



YANGAMBI
RÉPUBLIQUE DÉMOCRATIQUE DU CONGO



CongoFlux: Mesurer les échanges de gaz à effet de serre pour mieux comprendre le rôle des forêts du bassin du Congo dans l'atténuation du changement climatique

Yangambi, en République démocratique du Congo, accueille la première station de mesure de flux de gaz à effet de serre : la tour à flux « CongoFlux ».

Dépassant largement la canopée, cette structure enregistre en continu des données précises sur les échanges de gaz à effet de serre entre l'atmosphère et la forêt, ce qui est capital pour mieux comprendre le rôle des forêts tropicales dans la séquestration de carbone et dans l'atténuation du changement climatique.

La covariance de turbulence comme méthode de mesure des flux de gaz à effet de serre

Les gaz à effet de serre (GES), comme le dioxyde de carbone (CO_2), le méthane (CH_4) et le protoxyde d'azote (N_2O) sont naturellement présents dans l'atmosphère et contribuent à la régulation du climat de la planète. Depuis la révolution industrielle, cependant, on observe une hausse dans la concentration de GES dans l'atmosphère liée aux activités humaines, telles que la combustion de ressources fossiles et le changement d'utilisation des terres. Cette augmentation rapide de la concentration de GES dans l'atmosphère alimente le réchauffement de la planète.

Les forêts sont à la fois des sources et des puits de gaz à effet de serre. Elles participent par conséquent à la régulation des concentrations de GES dans l'atmosphère. Pour comprendre exactement le rôle actuel et futur des massifs forestiers, il nous faut mieux connaître et quantifier les processus qui régissent l'absorption et le rejet des GES par les forêts tropicales.

La technique, non-destructive, de covariance de turbulence sert à mesurer en continu et avec précision les flux de GES sur de vastes surfaces, ces mesures pouvant être ensuite extrapolés à l'échelle d'un écosystème.

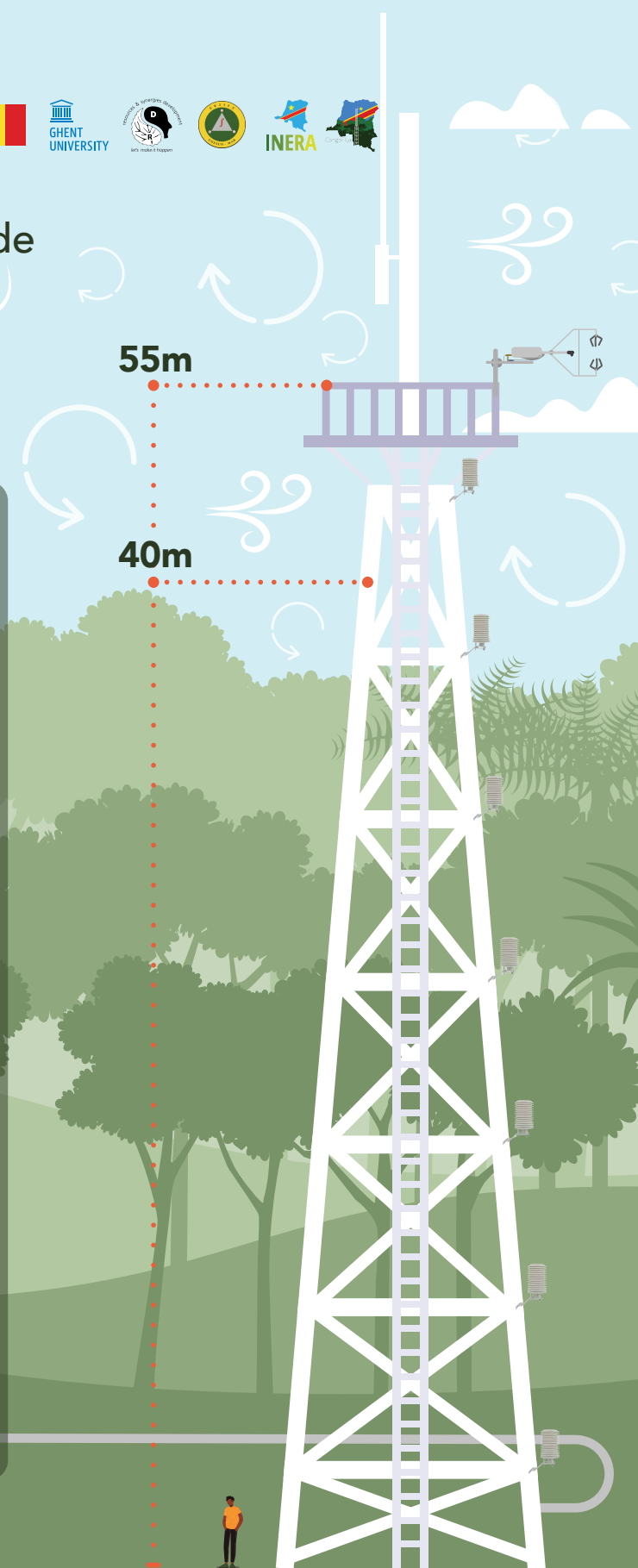
Avec cette technique, les concentrations de GES et la vitesse du vent en trois dimensions sont mesurées à haute fréquence (minimum 10 mesures par seconde). Les données enregistrées pour ces éléments au-dessus de la canopée sont décomposées en indiquant les moyennes et les fluctuations. C'est en quantifiant la covariance entre la vitesse verticale du vent et la fluctuation de la concentration en GES que l'on détermine les flux de GES dans l'écosystème sous étude.

