRS/INSU. Observatoire des Sciences de l'Univers en région Centre, 1A rue de la Férollerie, 45071 Orléans Cedex 2, France

<sup>2</sup> INRA, UR 0272 Science du Sol, 2163 Avenue de la Pomme de Pin, CS 40001 Ardon, 45075 Orléans Cedex 2, France

<sup>3</sup> Laboratoire de Physique et de Chimie de l'Environnement et de l'Espace, UMR 6115, Université d'Orléans, CNRS/INSU, Observatoire des Sciences de l'Univers en région Centre, 3A avenue de la Recherche Scientifique, 45071 Orléans Cedex 2, France l'Environnement et de l'Espace

## **RÉSUMÉ**

*Afin de mieux comprendre les interactions entre les écosystèmes et le climat, il est nécessaire de comprendre comment les changements globaux affectent les flux de gaz à effet de serre (GES). Dans les milieux naturels, et particulièrement dans les tourbières, la variation spatio-temporelle des flux GES est très importante et reste encore à déterminer avec précision. De plus, ces flux, fortement dépendant du couvert végétal et des conditions hydriques, peuvent se produire selon différents modes : diffusion, transport par les végétaux vasculaires, émission de bulles. Cette dernière forme d'émission étant de nature abrupte et ponctuelle dans le temps, les techniques traditionnelles de chromatographie en phase gazeuse ne permettent pas facilement de la mettre en évidence et encore moins de la quantifier. Grâce à des développements technologiques récents, nous rapportons ici l'observation et la quantification d'émission de bulles de CH<sub>4</sub> dans une tourbière de Sologne.*

**Mots clés :** Tourbière, SPIRIT, niveau de la nappe d'eau, Sphagnum, bouleau.

## **ABSTRACT**

### **CH<sub>4</sub> VARIABILITY IN A BOG ACCORDING TO VEGETATION AND WATER SATURATION**

*To better understand the interactions between the ecosystems and the climate, it is necessary to understand how global changes affect Green House Gas (GHG) fluxes. In natural environment, and especially in peatlands, spatio-temporal variability are very important and still remains to be studied in detail. Furthermore, these fluxes, closely related to the vegetation and hydrological conditions, occur through different pathways: diffusion, transport through plants, ebullition. This last form of emission, because it is abrupt and occasional, is*

*difficult to grasp and quantify with traditional Gas Chromatography techniques. Here we report the observations and quantification of CH<sub>4</sub> emission through bubbles with a new high frequency infra-red spectrometer.*

**Key words:** *Peatland, SPIRIT, water-table level, Sphagnum, Birch.*

## **1. INTRODUCTION**

Les émissions de CH<sub>4</sub> dans les tourbières (écosystèmes qui contiennent 1/3 du carbone des sols mondiaux) sont très variables dans le temps et l'espace et la diversité des modes d'émission participe à cette variabilité. L'émission de CH<sub>4</sub> sous forme de bulles reste difficile à étudier puisque ce phénomène se produit à l'échelle de la seconde. Cette étude porte sur l'utilisation pour la première fois sur le terrain d'un dispositif (SPectrometre Infra-Rouge In situ Troposphérique ou SPIRIT) afin (1) de mesurer à haute fréquence les flux de CH<sub>4</sub> in situ d'une tourbière dans des zones avec des végétations et des niveaux d'eau différents et (2) d'observer et de quantifier les émissions sous forme de bulles.

