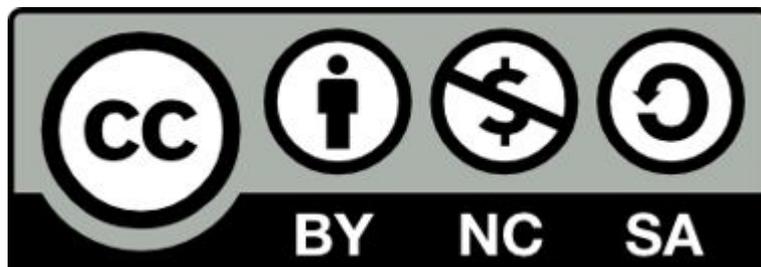


Ce document est autorisé sous la Licence CC BY-NC-SA 4.0.

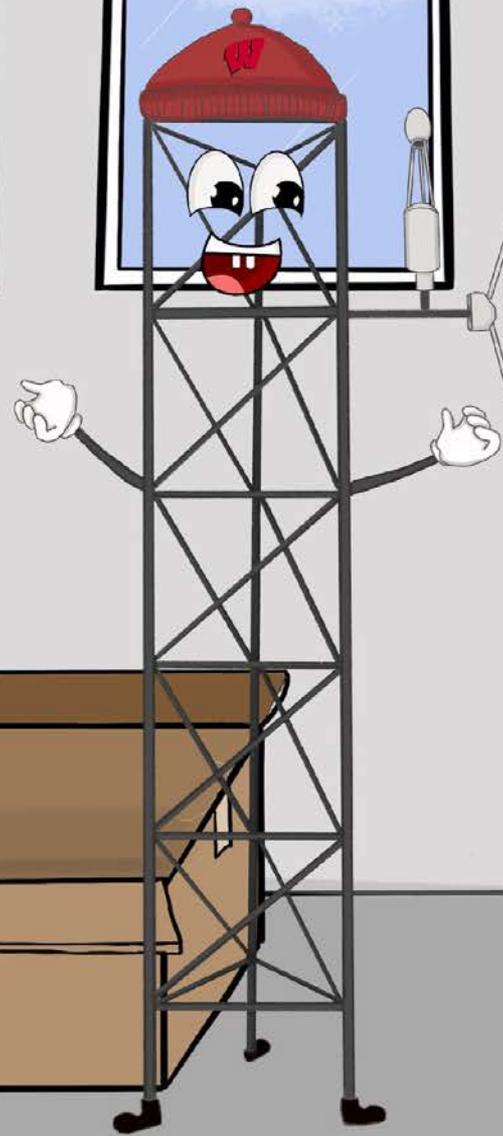
Pour obtenir une copie de cette License, veuillez consulter :

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Pour les document traduits, nous vous suggérons de donner credit à l'auteur(s) original(s) et au(x) traducteur(s).



*Vous avez du flux
Vous avez un
modèle
et maintenant ?*

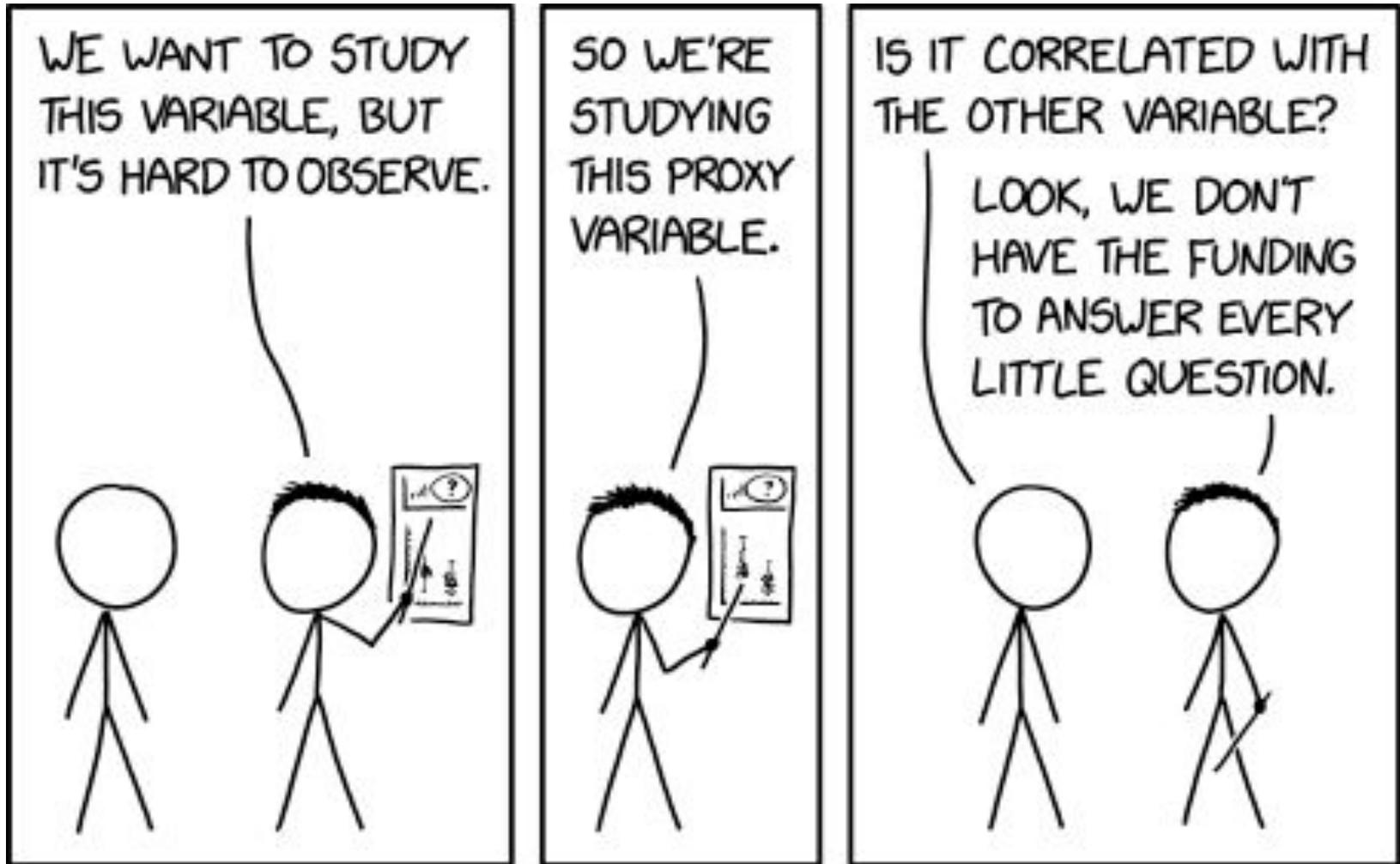


Ankur Desai
Cours Flux 2022

Vous ne pouvez pas toujours obtenir ce que vous voulez, mais si vous faites la moyenne de Reynolds, filtrez, remplissez les valeurs manquantes et partitionnez parfois, vous obtenez un GPP. Ah oui ?



Est-ce vraiment cela que nous voulons étudier ?



Toutes les observations et tous les modèles sont des « abstractions » / « mandataires » de phénomènes physiques réels

Pour « confronter », « contraindre », « évaluer », « comparer » un modèle avec des observations, il est nécessaire de « corriger », « exploiter », « élaborer » les différences dans les abstractions.

Un élément essentiel pour les flux des écosystèmes est « l'échelle »

Qu'est-ce qui vous vient à l'esprit lorsque nous pensons à l'échelle



www.amazon.com/Thin-Large-Analog-Precision/dp/B000OCK9KU



Qu'est-ce qui vous vient à l'esprit lorsque nous pensons à l'échelle ?

Pour des observations et des modèles ?