Comment fonctionne la tour CongoFlux ?

Les flux doivent être mesurés dans la couche située juste au-dessus de la canopée de l'écosystème. Étant donné que la canopée à Yangambi atteint une hauteur moyenne de 40 mètres, la tour CongoFlux doit mesurer 55 mètres afin de positionner les équipements à une hauteur appropriée.

Pour pouvoir fonctionner en permanence, cette tour requiert aussi une alimentation électrique continue qui est fournie par un parc solaire situé à 2,2 km du site.

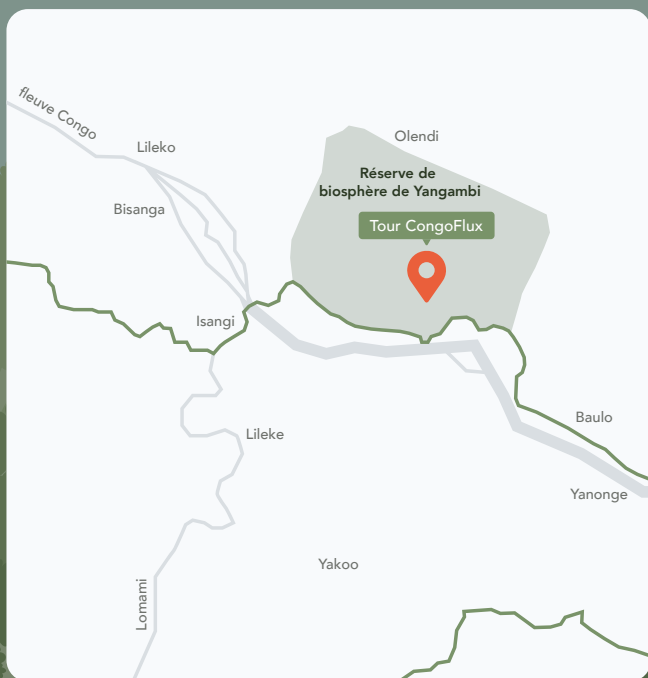
Un ensemble de capteurs de covariance des turbulences, de capteurs de radiation lumineuses, de capteurs météorologiques et de sondes d'humidité du sol livrent une image complète de l'équilibre énergétique et hydrique de la forêt. Par ailleurs, plusieurs dispositifs seront installés tout autour de la tour afin de réunir des données complémentaires, et dans une phase ultérieure, des dispositifs automatiques de mesure de la respiration du sol seront positionnés sur le site afin de quantifier les flux de GES au niveau du sol.



La forêt du bassin du Congo : un vaste puits de carbone

Les forêts tropicales sont d'énormes réservoirs de carbone. Rien que dans leurs arbres, elles stockent 250 milliards de tonnes de carbone. Un stockage qui équivaut à 90 ans d'émissions mondiales de combustibles fossiles en se basant sur les chiffres d'aujourd'hui.¹ Avec près de 200 Mha de forêt humide, le bassin du Congo est la deuxième forêt tropicale du monde en termes d'importance.² Ce vaste écosystème piège environ 0,66 tonne de carbone par an et par hectare³, ce qui en fait la région présentant la plus forte absorption de carbone par unité de surface sur le continent africain.⁴

Bien que les études au sol ne soient pas encore totalement représentatives, l'ampleur de ces valeurs met en relief l'importance des forêts du bassin du Congo pour l'équilibre des gaz à effet de serre à l'échelle mondiale. Elles mettent aussi en évidence la nécessité de poursuivre les recherches sur les processus à l'origine des flux de gaz à effet de serre pour mieux comprendre l'apport potentiel de cet immense écosystème à l'atténuation du changement climatique et comment il réagit face aux transformations environnementales.



