



# INAUGURATION DU RÉSEAU NATIONAL ECOSYSTÈMES DE L'INFRASTRUCTURE EUROPÉENNE ICOS

**Vendredi 18 septembre 2015**

Campus de recherche Forêt-Bois INRA Bordeaux-Aquitaine  
Cestas-Pierroton

## DOSSIER DE PRESSE





## Tutelles et financeurs de ICOS en France

**Sous l'égide du Secrétariat d'Etat chargé de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, ICOS en France comprend trois organismes de recherche fondateurs, le CEA, le CNRS et l'INRA et plusieurs contributeurs dont les plus importants sont l'ANDRA, les écoles ou universités de Bordeaux-Sciences-Agro, Agro-Paristech, Henri Poincaré (Nancy), Paul Sabatier (Toulouse), Paris-XI-Orsay, Pierre et Marie Curie (Paris), Aix-Marseille, Antilles-Guyane, Versailles St-Quentin, Montpellier-2, ainsi que le CIRAD.**

**L'inauguration du réseau national Ecosystèmes organisée à l'Inra Bordeaux-Aquitaine avec l'une des stations permettra de lancer officiellement les mesures en coordination avec le réseau ICOS européen. Elle manifeste tout l'intérêt que la France accorde au domaine de la lutte contre le changement climatique et la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Elle montre également la mobilisation de la communauté scientifique pour développer une agriculture et une sylviculture durables, en réponse aux changements globaux et respectueuses de l'environnement.**

La station ICOS inaugurée à l'INRA Bordeaux-Aquitaine s'insère dans un dispositif qui mesure l'impact environnemental de différentes options innovantes de sylviculture en forêt landaise dans le cadre de l'Equipex Xyloforest de l'infrastructure AnaEE-Services et en partenariat avec la région Aquitaine (Plateforme Xylosylve). Les autres stations du réseau offrent des opportunités comparables en grandes cultures (Grignon, Toulouse, Avignon, Arras), forêts (Fontainebleau, Kourou, Marseille, Montpellier, Nancy, Meuse) ou prairies (Lusignan, Clermont, Guyane) et prochainement en zone humide. Le laboratoire d'analyses végétales central de ICOS est également situé sur le Centre INRA de Bordeaux-Aquitaine.

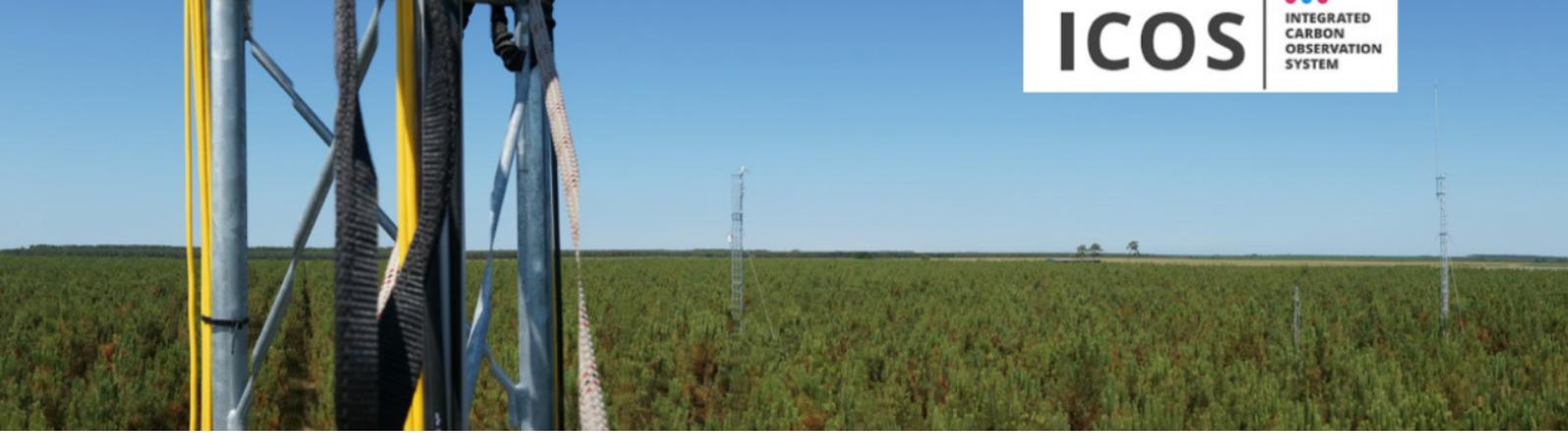


# SOMMAIRE

## Inauguration du Réseau national Ecosystèmes de l'infrastructure européenne ICOS (*Integrated carbon observation system*)

<b>Communiqué de Presse</b> .....	p. 7
<b>1. Prendre la mesure du changement climatique</b> .....	p. 11
<b>2. ICOS, une infrastructure internationale pour l'observation du cycle des gaz à effet de serre (GES)</b> .....	p. 12
<b>3. Le réseau ICOS, de la parcelle à l'espace</b> .....	p. 14
<b>3.1 - Le réseau Atmosphère</b> .....	p. 14
<b>3.2 - Le réseau Ecosystèmes</b> .....	p. 15
<b>3.3 - Le réseau Océan</b> .....	p. 16
<b>4. Deux exemples de stations d'observation du réseau ICOS</b> .....	p. 17
<b>4.1 - Xylosylve : évaluer le fonctionnement d'écosystèmes     forestiers innovants</b> .....	p. 17
<b>4.2 - La station ICOS de Barbeau : observer les interactions entre forêt     de feuillus et atmosphère</b> .....	p. 18
<b>5. Interview de Denis LOUSTAU, membre de la coordination européenne et française du réseau et du centre thématique européen «Ecosystèmes» de l'infrastructure ICOS</b> .....	p. 19
<b>6. Le rôle moteur de la France dans ICOS</b> .....	p. 21
<b>7. ICOS en chiffres</b> .....	p. 22
<b>Références scientifiques</b>	





## COMMUNIQUE DE PRESSE

### Inauguration d'un outil scientifique phare de la lutte contre le changement climatique : le réseau national Ecosystèmes-ICOS