Domaine spatial, étendue

Échelle temporelle, jour-semaine - millénaires

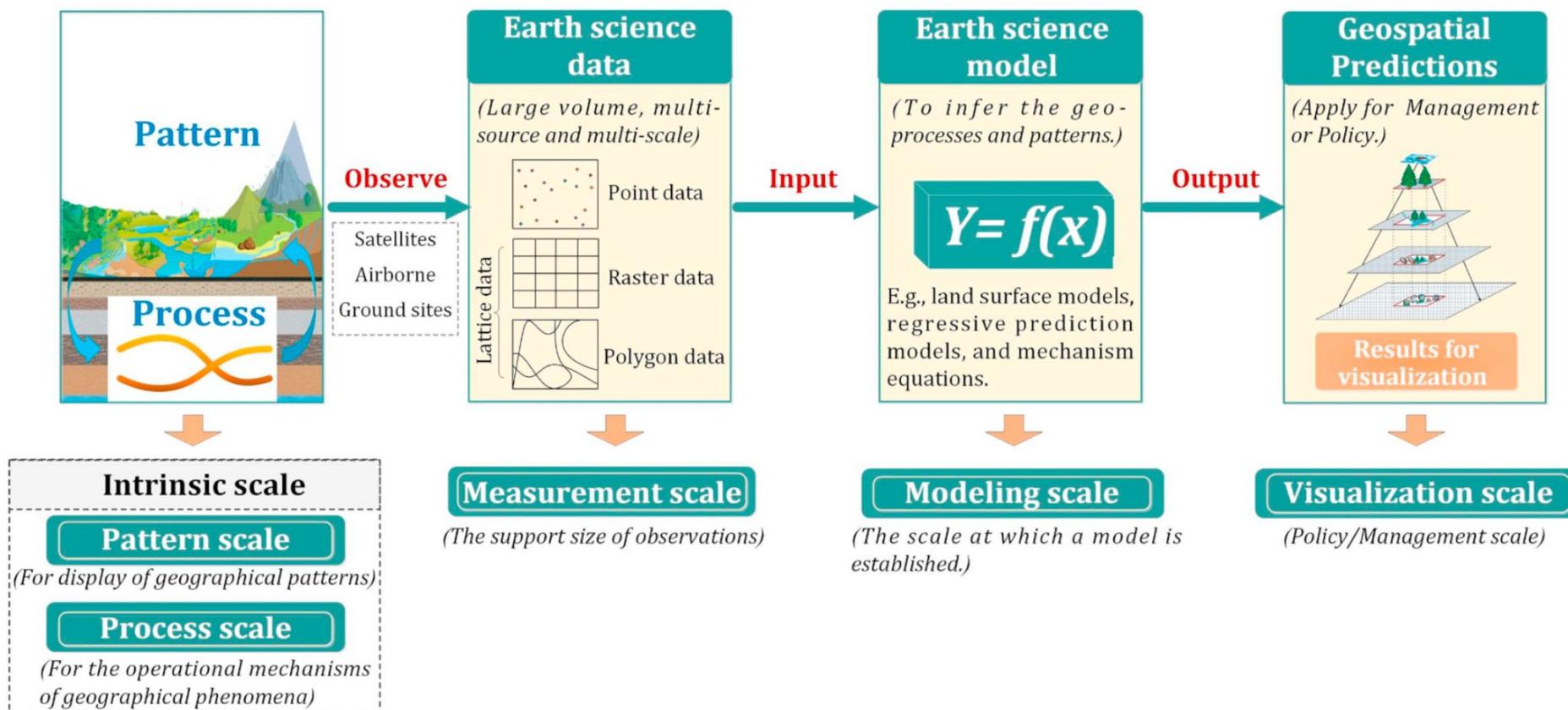
La grossièreté spatiale

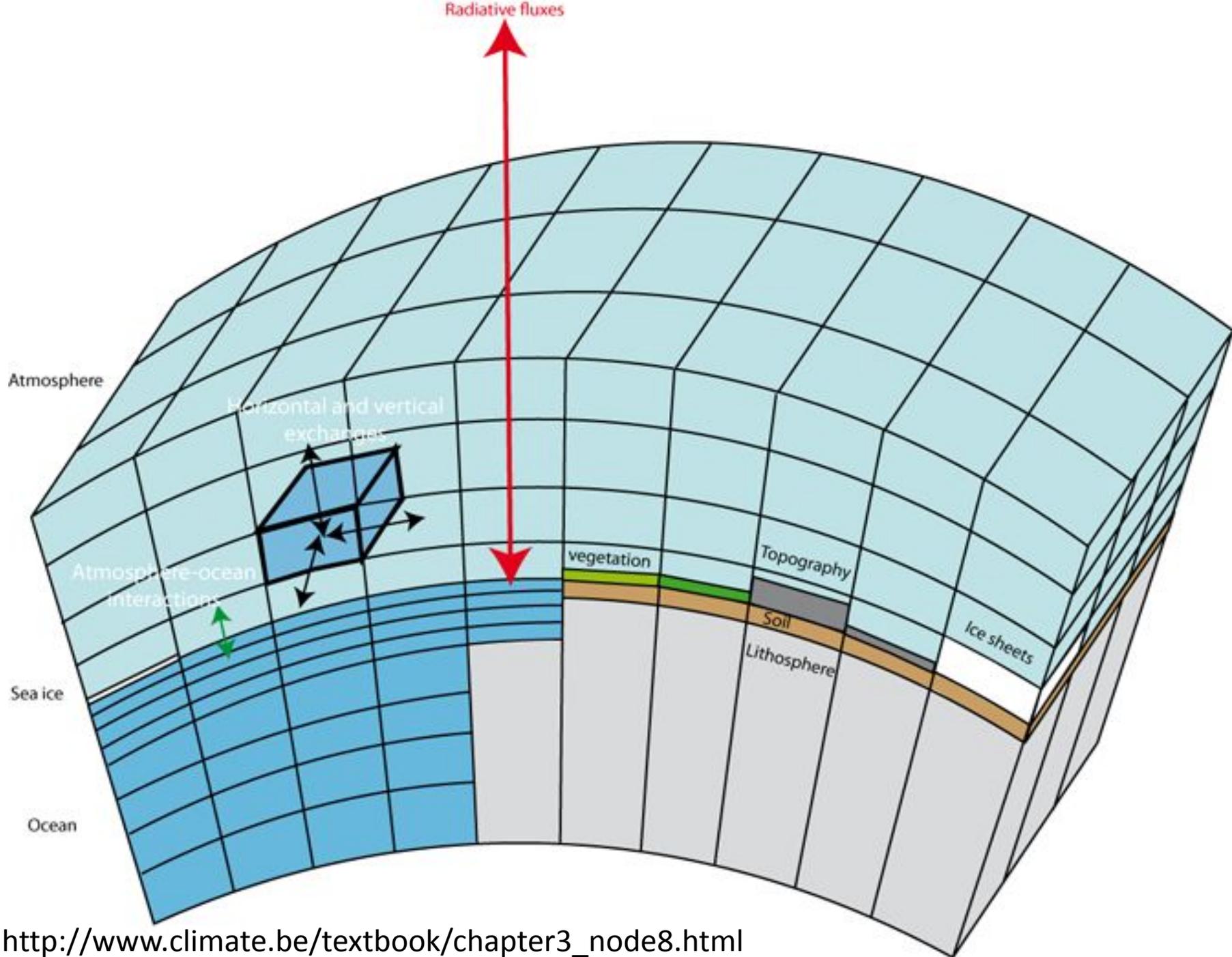
Fréquence temporelle

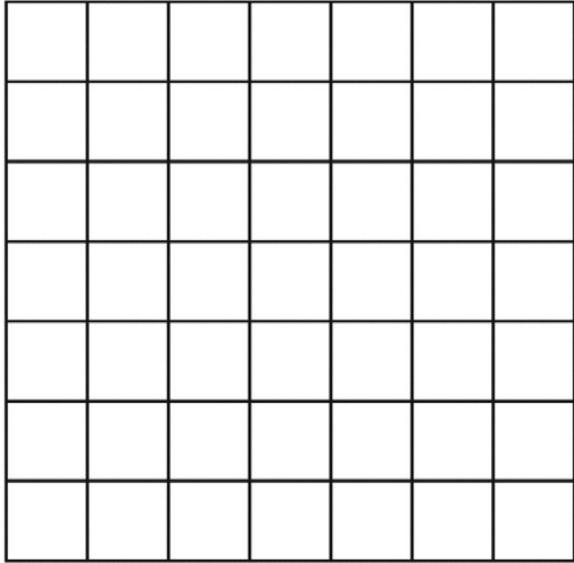
Résolution spectrale

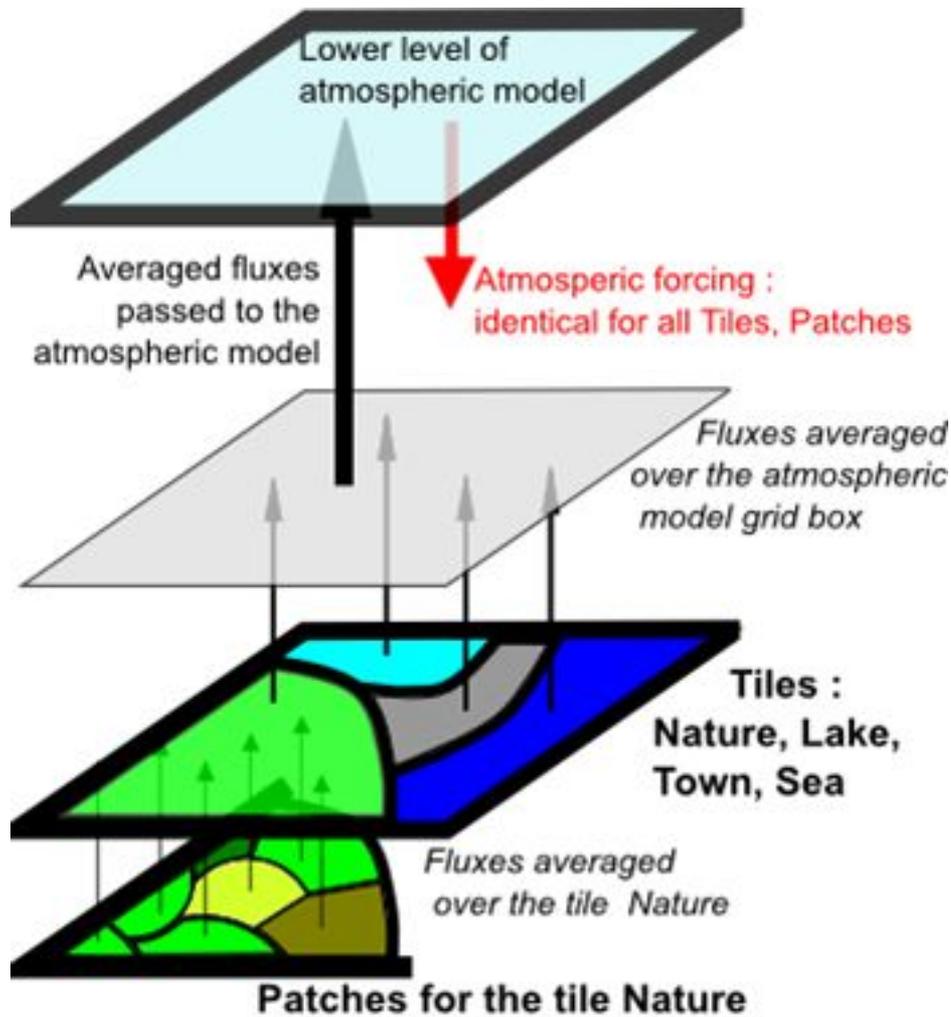
Principles and methods of scaling geospatial Earth science data

Yong Ge^{a,b,*}, Yan Jin^{c,d}, Alfred Stein^e, Yuehong Chen^f, Jianghao Wang^a, Jinfeng Wang^a, 2019
 Oiuming Cheng^g, Hexiang Bai^h, Mengxiao Liu^{a,b}, Peter M. Atkinsonⁱ