CongoFlux : la première tour de mesure de la covariance de turbulence du bassin du Congo

La station CongoFlux est implantée près de la réserve de Yangambi, une biosphère MAB de l'UNESCO (Programme sur l'Homme et la biosphère), au cœur même du bassin du Congo, sur la rive droite du fleuve du même nom, à environ 100 km au nord-ouest de la ville de Kisangani.

Depuis les années 1930, Yangambi accueille une éminente station de recherche spécialisée en foresterie et en agriculture tropicale, qui est actuellement gérée par l'INERA (Institut National d'Études et Recherches Agronomiques). Ce site conserve donc depuis longtemps des données météorologiques et sur des expériences forestières à grande échelle, comme des parcelles expérimentales permanentes bien caractérisées.

En tant que primeur dans le bassin du Congo, cette tour enregistre de manière continue des données précises sur les échanges de GES entre la biosphère et l'atmosphère, notamment le CO₂, le CH₄ et le N₂O. Par ailleurs, des données supplémentaires, notamment sur les inventaires forestiers, l'indice foliaire, la mortalité des arbres et la caractérisation des sols, seront recueillies dans l'environnement immédiat de la tour.

La tour CongoFlux est officiellement associée au réseau ICOS (Integrated Carbon Observation System), qui garantit la qualité, la gestion et la disponibilité des données.

Yangambi : centre de développement, de recherche et de conservation

CongoFlux s'inscrit dans un cadre plus vaste d'actions de la communauté internationale des chercheurs en science forestière pour consolider Yangambi comme centre d'étude du bassin du Congo, où les activités de recherche et de conservation contribuent au bien-être des populations forestières.

Cette tour a été construite grâce au projet YPS (Yangambi Pôle Scientifique), sur un financement du Royaume de Belgique par le biais de la coopération déléguée avec l'Union européenne. L'objectif de ce projet est d'exploiter pleinement le potentiel de Yangambi pour que ce lieu devienne un centre scientifique pour l'étude du stockage du carbone forestier, de la biodiversité et du changement climatique, tout en permettant la création de nouvelles possibilités d'activités lucratives et en encourageant la préservation des ressources naturelles. Cette initiative est coordonnée conjointement par le Centre de recherche forestière internationale (CIFOR), l'Université de Gand (UGent), ERAIFT (École Régionale Postuniversitaire d'Aménagement et de Gestion intégrés des Forêts et Territoires tropicaux), et Resources and Synergies Development (R&SD).

www.cifor.org/yangambi

Bibliographie

- 1 "Tropical forests' carbon sink is rapidly weakening | Royal Museum for Central Africa - Tervuren - Belgium." Disponible à l'adresse : https://www.africamuseum.be/en/research/discover/news/tropical_forests_carbon_sink. [Consulté le 4 septembre 2020].
- 2 "The Congo Basin Forest | Global Forest Atlas." Disponible à l'adresse : <https://globalforestatlas.yale.edu/region/congo>. [Consulté le 4 septembre 2020].
- 3 W. Hubau, L. Simon L., P. Oliver L., et K. Affum-Baffoe, "Asynchronous carbon sink saturation in African and Amazonian tropical forests," vol. 27, no. January 1968, 2020.
- 4 P. I. Palmer, L. Feng, D. Baker, F. Chevallier, H. Bösch, et P. Somkuti, "Net carbon emissions from African biosphere dominate pan-tropical atmospheric CO₂ signal," Nat. Commun., vol. 10, no. 1, pp. 1–9, 2019.

La tour CongoFlux est gérée scientifiquement et techniquement par le Laboratoire de biosciences isotopiques de l'Université de Gand (Belgique) et l'INERA-Yangambi (RDC). De plus amples informations peuvent être demandées via Prof. Pascal Boeckx (pascal.boeckx@ugent.be) ou sur le site d'ISOFYS : www.ugent.be/bw/gct/en/research/isofys