**Le 18 septembre 2015, Mme Annick Baille, Conseillère en charge de la Recherche au Cabinet de M. le Ministre de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, M. Alain Rousset, Député de la Gironde et Président du Conseil Régional, M. Olivier Le Gall, Directeur général délégué aux Affaires scientifiques de l'Inra, M. Alain Fuchs, Président du CNRS, M. Daniel Verwaerde, Administrateur général du CEA et Mme Élisabeth Vergès, Secrétariat d'État à la Recherche et Présidente du comité de Direction ICOS-Europe ont inauguré sur le site Inra de Cestas-Pierroton, le réseau national Écosystèmes de l'infrastructure européenne de recherche ICOS, outil scientifique phare de la lutte contre le changement climatique et la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES).**

#### **Prendre la mesure du réchauffement climatique**

En 2009, les pays présents à la 15e Conférence des Parties de Copenhague (COP15-Danemark) ont entériné collectivement la limitation de la hausse des températures terrestres à 2°C en 2100, par rapport à l'ère préindustrielle (1850). La concentration croissante dans l'atmosphère des GES constitue un des facteurs essentiels du réchauffement climatique. Selon le 5e rapport du GIEC (2014), les émissions mondiales de GES ont augmenté jusqu'à des niveaux sans précédent et progressé plus rapidement entre 2000 et 2010 (+2,2% par an) qu'au cours des trois décennies précédentes. Maintenir un réchauffement de 2°C nécessitera de réduire les émissions mondiales de GES de 40 à 70%, pour éviter une perturbation dangereuse du système climatique.

#### **Un réseau scientifique européen pour répondre à un défi planétaire**

L'infrastructure scientifique européenne de classe mondiale ICOS (*Integrated Carbon Observation System*) constitue un réseau d'observation et de mesure de l'évolution de l'environnement, du climat et des GES. Réseau instrumenté, ICOS est spécifiquement dédiée à la mesure en continu des flux et des concentrations en GES dans l'atmosphère, les océans et à la surface des continents, selon trois réseaux complémentaires. Les GES analysés sont le dioxyde de carbone (écosystèmes, fuels fossiles et cimenteries), le méthane (gaz naturel, agriculture et élevage), l'oxyde nitreux (agriculture, fuels fossiles et feux).

À plein régime, le réseau ICOS mobilisera plus de **500 chercheurs et ingénieurs de 17 pays européens pour un budget d'investissement de 200 M€ et un fonctionnement annuel stabilisé de 23 M€.**

Moteur d'innovation scientifique, ICOS génère une dynamique d'intégration et de coopération importante de la communauté scientifique. ICOS est un élément clé de la feuille de route européenne des infrastructures de recherche (ESFRI) et, en France, constitue un Très Grand Instrument de Recherche (TGIR) de la stratégie nationale de recherche.

### **Comprendre le rôle des écosystèmes terrestres**

Les stations du réseau Écosystèmes de ICOS suivent en continu, et à long terme, les échanges de gaz à effet de serre entre les écosystèmes terrestres et l'atmosphère et d'en comprendre les variations spatiales et temporelles. Ce réseau européen comprend 60 stations de mesure implantées dans différents écosystèmes représentatifs de l'usage des terres (cultures, prairies, forêts et zones humides) au travers de 8 pays (plus 9 autres pays candidats). L'ensemble de ces observations permet d'établir le bilan GES de ces différents usages des terres, de suivre son évolution et d'en comprendre les déterminants. Les mesures permettent également d'observer les réponses des écosystèmes aux variations climatiques. Les principaux défis concernant l'agriculture et les forêts sont de mieux déterminer les échanges de méthane et d'oxyde nitreux, puissants GES dont l'agriculture (élevage, grandes cultures et cultures irriguées) est la principale source.



Station de mesure du réseau Ecosystèmes ICOS, en écosystème de grandes cultures, Toulouse (© CNRS)



Station de mesure du réseau Ecosystèmes ICOS, forêt de chêne vert, Montpellier (© CNRS)



Mesure des émissions de protoxyde d'azote ( $N_2O$ ), en écosystème prairial, Station de Laqueuille, Clermont-Ferrand (© INRA)

## Contacts scientifiques

- **Denis LOUSTAU**

Directeur de recherches INRA

Unité mixte de recherche Interactions Sol Plante Atmosphère (UMR ISPA)

06 78 19 73 99 | denis.loustau@bordeaux.inra.fr

- **Richard JOFFRE**

Directeur de Recherche CNRS

Centre d'Ecologie Fonctionnelle et Evolutive (UMR CEFE)

04 67 61 32 74 | richard.joffre@cefe.cnrs.fr

## Contacts presse

- **INRA : Yaël KOUZMINE** - 05 57 12 23 45 - 06 75 91 37 65 | yael.kouzmine@bordeaux.inra.fr

- **CNRS : Priscilla DACHER** - 01 44 96 46 06 | priscilla.dacher@cnrs-dir.fr

- **CEA : Tuline LAESER** - 33 (0)1 64 50 20 97 | tuline.laeser@cea.fr

- **Région Aquitaine : Rachid BELHADJ** - 05 57 57 02 75 - 06 18 48 01 79 | presse@aquitaine.fr

- **Préfecture de région Aquitaine : Sophie BILLA** - 05 56 90 60 18 - 06 07 62 05 99

| sophie.billa@gironde.gouv.fr



## Prendre la mesure du changement climatique

Les écosystèmes terrestres sont responsables de la **séquestration de l'équivalent de plus d'un quart des gaz à effet de serre (GES)** émis par l'homme dans l'atmosphère (5<sup>ème</sup> Rapport du GIEC). Les processus physiques et biologiques à l'œuvre sont impactés par l'homme de façon prépondérante :

- directement par les changements d'utilisation des terres, l'agriculture, la sylviculture, le drainage et l'assèchement de zones humides, l'intensification des pratiques culturales (l'homme modifie directement près de 70% de la surface occupée par les écosystèmes continentaux) ;
- indirectement avec la perturbation du climat, les pollutions à courte et longue distance (dépôts acides, azote et ozone) et l'introduction d'espèces invasives, de ravageurs ou de pathogènes.