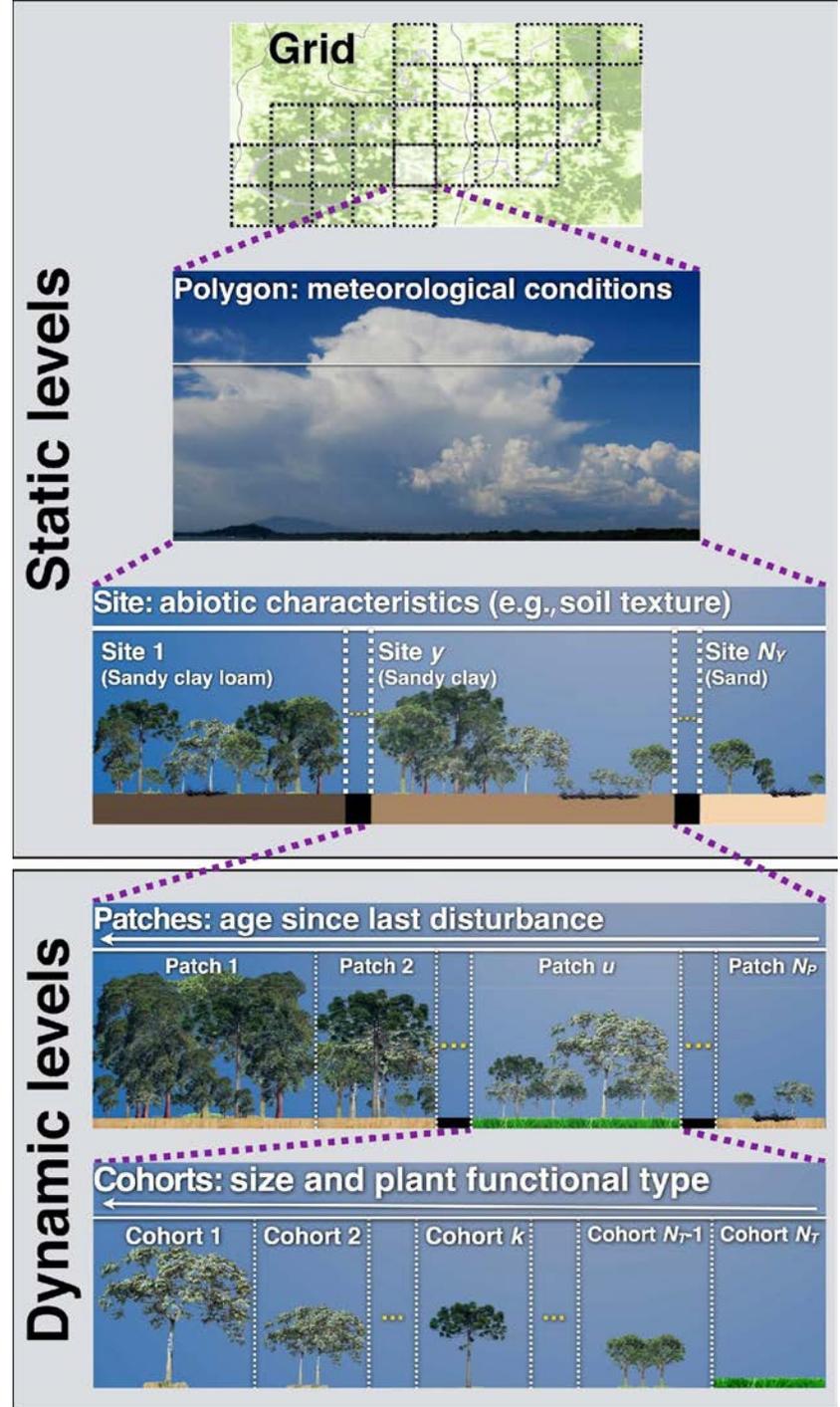


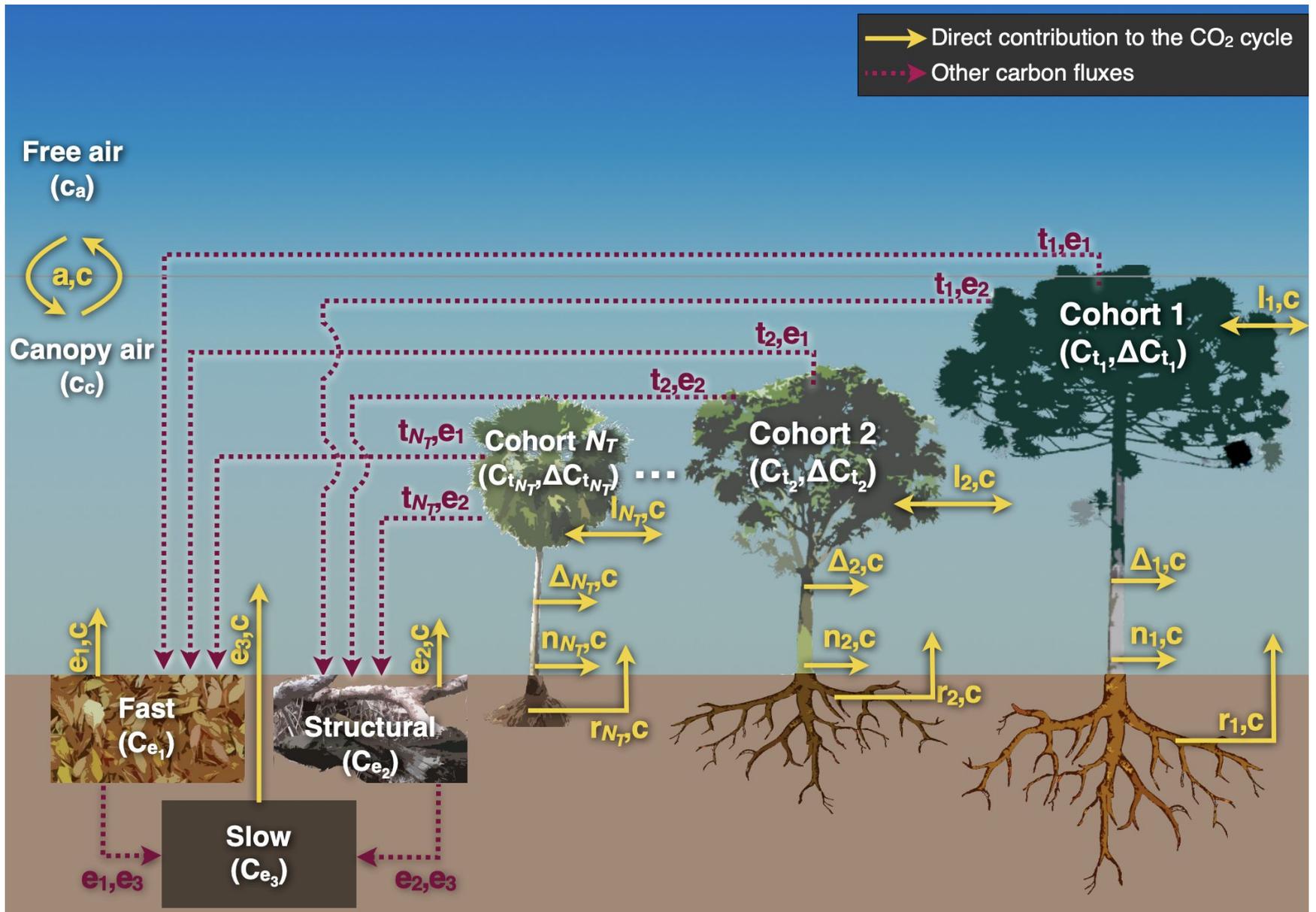




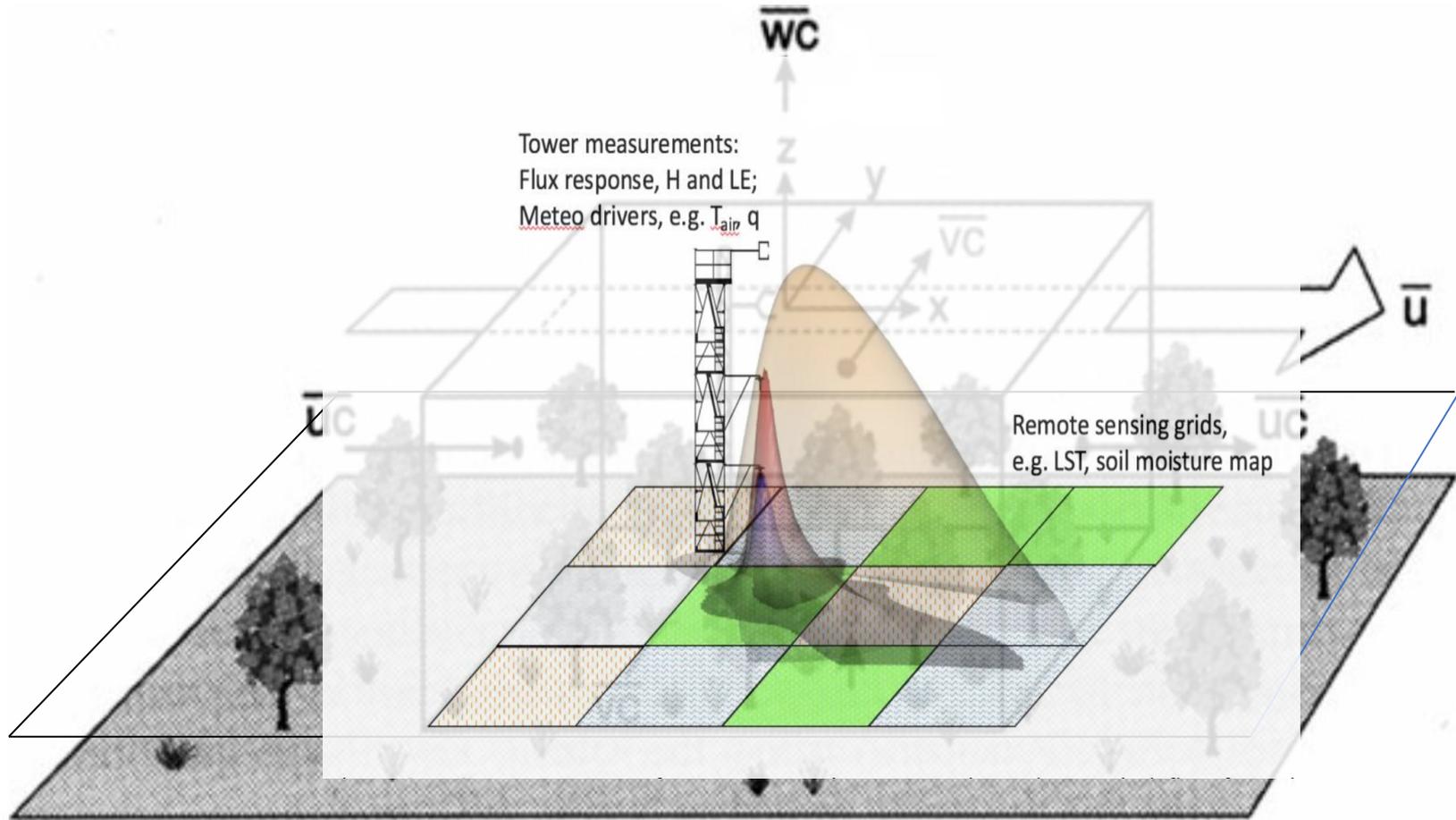
<https://climate4impact.eu/>

Longo et al., GMD, 2019

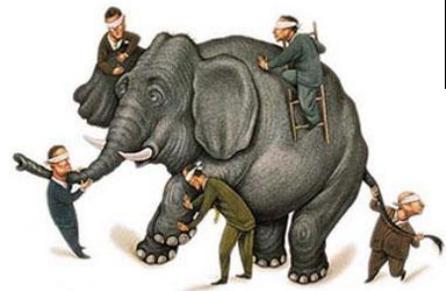
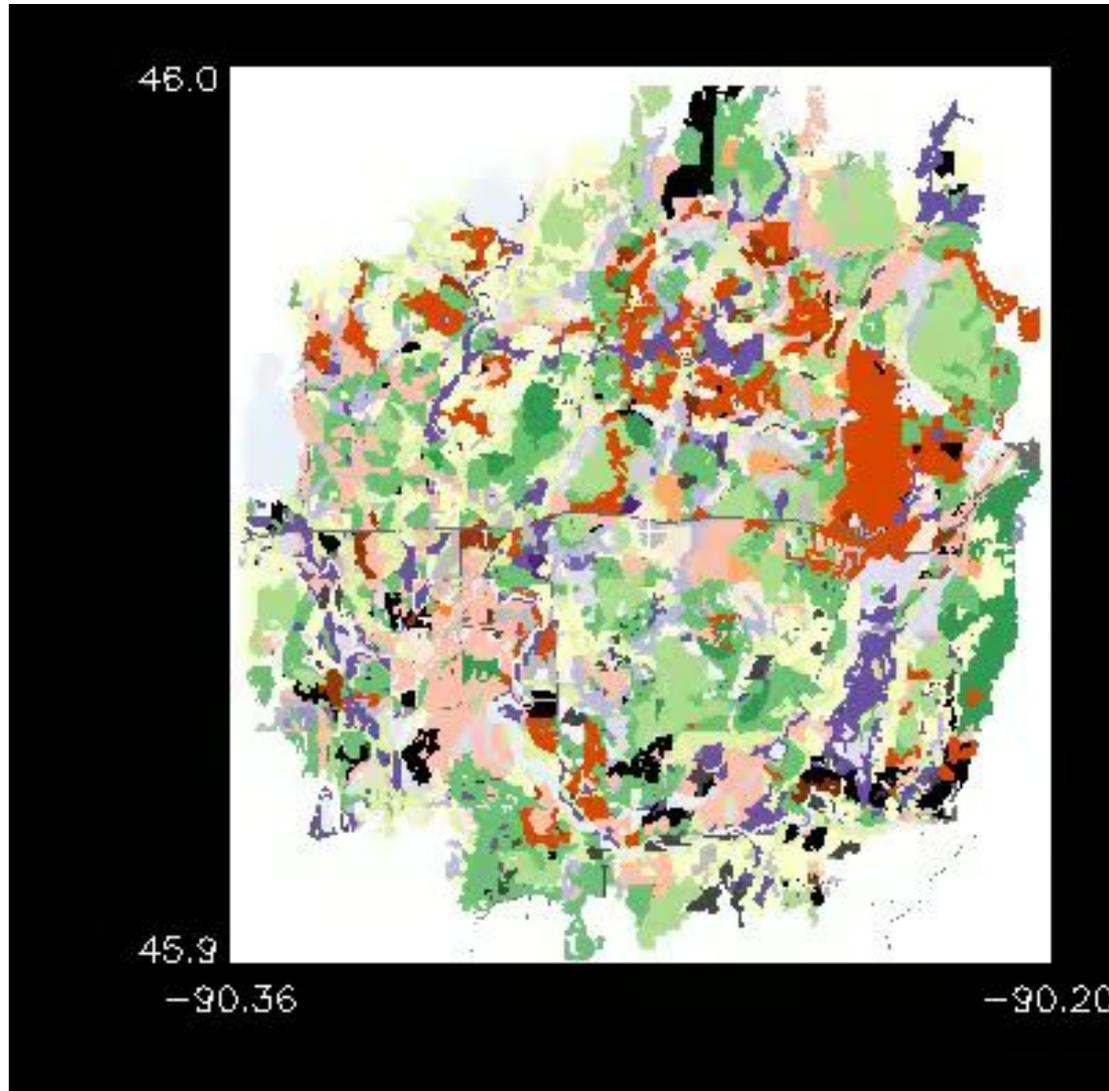




Ne puis-je pas simplement comparer la tour à la grille du modèle ?



Les tours à flux voient les arbres pour la forêt...



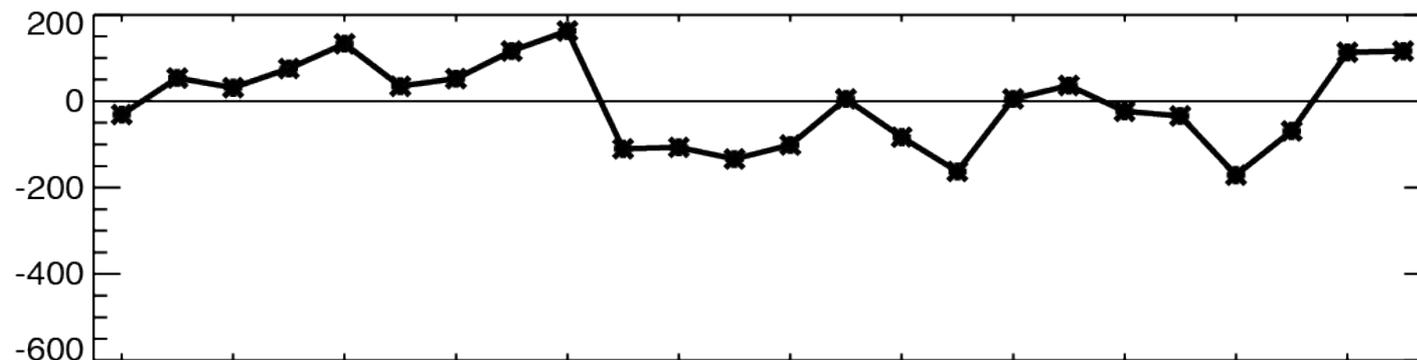
Adopté à partir d'une version de HaPE Schmid (KIT)



