UNIVERSITÉ DE VERSAILLES ST-QUENTIN-EN-YVELINES
université PARIS-SACLAY

L'UNIVERSITÉ DE VERSAILLES SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES
Présente

L'AVIS DE SOUTENANCE

De Monsieur **Nicolas VUICAHRD** autorisé à présenter ses travaux en vue de l'obtention de l'Habilitation à Diriger des Recherches à l'Université de Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines en :

Météorologie, océanographie, physique de l'environnement sur le thème

« Impacts de l'anthropisation des surfaces terrestres sur les cycles du carbone et de l'azote »

Le lundi 22 Juin 2020 à 13h30

Au

Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement
Bâtiment 772 – Salle 1129
Orme des Merisiers, CEA Saclay
91191 Gif-sur-Yvette

Lien visio
https://www.gotomeet.me/USER1LSCE/hdr-vuichard

MEMBRES DU JURY
Monsieur Jean-Christophe, Calvet, Ingénieur Général des Ponts, des Eaux et des Forêts, CNRM (Rapporteur)
Madame Josette, Garnier, Directrice de recherche, CNRS (Rapporteur)
Monsieur Sylvain, Pellerin, Directeur de recherche, INRA (Rapporteur)
Monsieur Philippe, Bousquet, Professeur, Université Versailles Saint-Quentin (Examinateur)
Monsieur Benoît, Gabrielle, Professeur, AgroParisTech (Examinateur)
Monsieur Eric, Ceschia, Directeur de recherche, INRA (Tuteur)

UNIVERSITÉ DE VERSAILLES ST-QUENTIN-EN-YVELINES
université PARIS-SACLAY

«Impacts de l'anthropisation des surfaces terrestres sur les cycles du carbone et de l'azote»

Présenté par : **Nicolas VUICHARD**

Résumé

Depuis 1960, la production mondiale de céréales et le nombre de ruminants ont augmenté respectivement de 240% et 60%. Cet accroissement de la production agricole est dû à l'augmentation des rendements permise en partie par l'usage massif d'engrais de synthèse et, dans une moindre mesure, à l'extension des surfaces agricoles. Ces changements profonds du secteur agricole ont eu des répercussions directes et indirectes sur les cycles biogéochimiques des écosystèmes terrestres. A titre d'exemple, la fertilisation des zones cultivées permet une augmentation de la productivité des écosystèmes gérés mais s'accompagne d'émissions de composés azotés par les sols, notamment d'oxyde nitreux, un gaz à effet de serre. En retour, l'augmentation des concentrations atmosphériques de composés azotés réactifs (d'origine agricole mais aussi industrielle) induit une augmentation des dépôts azotés sur tous les types d'écosystèmes, notamment naturels, entraînant une fertilisation indirecte de ces écosystèmes. La modélisation du fonctionnement des écosystèmes terrestres est un outil permettant de quantifier ces impacts à différentes échelles, de la parcelle au globe.
Mes travaux ont pour objectif de caractériser les flux de carbone et d'azote et leurs interactions au sein des écosystèmes terrestres, en particulier les agroécosystèmes, dans ce contexte de forte pression anthropique.
Au cours de ma présentation, je reviendrai sur les principaux résultats obtenus pour la période historique récente avec le modèle de biosphère terrestre ORCHIDEE de l'Institut Pierre-Simon Laplace. Je détaillerai en particulier la représentation des zones de culture et de prairie en terme de phénologie et de pratiques de gestion au sein du modèle. J'évoquerai également mes travaux à venir sur le rôle de la disponibilité en azote sur l'évolution future de la productivité des écosystèmes et sur la modélisation couplée du cycle de l'azote entre les surfaces continentales et l'atmosphère.

Abstract

Since 1960, world productions of cereals and of ruminant livestock have increased by 240% and 60% respectively. This increase in agricultural production is due to the rise in yield partly enabled by the massive use of synthetic fertilizers and, to a lesser extent, to the extension of agricultural areas. These profound changes in the agricultural sector have had direct and indirect impacts on the biogeochemical cycles of terrestrial ecosystems. For instance, fertilization of agricultural lands allows an increase in agro-ecosystem productivity but induces emissions of reactive nitrogen compound by soils and, in particular of nitrous oxide, a greenhouse gas. In return, the increase in atmospheric concentration of nitrogen compounds (due to agricultural but also industrial sources) induces an increase in nitrogen deposition on all types of ecosystems, notably natural ones, leading to indirect fertilization of these ecosystems. Terrestrial ecosystem modeling is a key invaluable tool for quantifying these impacts at different scales, from the field to the globe.
My work aims to characterize carbon and nitrogen fluxes and their interactions within terrestrial ecosystems, in particular agro-ecosystems, in this context of high anthropogenic pressure.
During my presentation, I will show the main results obtained for the recent historical period with the global terrestrial ecosystem model ORCHIDEE of the Pierre-Simon Laplace Institute. I will detail in particular the representation of croplands and grasslands in terms of phenology and management practices within the model. I will also mention my future work on the role of nitrogen availability on the future evolution of terrestrial ecosystem productivity and, the nitrogen cycling between land surface and the atmosphere.