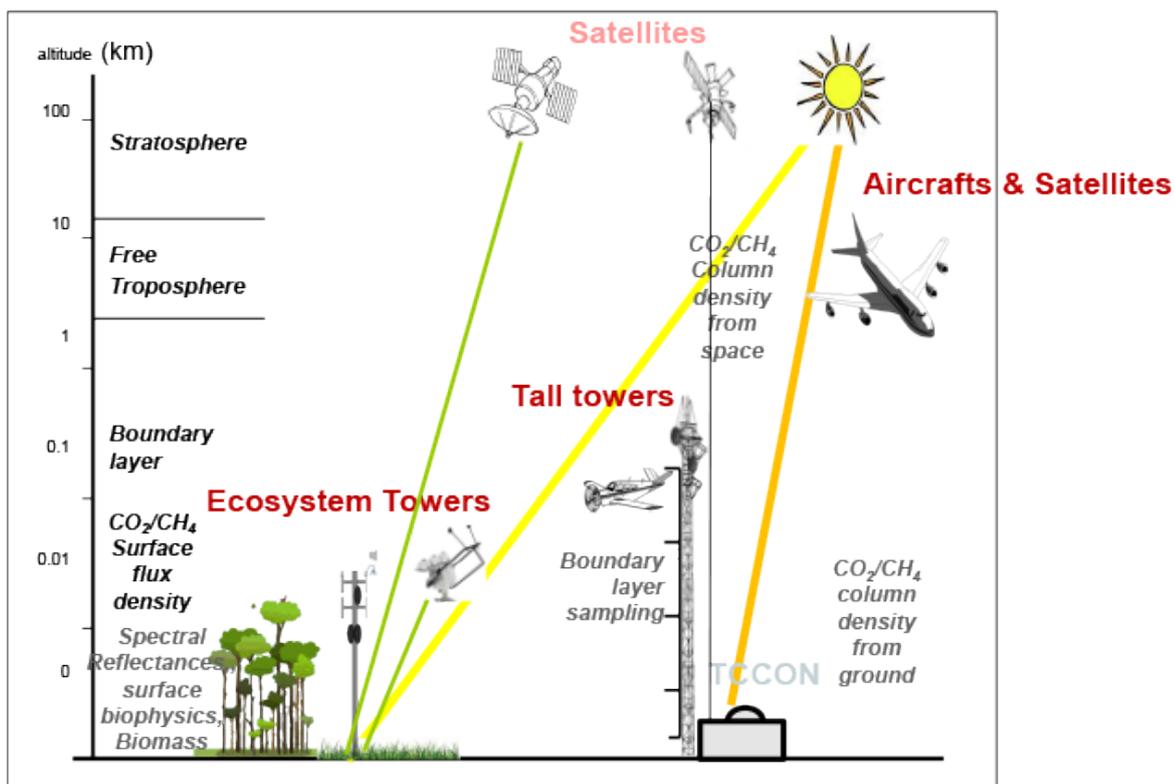
Le **maintien à terme de la séquestration de gaz à effet de serre** par les écosystèmes terrestres est donc très incertain. Cette incertitude impose de mettre en place une observation précise du cycle des gaz à effet de serre dans l'environnement sur le long terme.

**En même temps qu'un formidable défi scientifique, un enjeu politique et environnemental majeur de ce siècle consiste à établir une information précise et vérifiable qui renseigne en temps réel sur l'évolution de l'environnement global, notamment celle du climat et des gaz à effet de serre atmosphériques. Il s'agit, par le suivi en continu des échanges de gaz à effet de serre avec l'atmosphère, de comprendre comment les écosystèmes répondent à cette évolution.**

C'est le défi que relève le projet ICOS.

## ICOS, une infrastructure internationale pour l'observation du cycle des gaz à effet de serre (GES)

En 2008, la communauté scientifique européenne a décidé de mettre en place un système d'observation distribué, à long terme et de haute précision des gaz à effet de serre. Cette initiative coordonnée par la France (Philippe Ciais (CEA) de l'IPSL-LSCE (CNRS/CEA/UVSQ)) a donné lieu à la conception et à la construction d'une infrastructure de recherche sur l'environnement de classe mondiale. ICOS est un instrument scientifique international mobilisant une large communauté scientifique autour d'enjeux sociétaux prioritaires. ICOS quantifie en continu les flux et les concentrations en gaz à effet de serre dans l'atmosphère, les océans et à la surface des continents (Fig.1). À ce titre, ICOS constitue une innovation scientifique majeure dans le domaine de l'écologie et de l'environnement en même temps qu'elle constitue un effort d'intégration et de coopération important de la communauté scientifique. Les gaz suivis sont les principaux gaz émis par les activités humaines, le **dioxyde de carbone** (fuels fossiles et cimenteries), le **méthane** (gaz naturel, agriculture et élevage, zones humides), l'**oxyde nitreux** (agriculture, fuels fossiles et feux).



Le concept ICOS : une infrastructure d'observation intégrée à long terme des flux et concentrations des gaz à effet de serre d'origine anthropique

ICOS est inscrit sur la feuille de route européenne des infrastructures de la recherche (ESFRI) et en France sur celle des Très Grands Instruments de Recherche (TGIR) de la stratégie nationale de recherche.

**En 2015, 17 pays ont manifesté leur intention de participer à ICOS et huit s'y sont déjà engagés.**

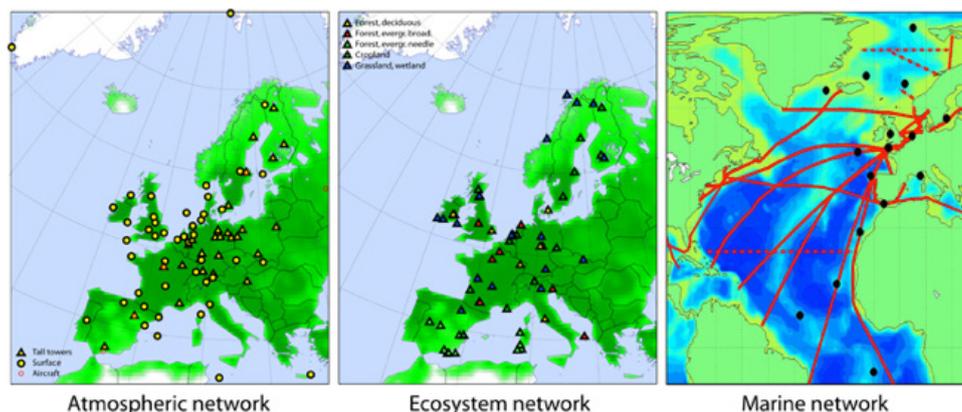
Les données collectées, traitées, organisées et distribuées par ICOS permettent :

- la **détection de changements des flux de gaz à effet de serre**, quelle qu'en soit l'origine, naturelle ou anthropique ;
- l'analyse de **la réponse des écosystèmes continentaux et marins à l'évolution de l'environnement**, notamment celle du climat et de la pollution et des pratiques de gestion (intensification sylvicole, cultures énergétiques, etc.);
- **l'alerte sur des événements particuliers**, comme les tempêtes, sécheresses, canicules, défoliations qui ont affecté les forêts et agrosystèmes et impacté durablement leurs échanges avec l'atmosphère ;
- **l'évaluation et la vérification de l'impact des mesures de réduction des émissions** avec l'établissement de cadastres d'émissions en Europe à une résolution de 10x10 km puis dans le futur 1x1km.