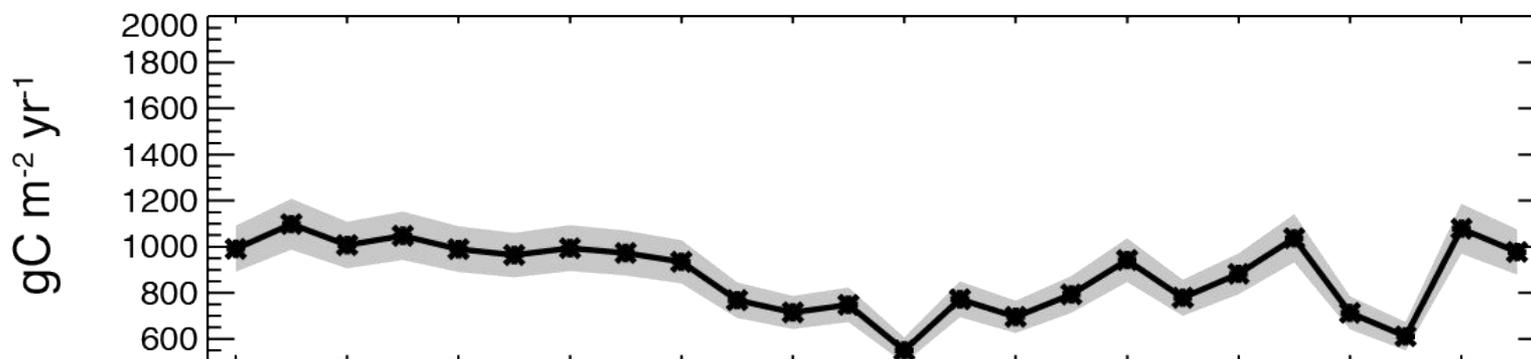




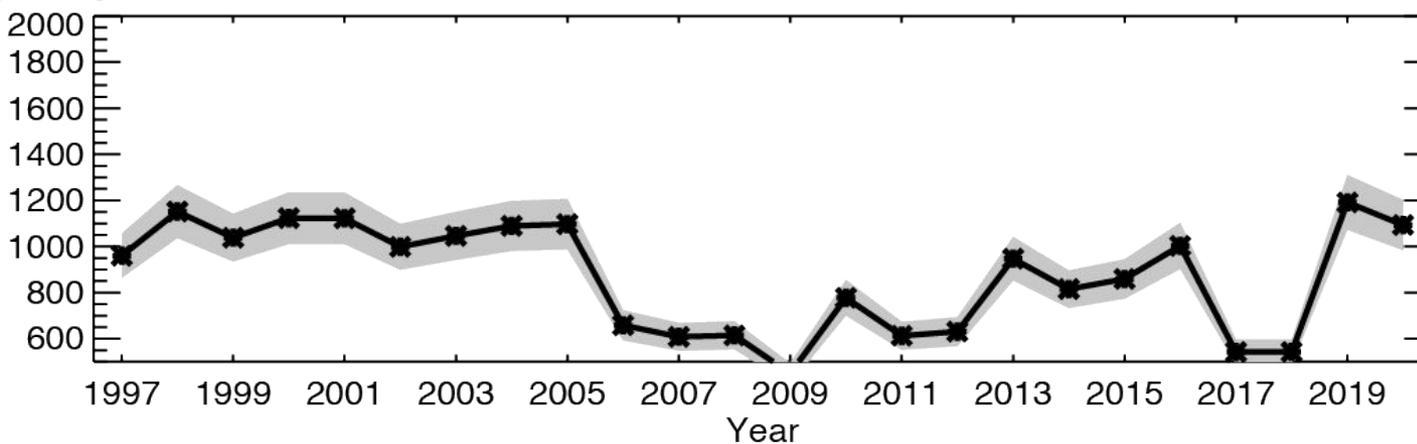
a) Net Ecosystem Exchange



b) Gross Primary Productivity

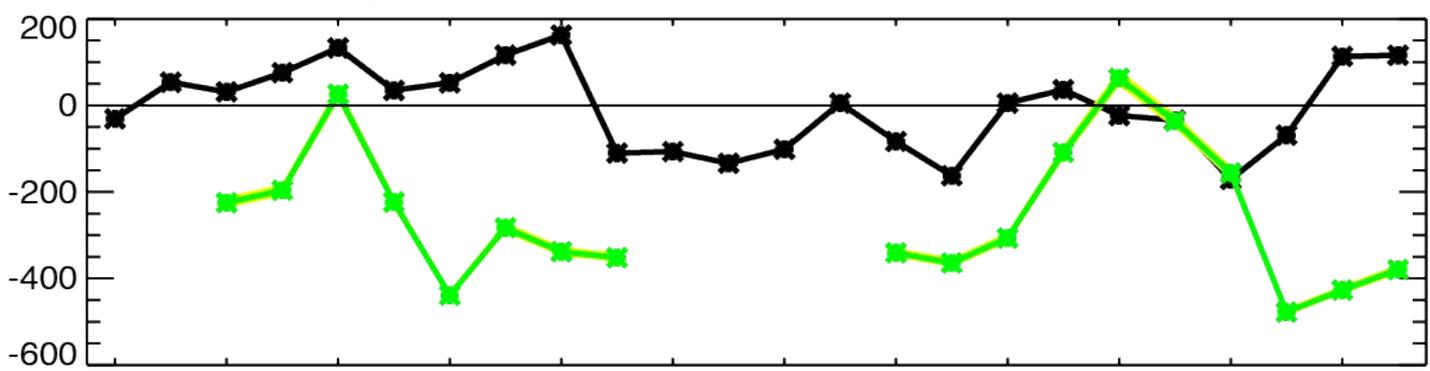


c) Ecosystem Respiration

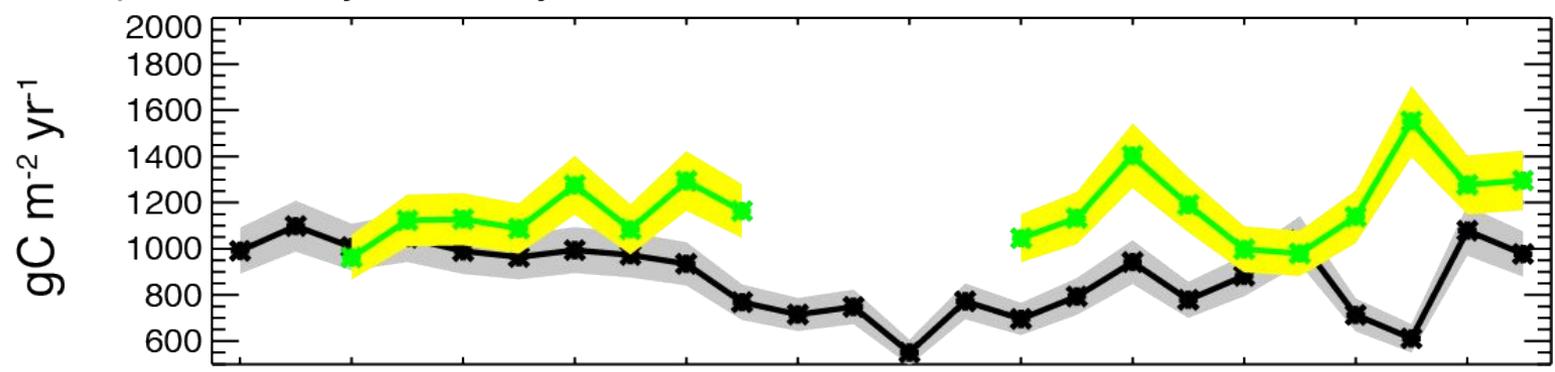


—
US-PFa
Region

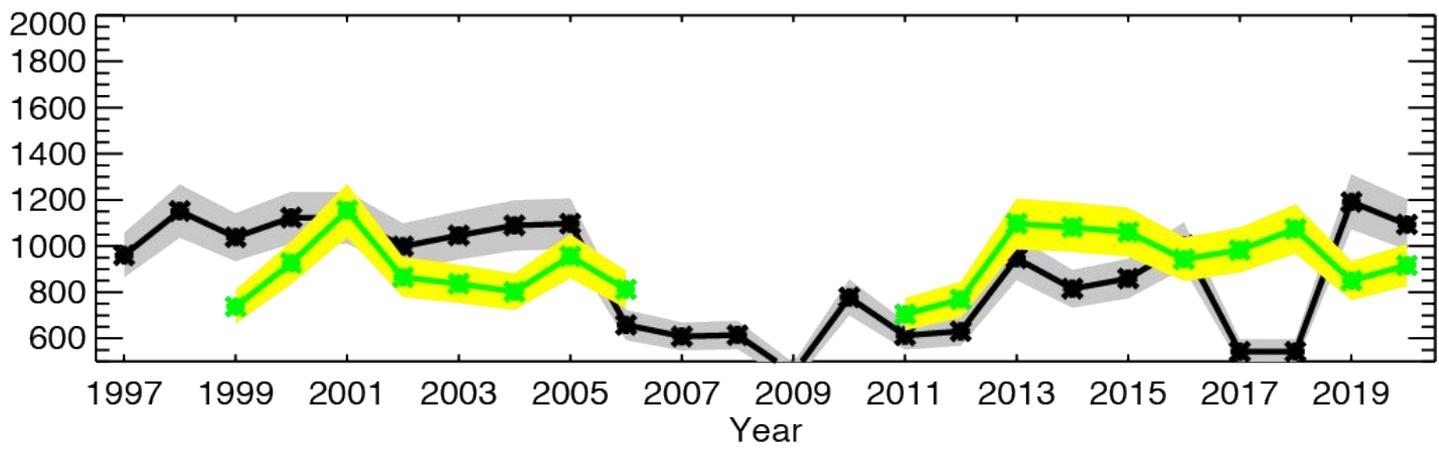
a) Net Ecosystem Exchange



b) Gross Primary Productivity

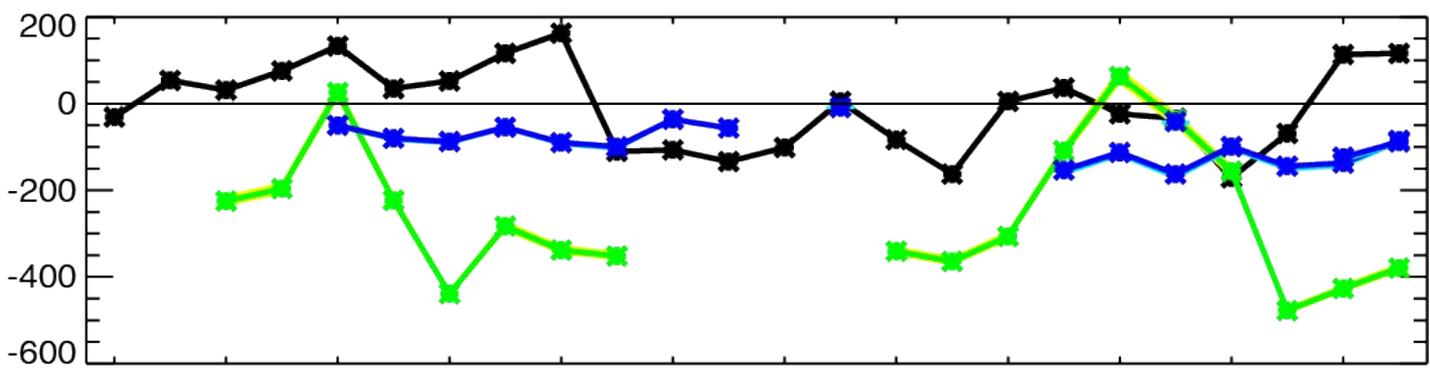


c) Ecosystem Respiration

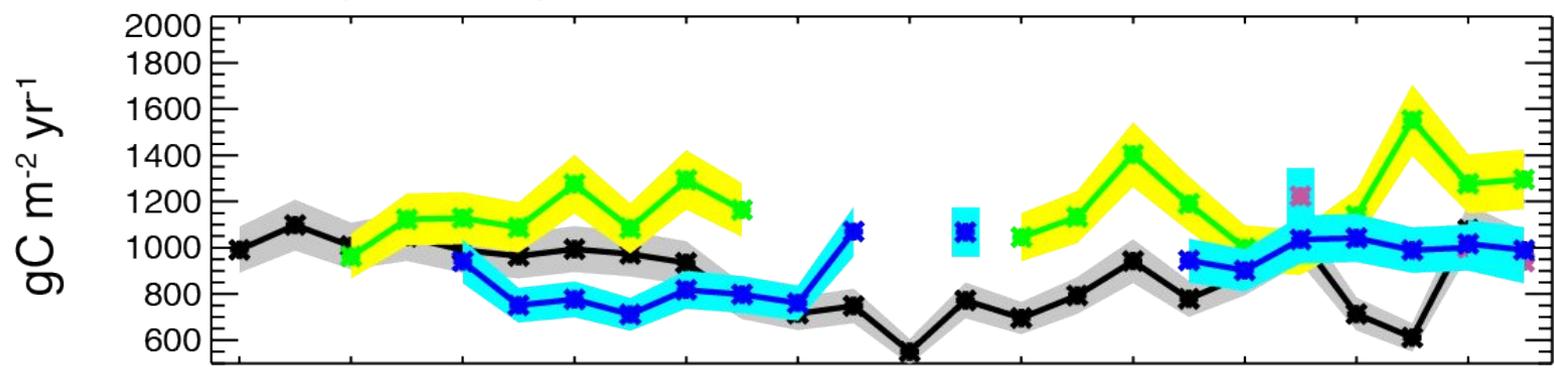


— US-PFa — US-WCr
Region Forests

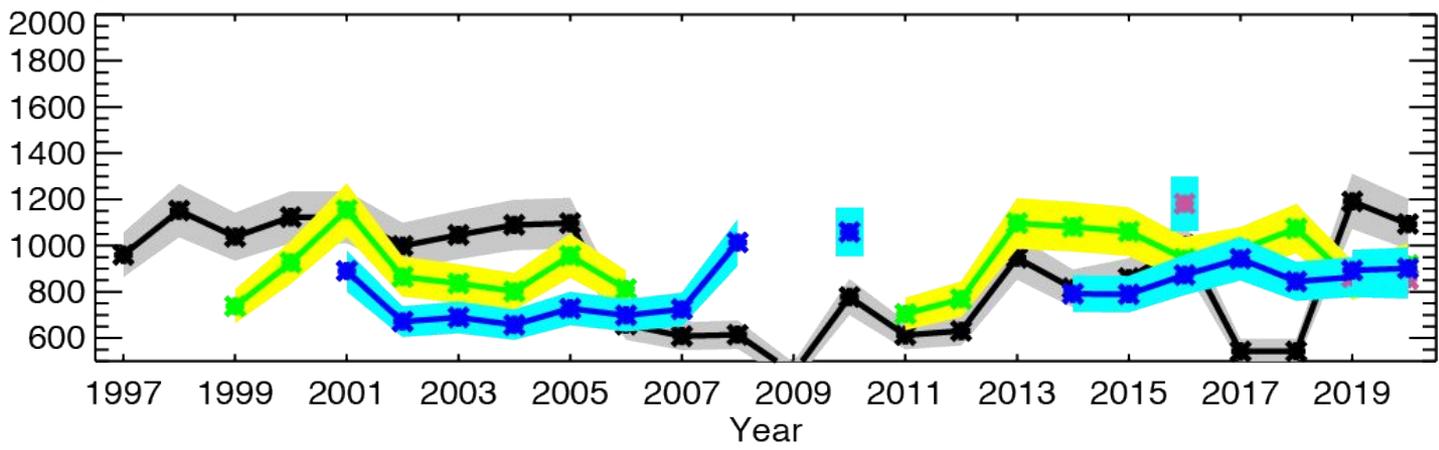
a) Net Ecosystem Exchange



b) Gross Primary Productivity

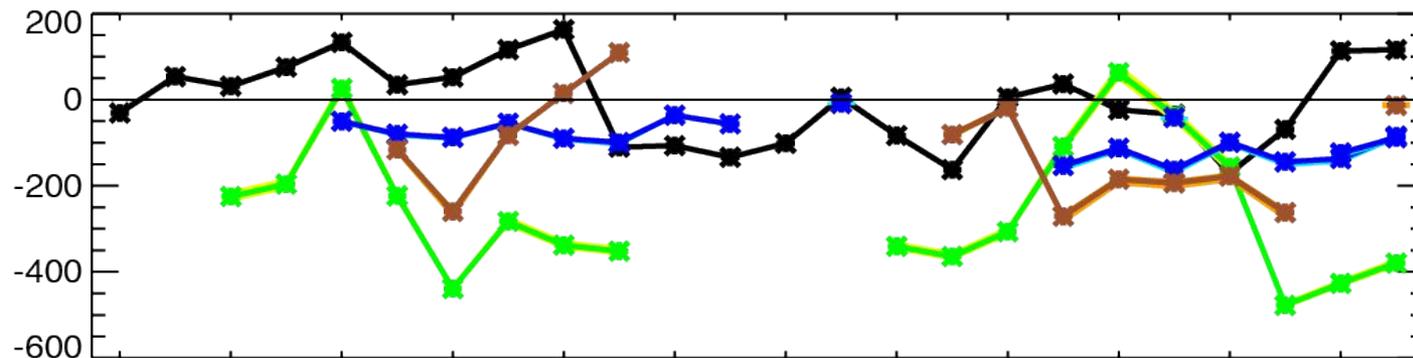


c) Ecosystem Respiration

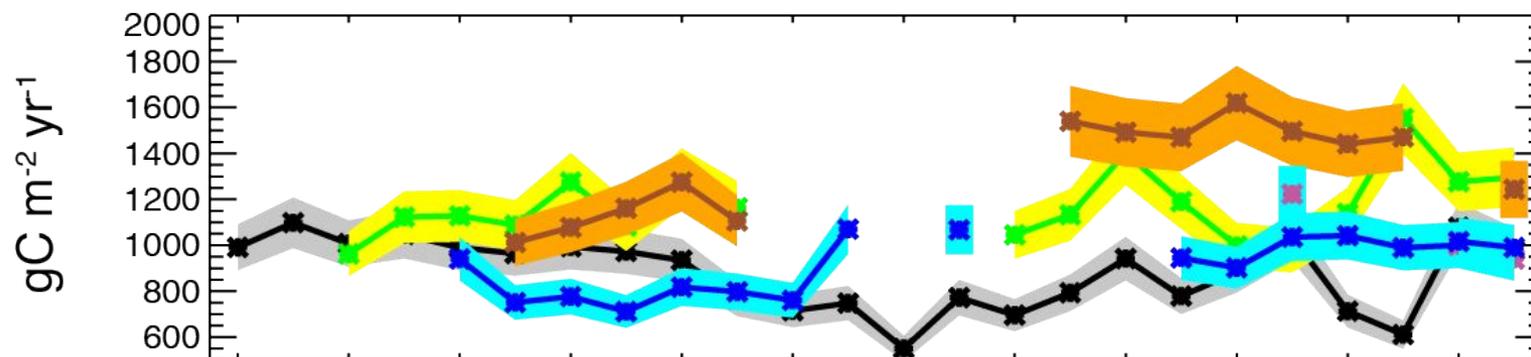


			
US-PFa	US-WCr	US-Los	US-Alq
Region	Forests	Wetlands	

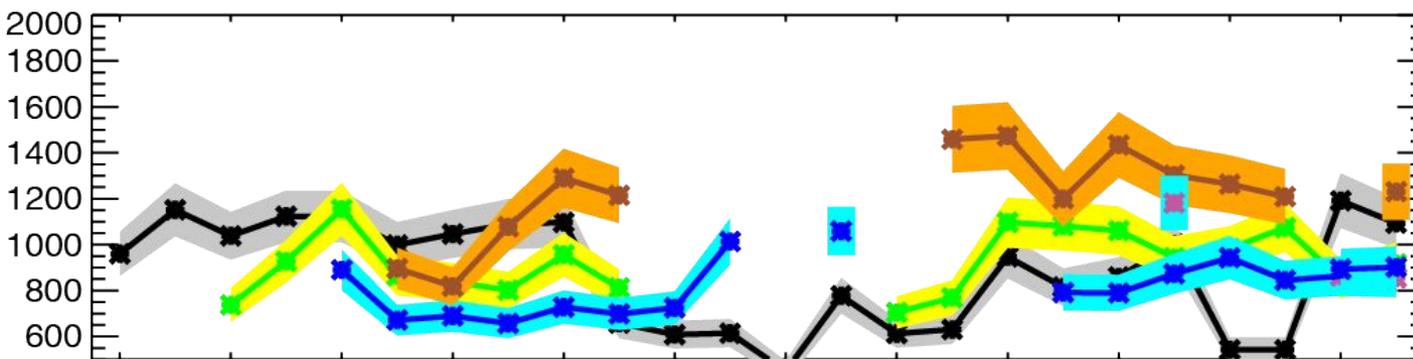