## **2. MATÉRIELS ET MÉTHODES**

### **2.1. Site d'étude et points de mesures**

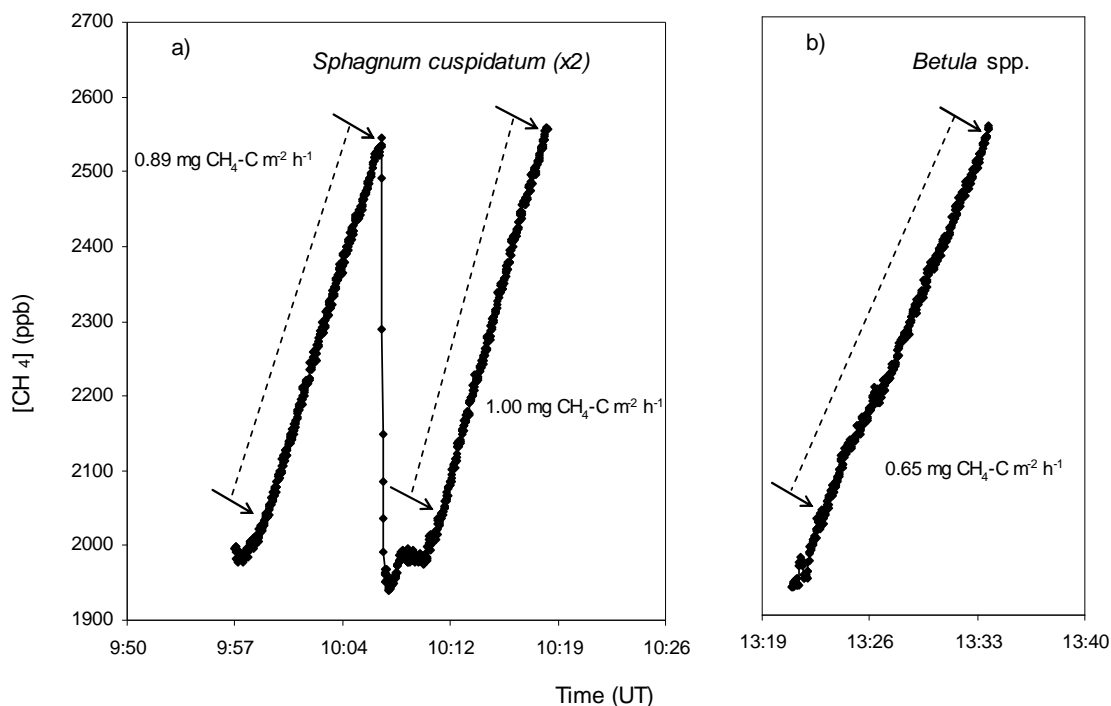
La tourbière de la Guette est située en Sologne (Cher) (GOGO et al. 2011). La végétation est dominée par *Sphagnum cuspidatum*, *Sphagnum rubellum* et *Erica tetralix*. Depuis quelques décennies, une végétation vasculaire (*Molinia caerulea* et *Betula* spp) envahit la tourbière, fermant ainsi le milieu et diminuant l'abondance des sphaignes. Des parcelles ont été étrepées (décapage superficiel de la végétation pour régénérer le milieu). Les flux de CH<sub>4</sub> ont été mesurés dans trois végétations différentes : *Sphagnum cuspidatum*, *Betula* spp, et tourbe nue avec quelques *Eriophorum* spp. (zone étrepée). Contrairement aux plots de sphaignes et de Bouleau, le niveau de la nappe d'eau dans la parcelle étrepée était au dessus du niveau du sol.

### **2.2. Mesure des flux de CH<sub>4</sub>**

Les mesures des flux de CH<sub>4</sub> ont été réalisées à l'aide d'une chambre d'accumulation reliée au SPIRIT, appareil mis au point au Laboratoire de Physique et de Chimie de l'Environnement et de l'Espace à Orléans (GUIMBAUD et al. 2011). Les concentrations de CH<sub>4</sub> ont été mesurées toutes les 1.5 s. Les flux d'émission ont été calculés à partir du taux d'accumulation du CH<sub>4</sub> en fonction du temps (GUIMBAUD et al. 2011). Les mesures ont été réalisées en mars 2009 (mesures de jour) et en mai 2009 (mesures de jour et de nuit).

### 3. RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les flux de CH<sub>4</sub> obtenus avec SPIRIT sont en accord avec les résultats déjà publiés dans la littérature. Les flux observés dans les plots avec des sphaignes et avec le bouleau s'opèrent sous forme diffusive (cf. Fig. 1, pente continue sur l'ensemble du temps de mesure).