## Le réseau ICOS, de la parcelle à l'espace

Le réseau ICOS comprend **trois réseaux d'observation** qui sont coordonnés par leur centre thématique respectif. Les instruments et protocoles de mesure sont élaborés avec l'ensemble de la communauté scientifique, et notamment par des chercheurs de pays extra-européens opérant le même type d'infrastructure comme le dispositif NEON (USA). Ils sont mis en conformité avec les **recommandations des institutions mondiales organisant le suivi de la Terre**, comme l'Organisation météorologique mondiale (OMM), Group On Earth Observation (GEO/GEOSS), Global Climate Observing System (GCOS) et le programme européen d'observation spatiale Copernicus.

La mesure de concentration en gaz à effet de serre dans ICOS est basée essentiellement sur la spectrométrie infrarouge non dispersive, une technique classique mais qui est utilisée ici pour atteindre des fréquences de mesure (1/20e sec.) ou des niveaux de précision (<0.1ppm pour le CO<sub>2</sub>) inégalés. **L'ensemble des mesures est collecté de façon standardisée pour les trois réseaux.** Les données sont acheminées en temps quasi réel à travers une chaîne intégrée de traitement. Elles sont mises à disposition en ligne de façon ouverte avec un délai minimal par le portail de données central de ICOS (<https://www.icos-cp.eu/>).

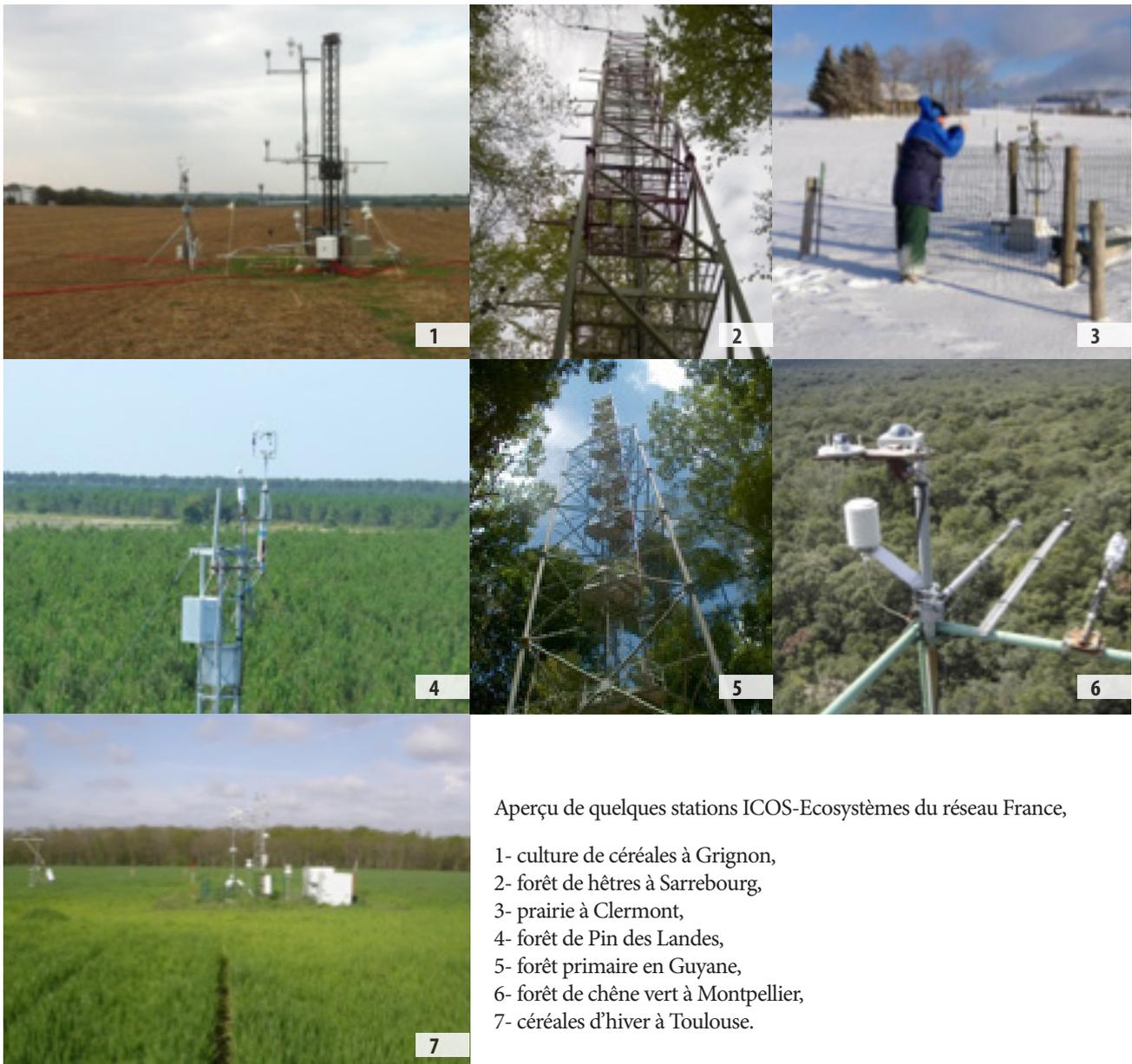


Vision des réseaux Atmosphérique, Écosystèmes et Océanique de ICOS en 2014.

### 3.1 - Le réseau Atmosphère

Les stations du réseau atmosphérique de ICOS comprennent des **tours fixes** de hauteur atteignant 100 à 300 m au-dessus du sol ainsi que des **vols en avions répétés** qui permettent d'échantillonner le profil vertical de l'atmosphère en concentrations en gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> et N<sub>2</sub>O), avec une très grande précision (meilleure que 1/1000). Actuellement une trentaine de tours de ce type constitue le réseau de base de ICOS.

La France (CEA et CNRS) héberge le centre thématique européen Atmosphère à Saclay.  
(<https://icos-atc-demo.lsce.ipsl.fr/homepage>).