a) Net Ecosystem Exchange



b) Gross Primary Productivity



c) Ecosystem Respiration



1997 1999 2001 2003 2005 2007 2009 2011 2013 2015 2017 2019
Year

US-PFa US-WCr US-Syv US-Los US-Alq
Region Forests Wetlands

Groupe de sites principaux ChEAS

États-Unis -
Syv

États-Unis -
Los

États-Unis - ALq
(LTER/USGS)

États-Unis -
PFa

États-Unis -
WCR

Qu'avons-nous fait de mauvais ?

- Biais du joli site
- La haute tour est suspendue
- Nos méthodes sont nulles

La gestion forestière en fait partie

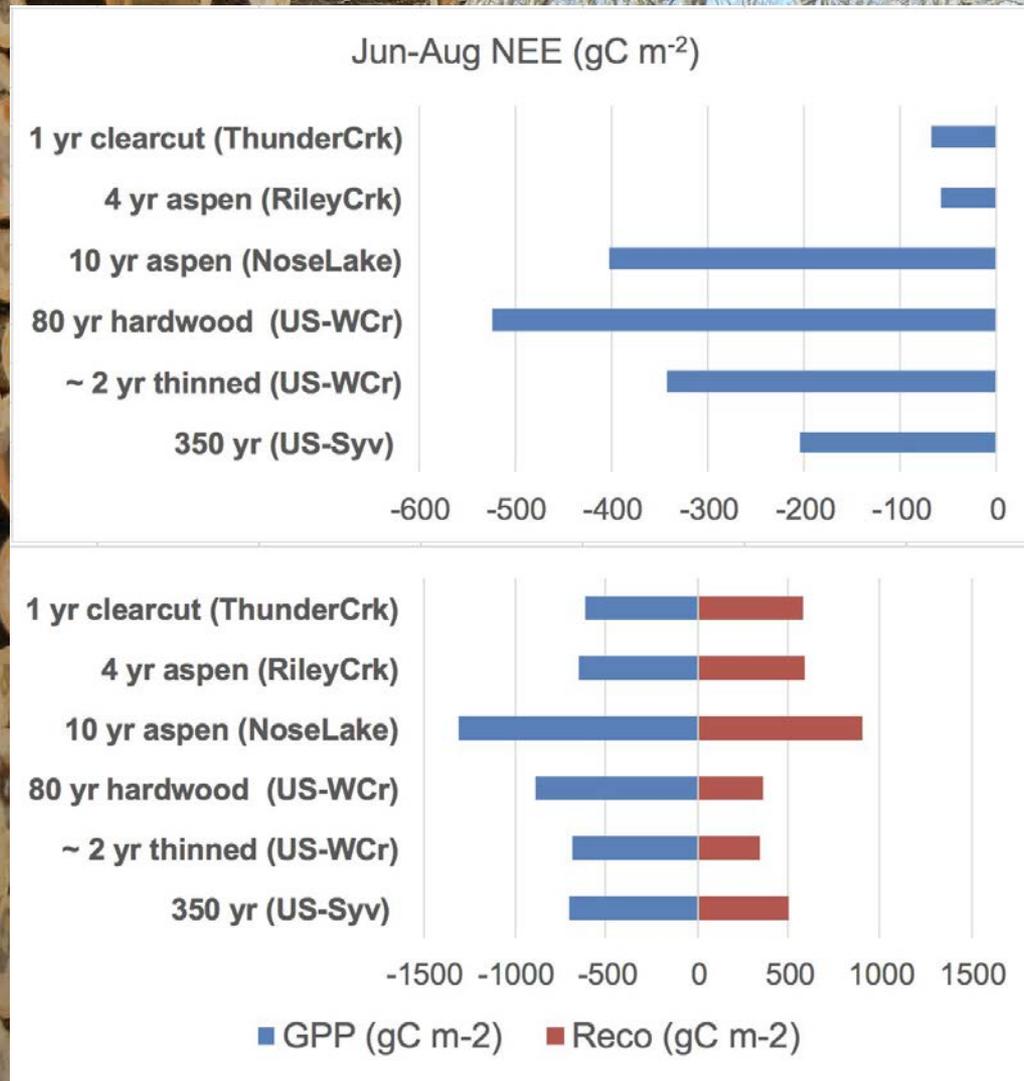
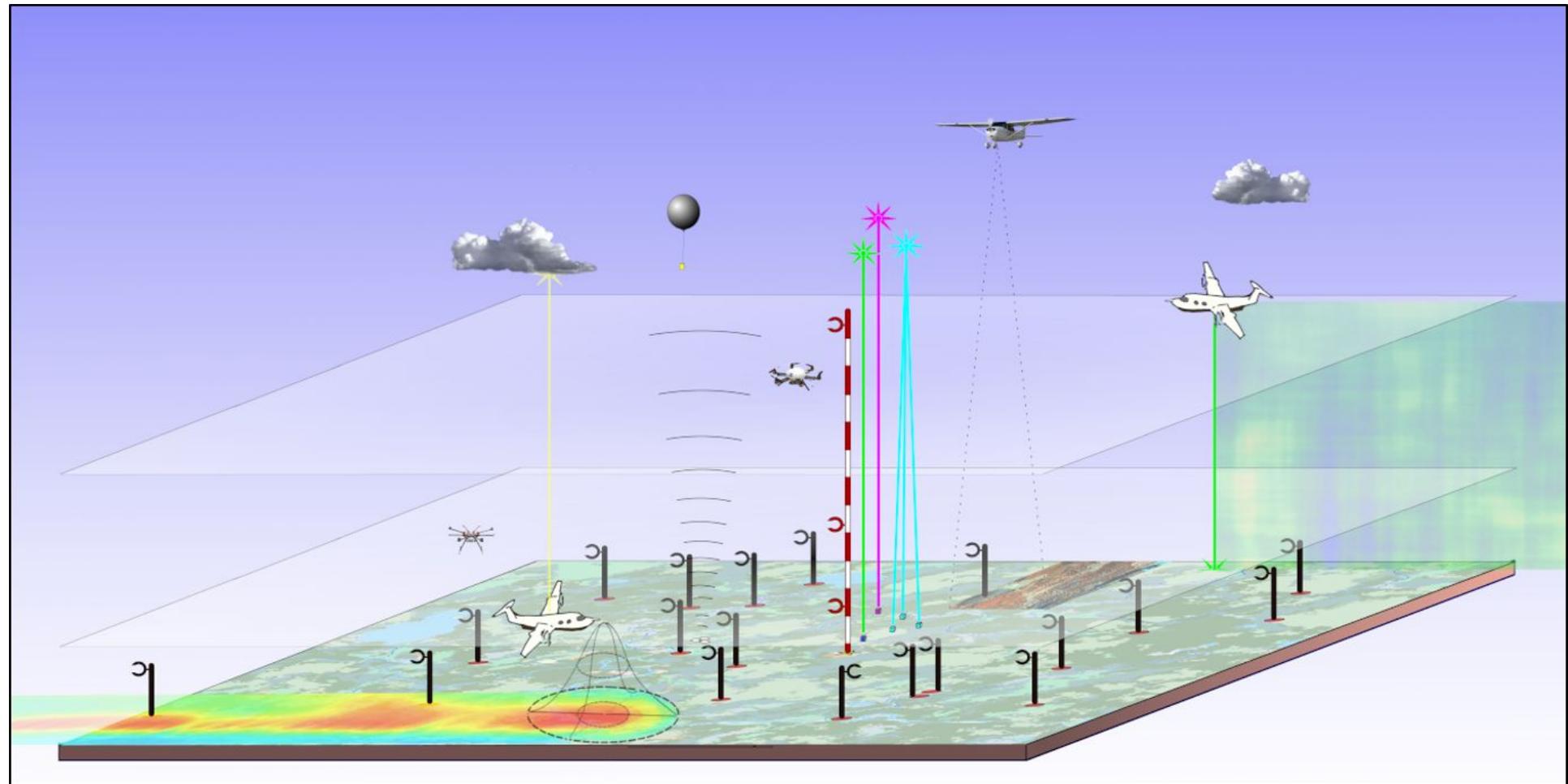
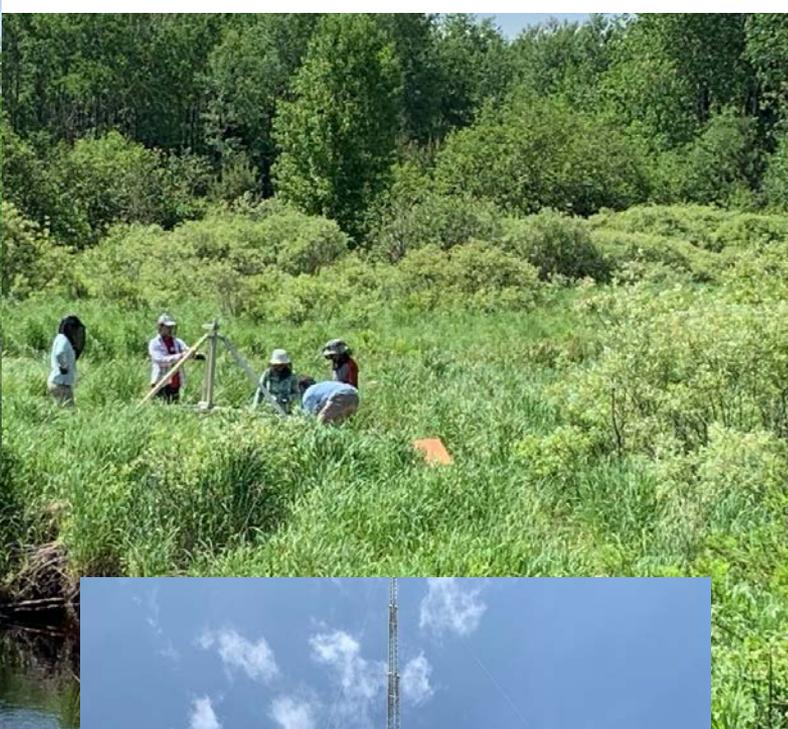


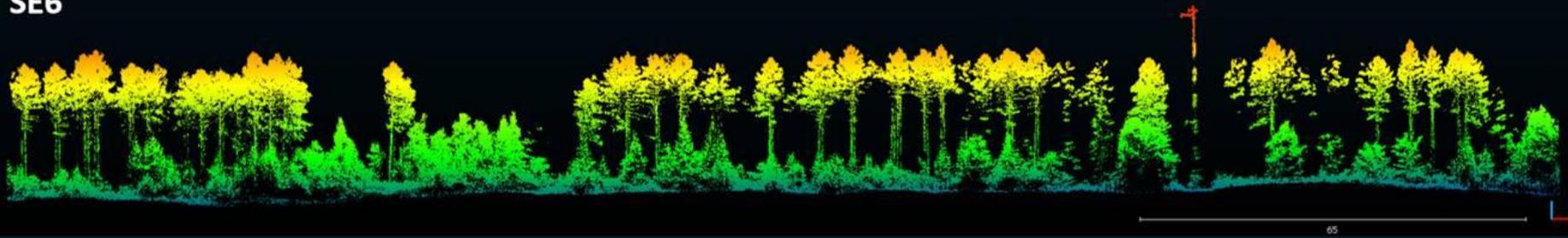
Photo : J
Thom
Chiffre :
J McCarty
Un Desai

Échantillonnons intensivement l'air et le sol de
35 miles carrés du nord du Wisconsin (terre de
CHEESEHEAD)