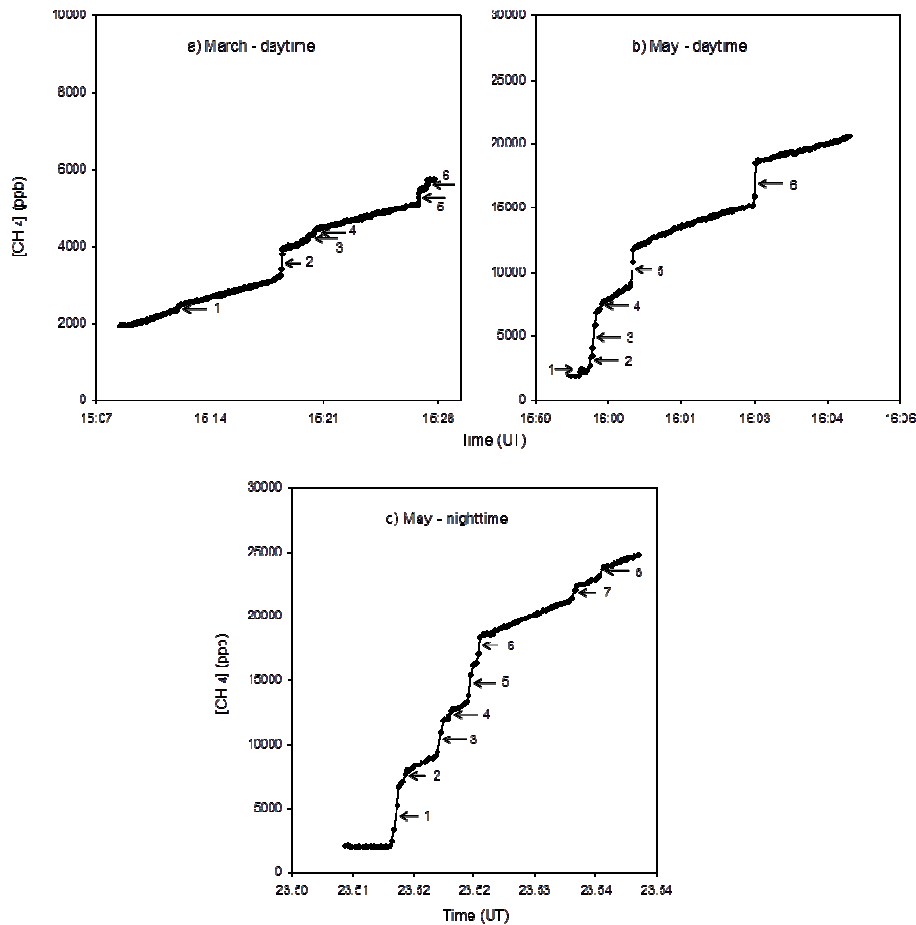
**Fig. 1 - Concentrations en CH<sub>4</sub> en fonction du temps dans la chambre d'accumulation posée dans un plot avec des Sphaignes et un plot avec un bouleau. Les pentes continues (entre les flèches) dénotent un flux diffusif**

Des flux par émission de bulles ont été observés dans le plot de la zone étrepée (cf. Fig. 2, les bulles correspondent aux ruptures de pente). Ce flux sous forme de bulles est plus important en mai (54.7% de l'ensemble du total émis) qu'en mars (40.7%). Cette augmentation peut s'expliquer par le fait que l'activité microbiologique productrice de CH<sub>4</sub> est plus importante en mai qu'en mars.

De plus, en mai, l'émission sous forme de bulle est plus importante la nuit (65.5%) que le jour (54.7%, cf. Fig. 2). Ce résultat qui demande à être confirmé par d'autres mesures, indique que les flux de GES émis par les tourbières sont vraisemblablement sous-estimés, la plupart des flux étant mesurés de jour. Ceci souligne l'importance de suivre en continu les flux de GES.

L'observation de flux plus importants et sous forme de bulles spécifiquement dans la parcelle étrepée par rapport aux plots avec un couvert végétal pourrait s'expliquer par l'absence d'un compartiment insaturé entre le niveau de production du CH<sub>4</sub> (niveau ennoyé et anoxique) et l'atmosphère. La présence d'un compartiment insaturé permet en effet l'oxydation du CH<sub>4</sub> par des organismes méthanotrophes et offre une zone tampon entre l'eau et l'atmosphère qui empêcherait physiquement l'émission sous forme de bulles. Cette zone

insaturée pourrait être plus concentrée en CH<sub>4</sub> que l'atmosphère et serait fortement dépendante de la pression atmosphérique. De futures études préciseront les relations entre la position de la nappe d'eau et les flux de CH<sub>4</sub>.



**Fig. 2 - Concentrations en CH<sub>4</sub> dans la chambre d'accumulation posée dans la zone étrepée. Les ruptures de pente (flèches) correspondent à des flux de CH<sub>4</sub> sous forme de bulles**

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

**GOGO S., GUIMBAUD C., LAGGOUN-DÉFARGE F., CATOIRE V., ROBERT C. 2011** – In situ quantification of CH<sub>4</sub> bubbling events from a peat soil using a new infrared laser spectrometer. *Journal of Soils and Sediments*, 11: 545-551.

**GUIMBAUD C., CATOIRE V., GOGO S., ET AL., 2011** – A portable infrared laser spectrometer for flux measurements of trace gases at the geosphere-atmosphere interface. *Measurement Science and Technology*, 22: 075601 17 pages.

Cette recherche est menée dans le cadre d'une des thématiques fédératives de l'OSUC (Observatoire des Sciences de l'Univers en région Centre) et du projet SPATIOFLUX, un des projets du cluster régional ResoNat (CPER 2007 – 2013).