### 3.2 - Le réseau Ecosystèmes

Les stations « Écosystèmes » de ICOS ont pour objectif de **suivre en continu et à long terme les échanges**

**de gaz à effet de serre entre écosystème et atmosphère** et d'en comprendre les variations spatiales et temporelles, de l'heure à la décennie. Le réseau européen comprendra **50 stations réparties sur 17 pays** et représente les grands types d'usages des terres : cultures, prairies, forêts et zones humides. L'ensemble de ces observations permet d'**établir le bilan de gaz à effet de serre de différents usages des terres**, de suivre son évolution et d'en comprendre les principaux déterminants et leurs interactions. Elles rendent directement observables les réponses des agro-écosystèmes aux variations du climat et son interaction avec les pratiques de gestion.

Les principaux défis concernant l'agriculture et les forêts sont de **mieux déterminer les échanges de méthane et d'oxyde nitreux, puissants gaz à effet de serre dont l'agriculture (élevage, grandes cultures et cultures irriguées) est la principale source.**

Les données collectées par ICOS, notamment sur les écosystèmes, permettent aux secteurs agricoles et forestiers d'adapter leurs pratiques pour réduire leurs émissions de façon substantielle. Plusieurs expertises dont celle conduite à l'Inra (Pellerin S. *et al.*, 2013) montrent qu'une marge d'adaptation significative existe pour la plupart des agrosystèmes. Outre le fait d'établir des observations permettant de calculer les bilans de gaz à effet de serre, ICOS permettra de documenter les effets à court, moyen et long terme de multiples pratiques de culture et gestion des agrosystèmes et leurs interactions avec le climat.

Le réseau Écosystèmes d'ICOS France représente environ **une cinquantaine de chercheurs et ingénieurs, 25 techniciens scientifiques.** Avec **10 stations membres et 8 stations associées**, le réseau ICOS France Écosystèmes, permettra de suivre de manière coordonnée l'évolution des **grandes cultures** (Grignon, Toulouse, Avignon, Mons), **prairies** (Lusignan, Clermont-Ferrand, Osnes, Kourou), et **forêts** (Bordeaux, Nancy, Fontainebleau, Guyane, Marseille, Montpellier, Montiers). **La France héberge une partie du Centre européen Écosystèmes** (<http://www.europe-fluxdata.eu/icos/home>).

### 3.3 - Le réseau Océan

Le réseau Océan sera constitué d'une **quinzaine de vaisseaux et d'autant de stations fixes.** Les données sont collectées périodiquement sur des trajets échantillons fixes (vaisseaux) ou en continu (stations fixes). Elles seront combinées avec des données d'observation globales sur les champs de vent et de température de surface ainsi qu'avec les données de réseaux de bouées de surface ou d'échantillonneur de la colonne d'eau (réseau ARGOS, Projet International de coordination sur l'Océan, <http://www.ioccp.org>) **pour établir une estimation précise des flux atmosphère-océan et des échanges avec l'océan profond.**

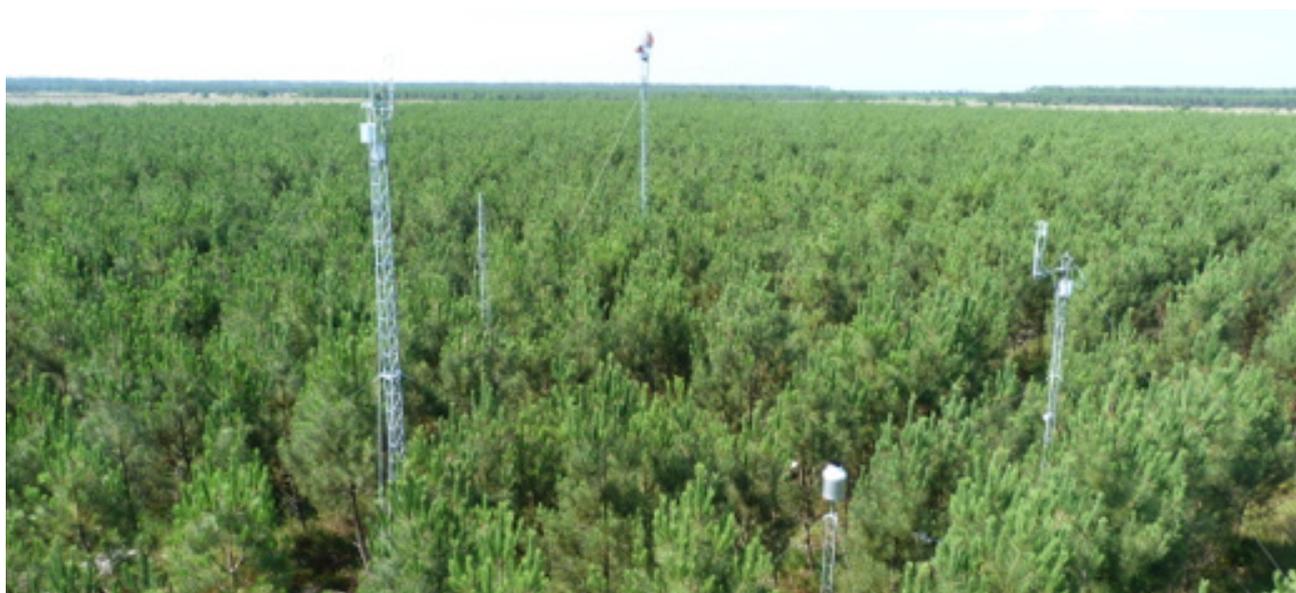
## Deux exemples de stations d'observation du réseau ICOS

### 4.1 - Xylosylve : évaluer le fonctionnement d'écosystèmes forestiers innovants

La plateforme Xylosylve est **un observatoire de longue durée, destiné à expérimenter le fonctionnement et l'empreinte environnementale d'itinéraires sylvicoles innovants en forêt landaise**. Elle est cofinancée par la région Aquitaine, l'ANR (Investissements d'Avenir) et l'Inra.