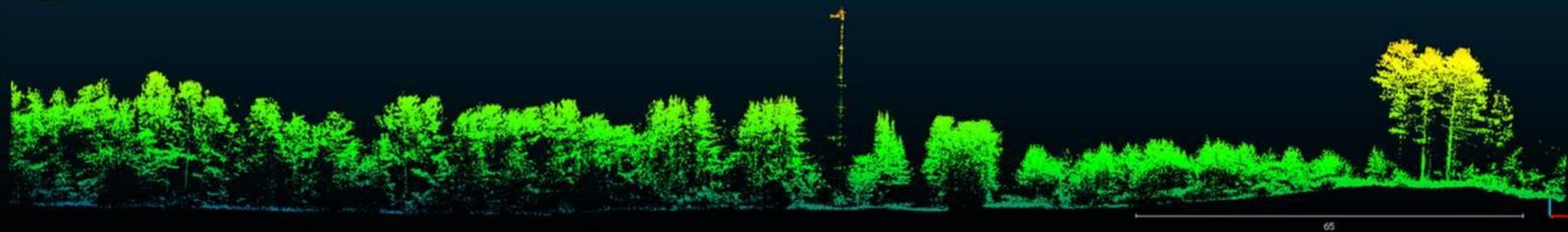




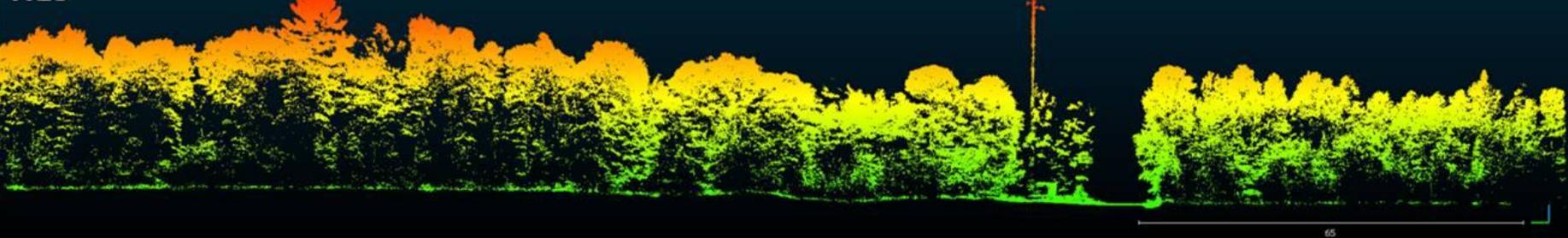
SE6



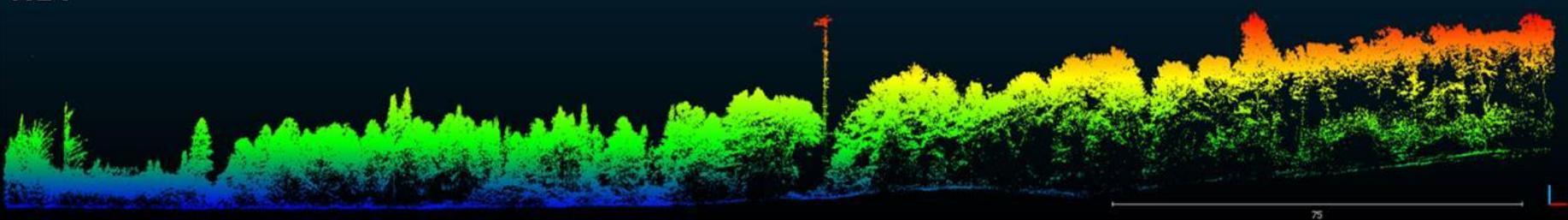
NE2



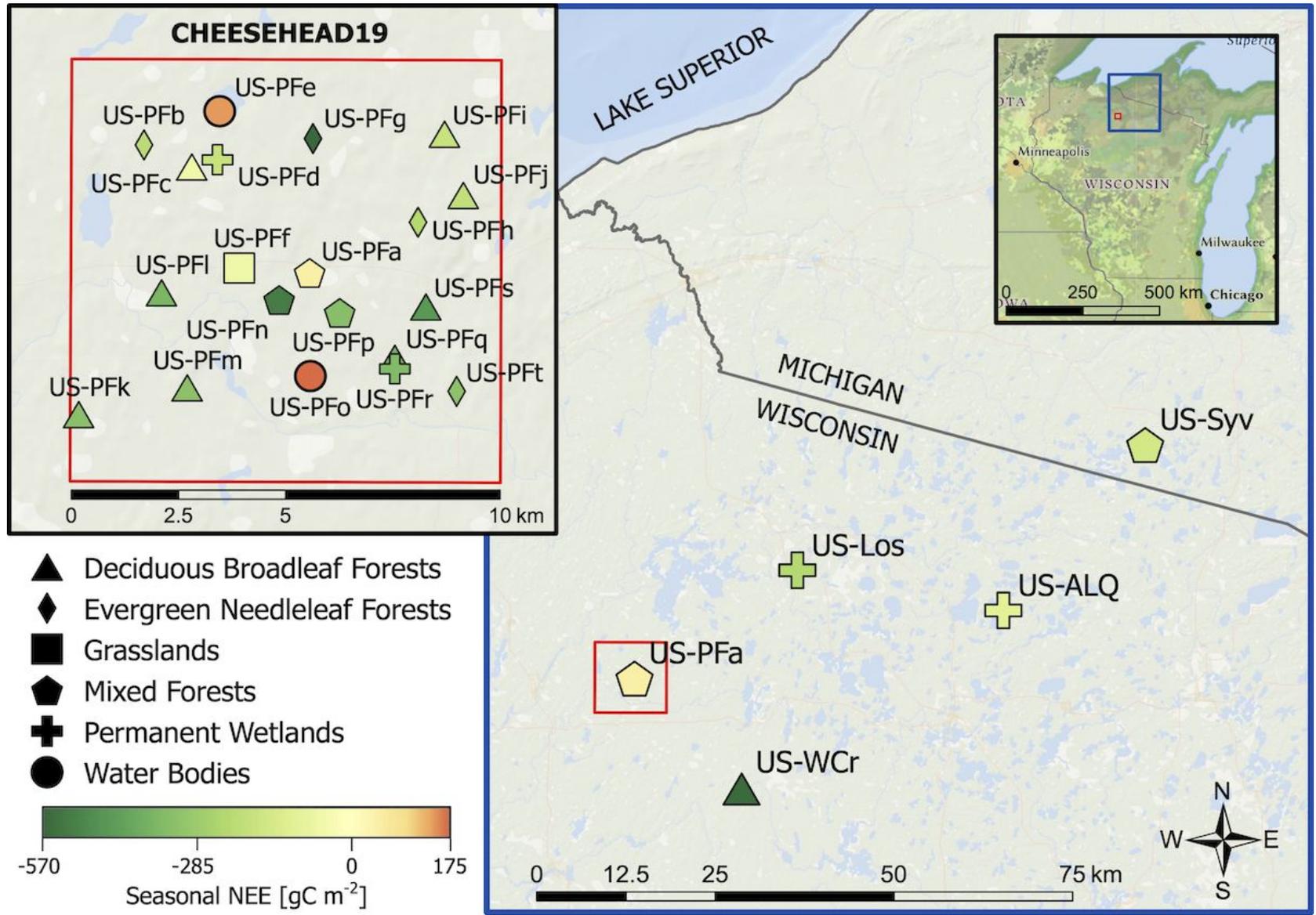
NE3

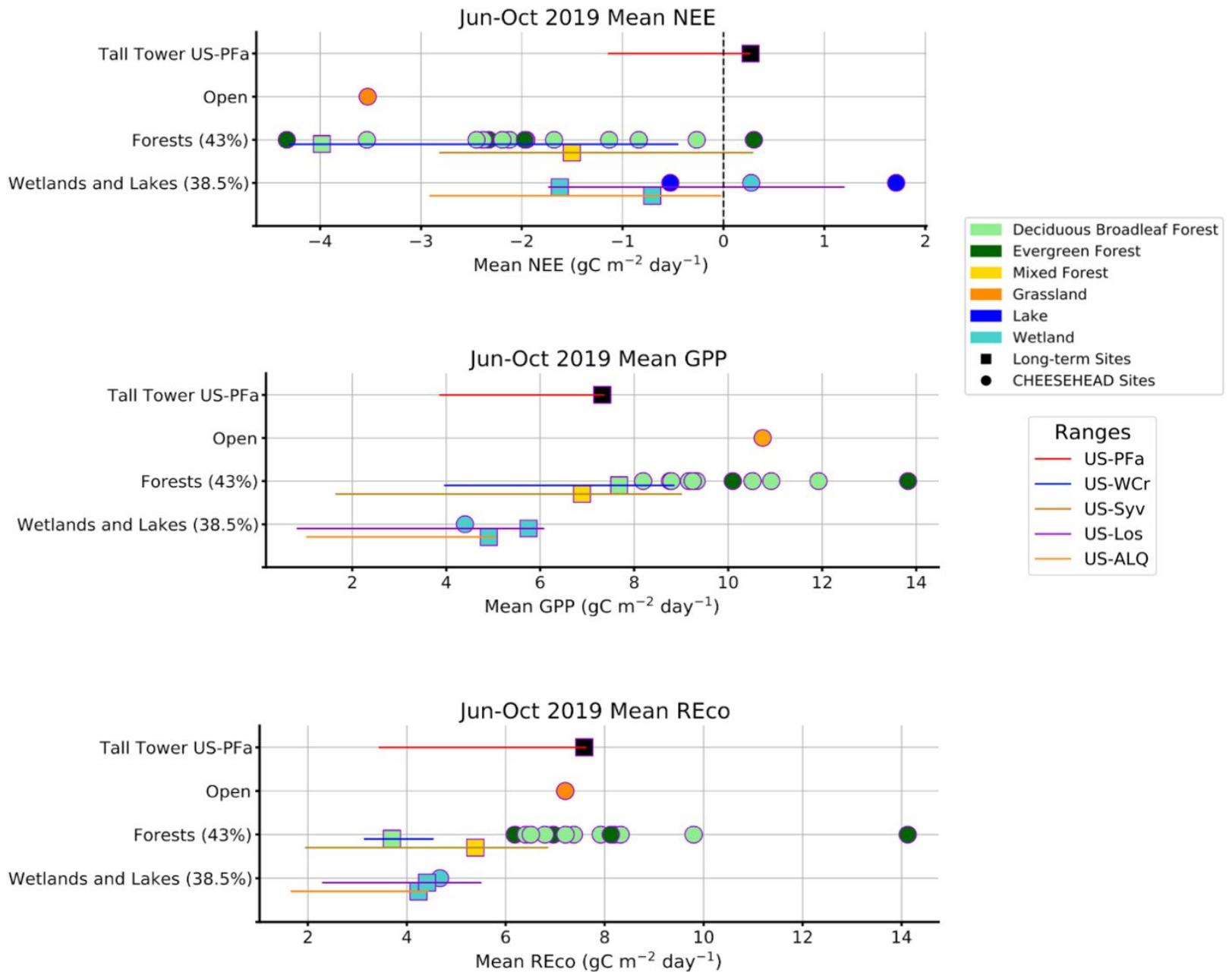


NE4



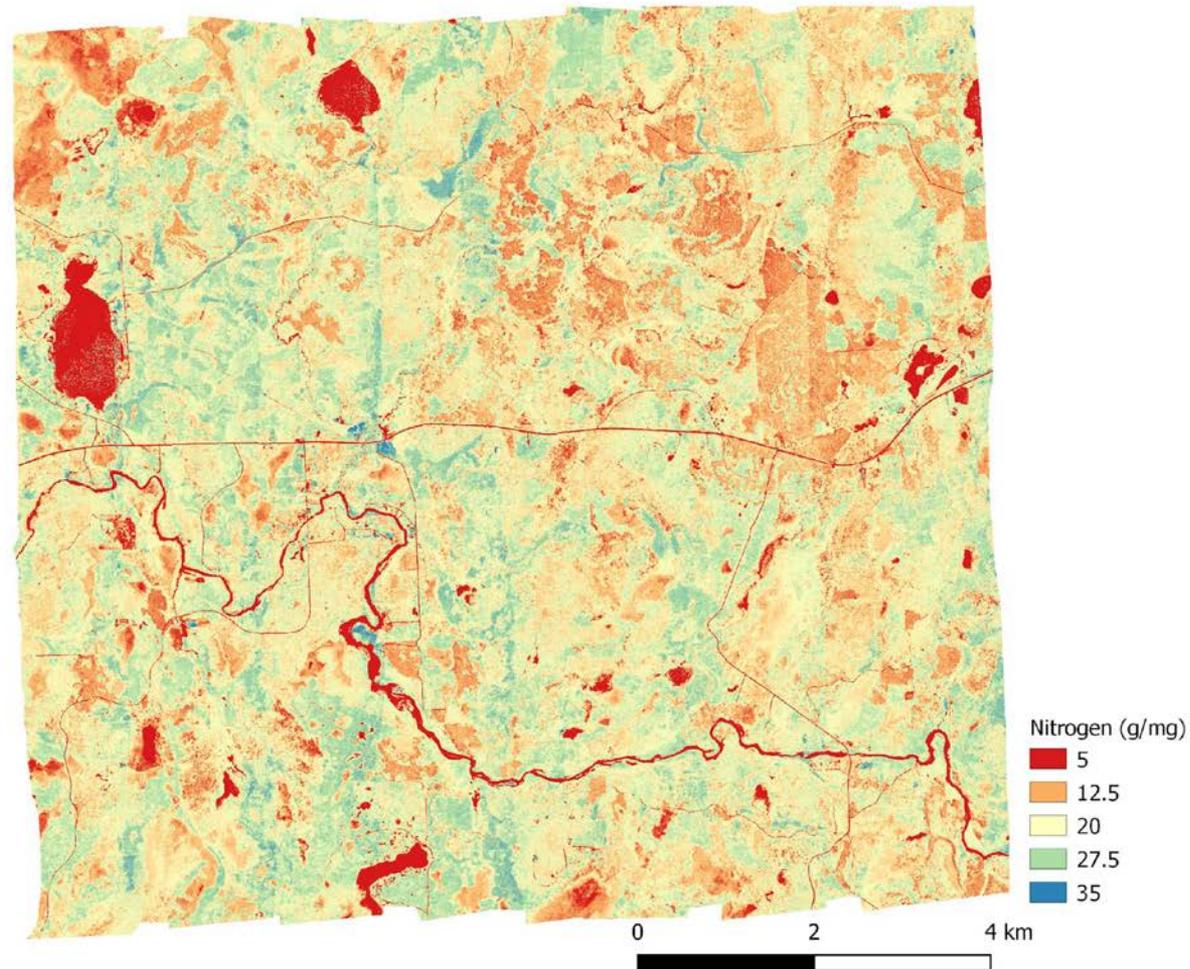
C. Andresen, M. Farina, T. Zheng





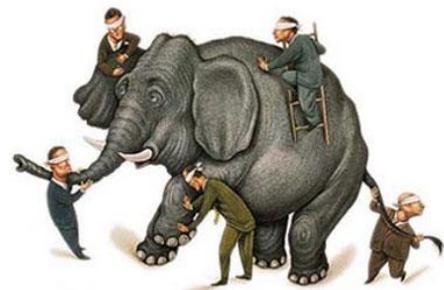
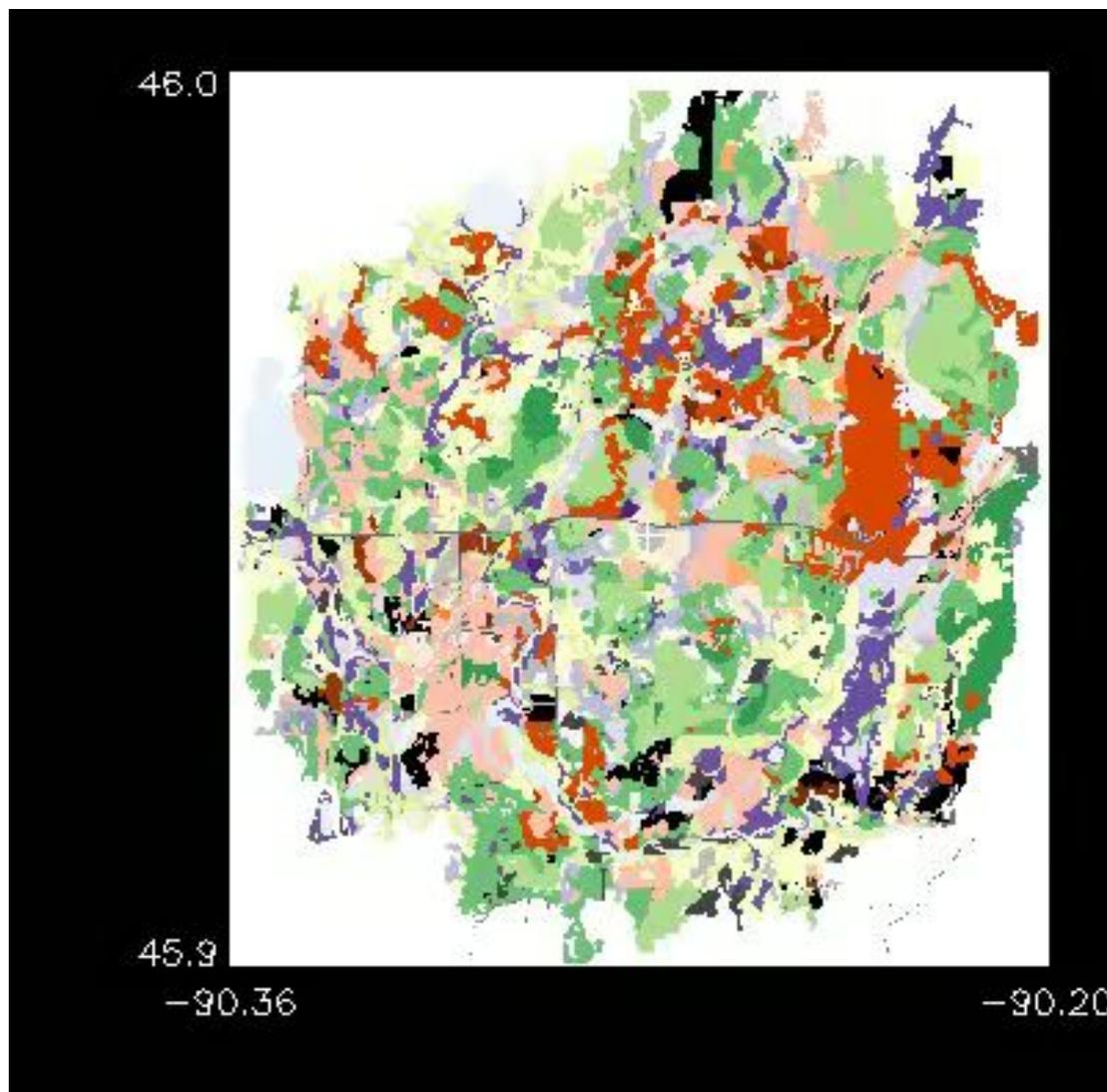
Petite parenthèse : peut-être que nous n'échantillons pas la bonne variabilité ?

Feuille
Azote

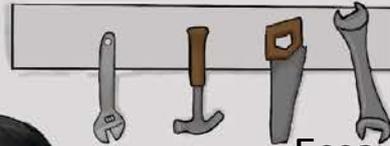
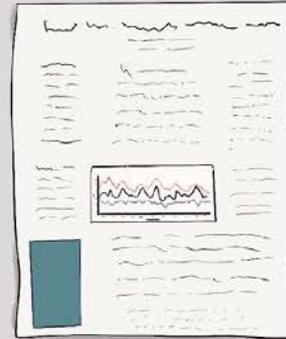
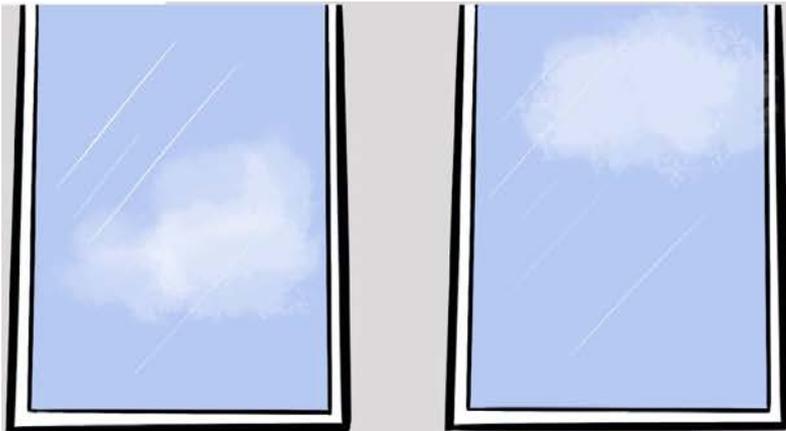


T. Zheng, P. Townsend

Les tours à flux voient les arbres pour la forêt...

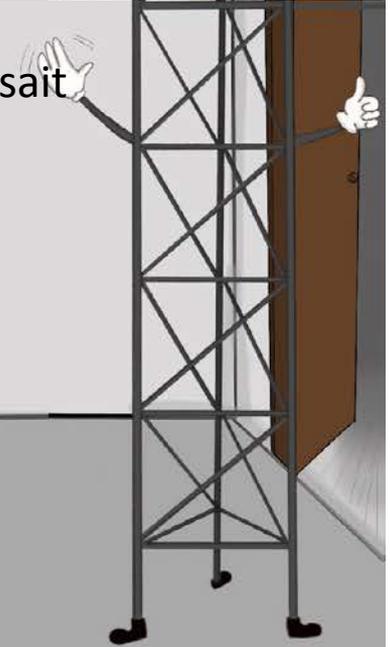