Xylosylve met à la disposition des communautés scientifiques, professionnelle, et de la formation un laboratoire d'écologie terrestre in situ composé d'un ensemble de parcelles instrumentées pour un suivi à long terme de la biophysique et de la biogéochimie de ces systèmes et conduites suivant une gamme d'itinéraires sylvicoles innovants optimisés pour la production de biomasse tels que ceux proposés à la suite des perspectives consécutives aux tempêtes de 1999 et 2009 (Gip-Ecofor/MAP, Inra, région Aquitaine). Elle est constituée d'un ensemble de **36 parcelles expérimentales** couvrant une surface totale de 50 hectares. Parmi elles, **4 parcelles pilotes de 10 ha sont instrumentées pour le suivi en continu des flux d'énergie et d'éléments chimiques suivant les standards ICOS**.

Xylosylve s'inscrit à la fois dans les grands programmes européens d'observation à long terme ICOS et AnaEE et dans le SOERE F-ORE-T national.



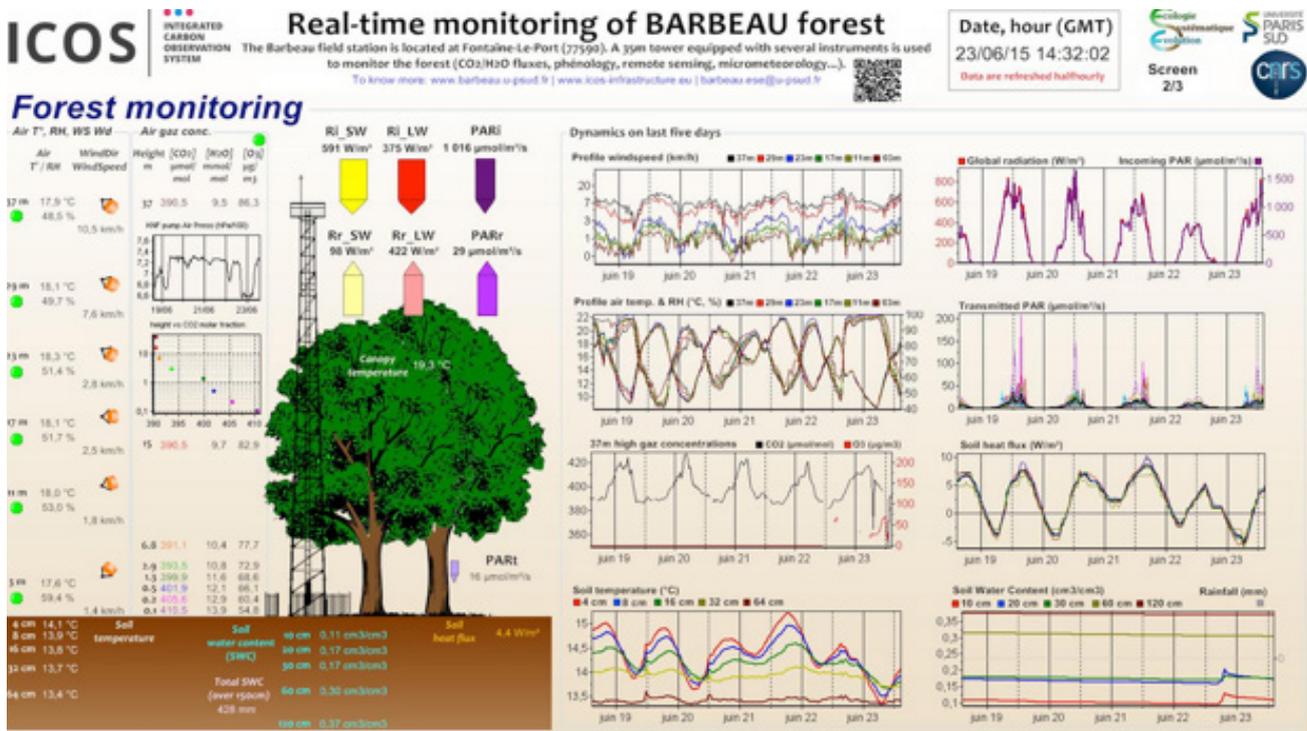
Vue aérienne de la station ICOS de Salles du dispositif XYLOSYLVE.

# 4



## 4.2 - La station ICOS de Barbeau : observer les interactions entre forêt de feuillus et atmosphère

Installée en 2002, la station ICOS de Barbeau (Ile-de-France) permet de suivre le fonctionnement du cycle du carbone, de l'eau et des échanges de masse et d'énergie d'une forêt mélangée de feuillus à proximité de Fontainebleau. Cette station gérée par le CNRS (laboratoire E.S.E. CNRS / Université Paris-Sud) est une station du réseau ICOS. Elle a hébergé depuis sa création cinq projets européens (Programmes Cadres R&D 7, 8 et H2020) et nationaux (ANR, ADEME, GICC, Région Ile-de-France). Elle sert également de station sol pour la calibration et validation de mesures de proxy ou télédétection. La figure ci-dessous montre un affichage des mesures en temps réel proposé par la station.



Mesure en temps réel effectuée sur le site de Barbeau (23 juin 2015).



## Interview de Denis LOUSTAU

Denis Loustau, membre de la Coordination Européenne et Française du réseau et du centre thématique européen «Ecosystèmes» de l'infrastructure ICOS

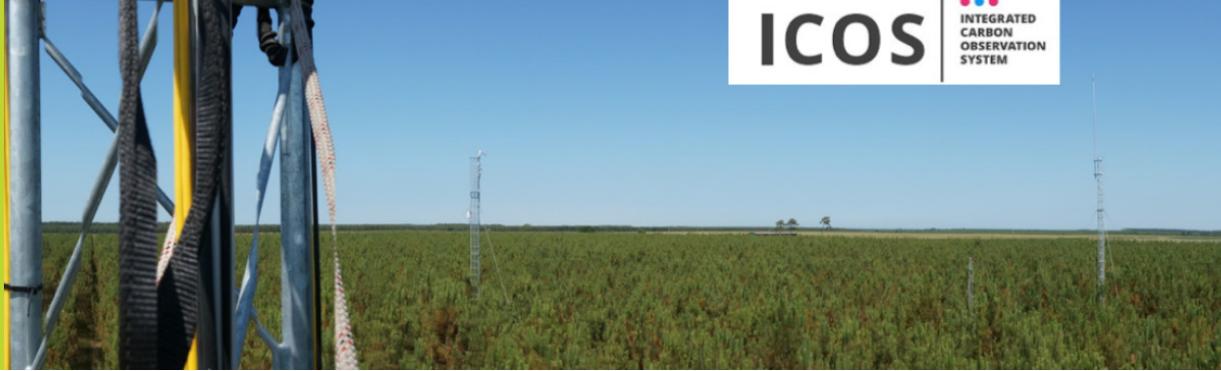


### Comment a émergé ce projet international d'observation des flux de carbone ?

- ICOS constitue à double titre une étape importante des recherches sur le cycle du carbone.
- C'est l'aboutissement technologique et humain d'un cycle de programmes de recherches internationaux commencé au début des années 1990 avec des recherches plus locales, dispersées, sans connexion véritable entre les communautés de chercheurs du climat, de la biogéochimie, de l'écologie fonctionnelle, de l'atmosphère et des océans. ICOS traduit une évolution profonde ces communautés qui ont compris la nécessité de se fédérer pour développer ensemble des outils d'observation et de recherche allant du local à l'ensemble de la planète.
  - ICOS est aussi une petite révolution scientifique pour plusieurs disciplines de recherche et notamment l'écologie et l'agro-écologie. L'avènement d'une telle infrastructure traduit aussi une refondation du concept d'«écosystème» dans une vision multi-échelles des interactions entre la biosphère et les enveloppes fluides de la terre, l'atmosphère et l'hydrosphère qui constituent son milieu physique. ICOS est l'outil approprié pour aborder la complexité de ces interactions et notamment les échanges entre écosystèmes et atmosphère.

### Quels sont les éléments qui en font un réseau original et novateur à l'échelle mondiale ?

- Le niveau d'intégration qui est atteint par ICOS est sans égal. A plein régime, il permettra de produire un flux de données scientifiques en temps quasi réel qui documentera l'évolution du climat, de l'atmosphère, de l'océan et des concentrations en gaz à effet de serre ainsi que leurs effets sur les écosystèmes terrestres. Il permettra d'identifier les causes de ces changements avec précision et avec une incertitude minimale.



- ICOS doit permettre de développer des politiques de réduction des gaz effet de serre pour le secteur agricole et forestier ainsi que pour des entités administratives, comme des pays entiers, régions ou des agglomérations urbaines. On ne dispose pas actuellement d'outils d'observation et de vérification des émissions de gaz à effet de serre pour ces secteurs. ICOS permettra notamment un suivi à très haute résolution temporelle et spatiale des bilans de gaz à effet de serre des surfaces agricoles et forestières.

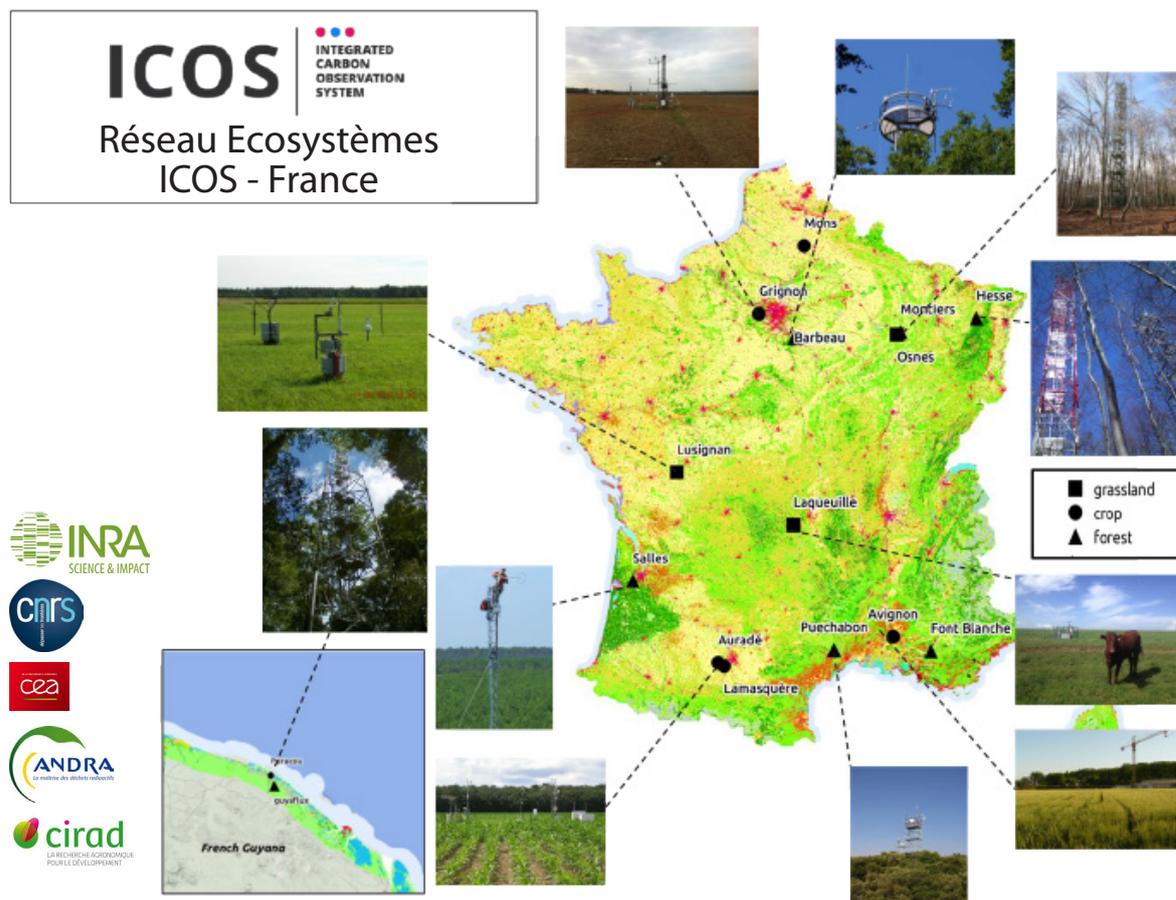
**Dans le contexte de la future COP21 de décembre 2015, comment ICOS peut-il contribuer aux débats sur les enjeux du changement climatique ?**

- Les chercheurs impliqués dans la construction et la mise en opération de ICOS sont des contributeurs très actifs des rapports du G.I.E.C. qui sont la source d'information essentielle des décideurs engagés dans ces négociations. Le rôle de ICOS sera de suivre l'évolution des concentrations en gaz à effet de serre avec une précision inégalée et, dans le futur, de permettre de vérifier les effets réels des politiques de réduction des émissions de gaz à effet de serre. ICOS répond donc à la demande de l'UNFCC (Convention sur le Changement Climatique des Nations Unies) de suivre et rendre compte de l'évolution du climat.
- ICOS observera en continu les effets du changement climatique sur les agrosystèmes et les forêts et jouera un rôle de sentinelle de l'environnement permettant une détection précoce des impacts climatiques sur les écosystèmes et sur la séquestration de carbone par les sols et les forêts.