Adopté à partir d'une version de HaPE Schmid (KIT)



Essayez ERF ?
Le Metzger le sait

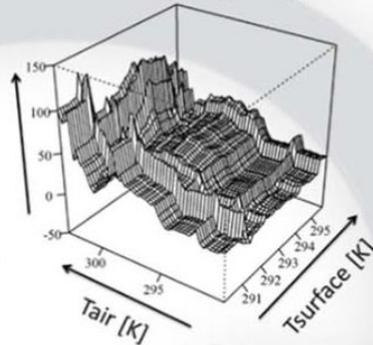
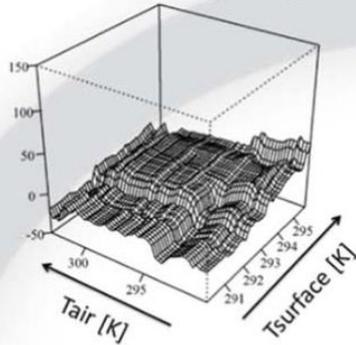
Que ferai-je un jour ?



Multivariate responses of surface-atmosphere interactions

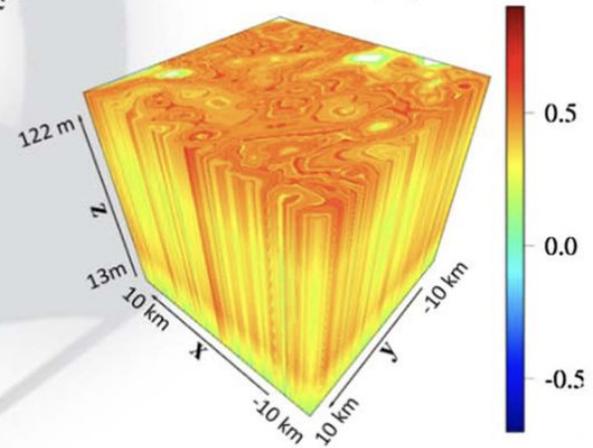
Sensible heat flux [W m^{-2}]

Latent heat flux [W m^{-2}]



Mapped virtual control volume

$\rho C_p dT / dt$ [W l m^3]

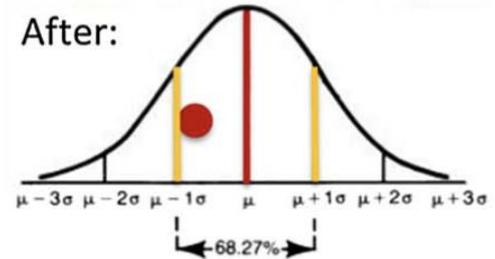


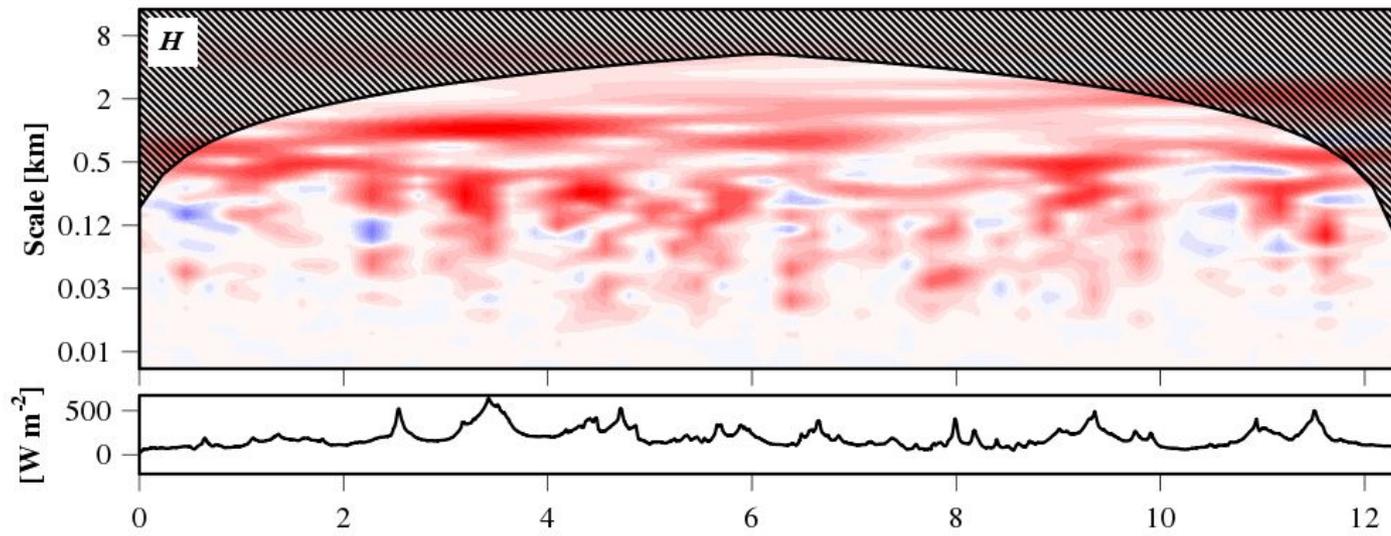
Environmental response function procedure



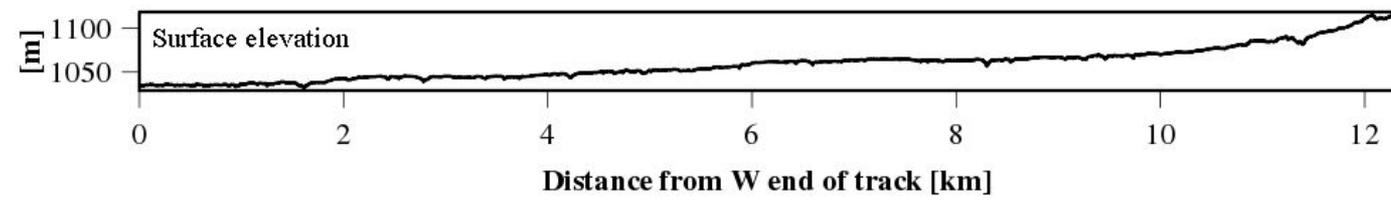
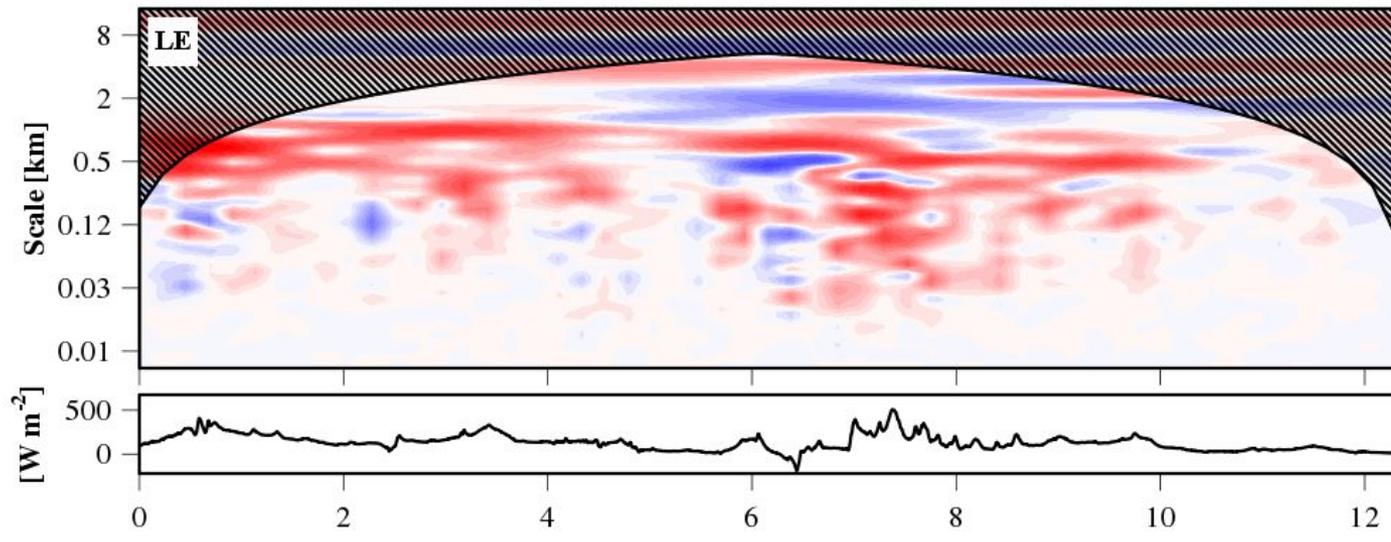
Ameriflux Park Falls 'very tall tower' (447 m):
Eddy flux at 122 m.