## Le rôle moteur de la France dans ICOS

La France avec le CEA, l'INRA, le CNRS et l'ANDRA a été à l'origine de la construction de l'infrastructure ICOS dès 2008. L'année 2015 verra le lancement officiel de l'infrastructure au niveau européen (ERIC ICOS) avec 8 pays signataires, dont la France et 9 pays partenaires en attente d'intégration dans le dispositif.

La France dispose d'un niveau d'excellence scientifique reconnu dans les domaines de l'observation et de modélisation couverts par ICOS. Elle a coordonné la phase de préparation et de construction de l'infrastructure. Elle héberge le centre européen Atmosphère à Saclay et une partie du centre européen Ecosystèmes à Bordeaux. Grâce notamment au Grand Emprunt national (Equipex et Infrastructure d'avenir), elle a construit le réseau national de stations Écosystèmes (18) et Atmosphériques (8) le plus important de ICOS. Elle en porte aussi les extensions outre-mer (Guyane, La Réunion et Île d'Amsterdam) et constitue donc un contributeur majeur de ICOS.





## ICOS en chiffres

**L'infrastructure ICOS est officiellement lancée à l'automne 2015 avec 8 pays fondateurs, la France, la Finlande, l'Allemagne, l'Italie, la Suède, la Belgique, la Suisse et la Norvège qui seront rejoints à terme par 9 autres pays qui ont aussi participé à la construction de ICOS : République Tchèque, Danemark, Hollande, Pologne, Grèce, Royaume-Uni, Irlande, Portugal, Espagne. ICOS est prévu pour une première tranche de 5 ans qui sera poursuivie pour une durée totale de 20 ans.**

Le réseau européen ICOS comprend 95 stations de mesure en opération, dont 32 sur les Ecosystèmes continentaux : cultures, prairies, forêts, milieux humides. Les mesures automatisées sont transmises, traitées et contrôlées par trois centres thématiques en France, Italie et Norvège et distribuées en libre accès par un portail central de données ([www.icos-cp.eu](http://www.icos-cp.eu)).

Le budget de construction atteint 100 M€ environ sans compter les contributions en nature qui sont du même ordre. Le budget de fonctionnement annuel s'élève à 13 M€ en 2015 et doit atteindre 23 M€ en 2017. A son plein déploiement à partir de 2017, ICOS fédèrera les activités d'environ 350 chercheurs et ingénieurs et 150 techniciens. Actuellement estimée à 200 articles scientifiques par an, l'infrastructure ICOS dans son ensemble devrait permettre une production annuelle estimée à plus de 1000 articles scientifiques à partir de 2020.

Le réseau national des stations Ecosystèmes représente un investissement de 4.5 M€ et un budget annuel de fonctionnement de 0.4 M€ hors salaires. Sous l'égide du secrétariat à la Recherche, il est organisé conjointement par le CNRS, l'inra, le CEA, l'ANDRA le CIRAD et les écoles ou universités de Bordeaux-Sciences-Agro, Agro-Paristech, Henri Poincaré (Nancy), Paul Sabatier (Toulouse), Paris-XI-Orsay, Pierre et Marie Curie (Paris), Aix-Marseille, Antilles-Guyane, Versailles St-Quentin, Montpellier-2. Le Ministère de la Recherche, l'ANR, les Investissements d'Avenir, la commission Européenne, et les Régions Aquitaine, Midi-Pyrénées, Ile de France, Lorraine, P.A.C.A. et Poitou-Charentes sont des contributeurs majeurs de ce réseau.

## Références Scientifiques



**ICOS**

INTEGRATED  
CARBON  
OBSERVATION  
SYSTEM



## Références scientifiques

- Loubet B. *et al.* (22 auteurs) 2011. Carbon, nitrogen and greenhouse gases budgets over a four years crop rotation in northern France. *Plant and Soil*, Juin 2011, Volume 343, Issue 1-2, pp 109-137
- Pellerin S., Bamière L., Angers D., Béline F., Benoît M., Butault J.P., Chenu C., Colnenne-David C., De Cara S., Delama N., Doreau M., Dupraz P., Faverdin P., Garcia-Launay F., Hassouna M., Hénault C., Jeuffroy M.H., Klumpp K., Metay A., Moran D., Recous S., Samson E., Savini I., Pardon L., 2013. Quelle contribution de l'agriculture française à la réduction des émissions de gaz à effet de serre ? Potentiel d'atténuation et coût de dix actions techniques. Synthèse du rapport d'étude, INRA, 92p.
- GICC. 5ème rapport du GIEC. 2013. <http://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>
- IPCC, 2014: Summary for Policymakers, In: Climate Change 2014, Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Edenhofer, O., R. Pichs-Madruga, Y. Sokona, E. Farahani, S. Kadner, K. Seyboth, A. Adler, I. Baum, S. Brunner, P. Eickemeier, B. Kriemann, J. Savolainen, S. Schl. mer, C. von Stechow, T. Zwickel and J.C. Minx (eds.)]. Cambridge University Press.
- Ciais P. et Vesala T. 2013. ICOS Stakeholder Handbook. 136p.
- MacFarling Meure C., Etheridge D., Trudinger C., *et al.* 2006. Law Dome CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> and N<sub>2</sub>O ice core records extended to 2000 years BP . *GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS*, Vol. 33, Issue: 14, Article Number: L14810, Published: JUL 21 2006
- Watson, A. J., Metzl, N., Schuster, U. 2011. Monitoring and interpreting the ocean uptake of atmospheric CO<sub>2</sub>. *Philosophical Transactions of the Royal Society A-Mathematical Physical and Engineering Sciences*. Volume: 369 Issue: 1943 pp 1997-2008



Centre de Bordeaux-Aquitaine  
71, rue Edouard Bourlaux  
CS 20032  
33882 Villenave d'Ornon Cedex - France

Tél. : + 33 (0)5 57 12 23 00  
[www.bordeaux-aquitaine.inra.fr](http://www.bordeaux-aquitaine.inra.fr)  
[@Inra\\_BdxAqui](https://twitter.com/Inra_BdxAqui)



ALIMENTATION AGRICULTURE ENVIRONNEMENT