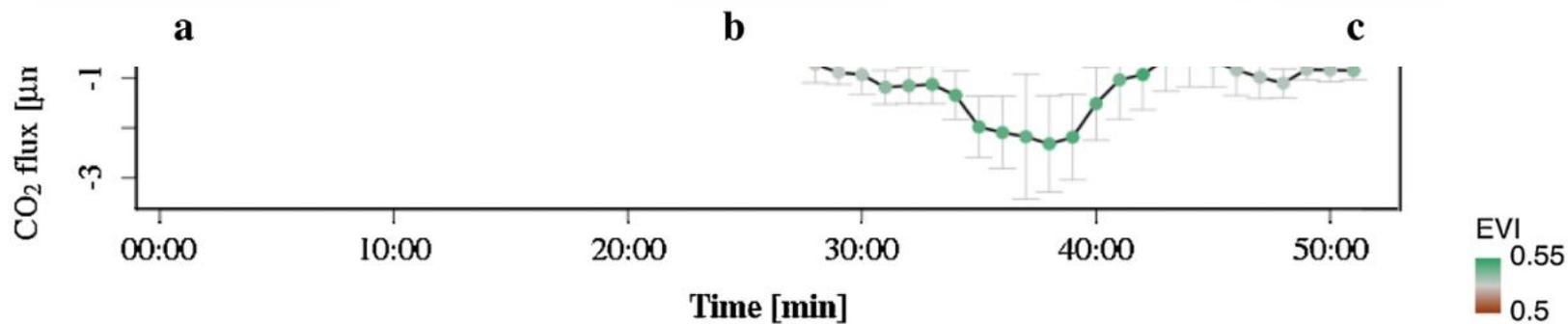
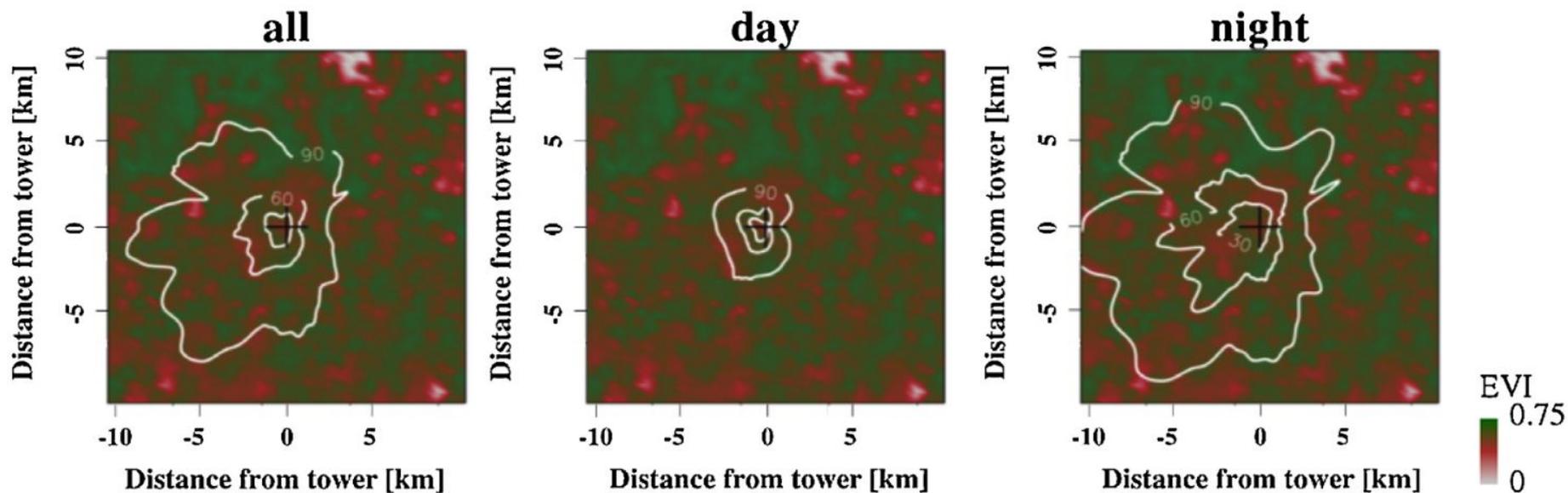
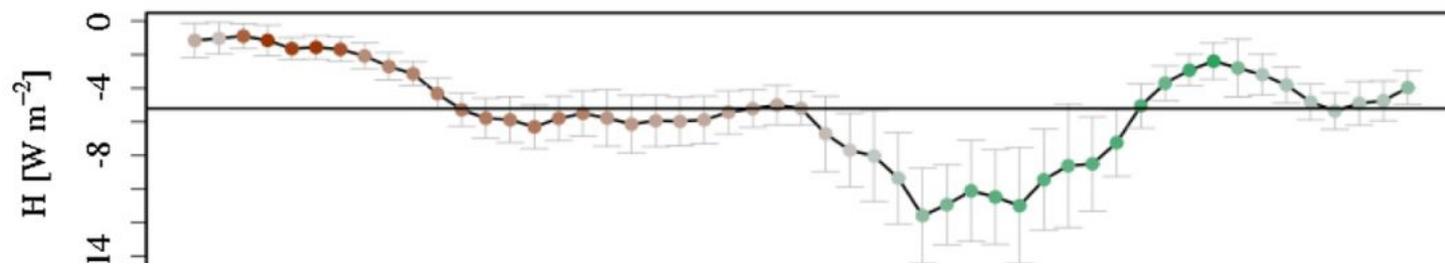
Credit: Matt Rydzik (U Wisconsin)





Metzger et al., 2013, Biogéosciences

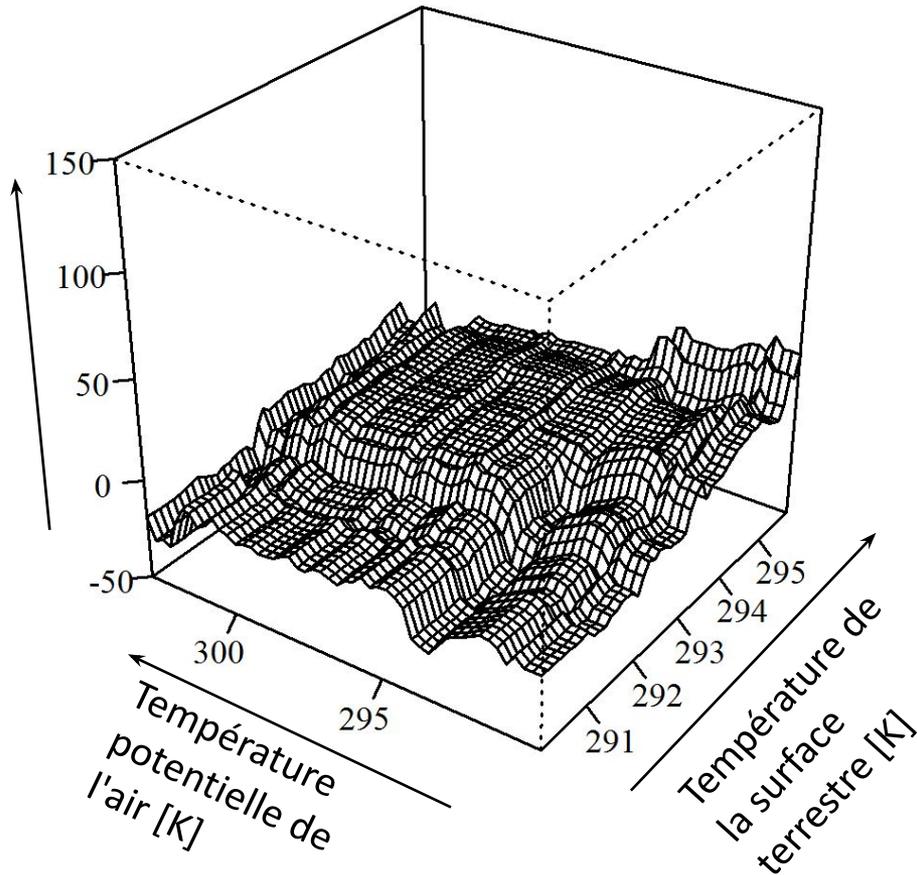




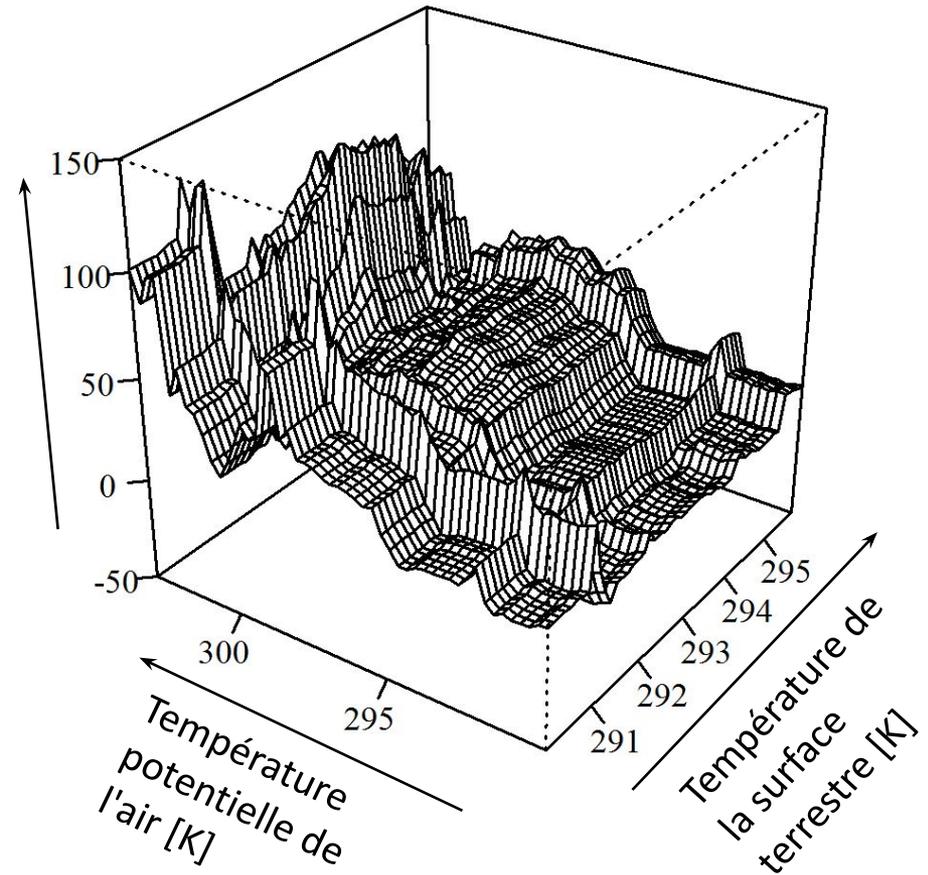
Que « voit » la tour de mesure du flux ?

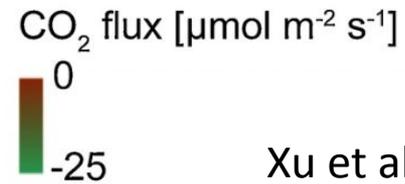
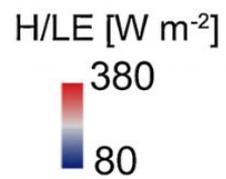
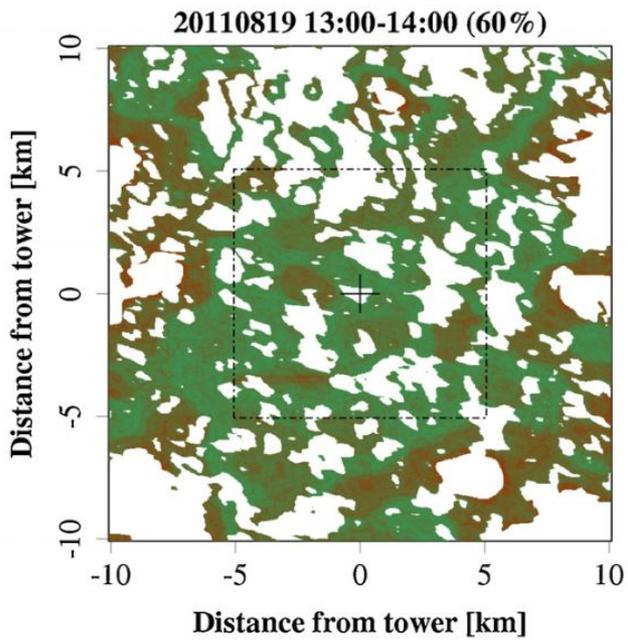
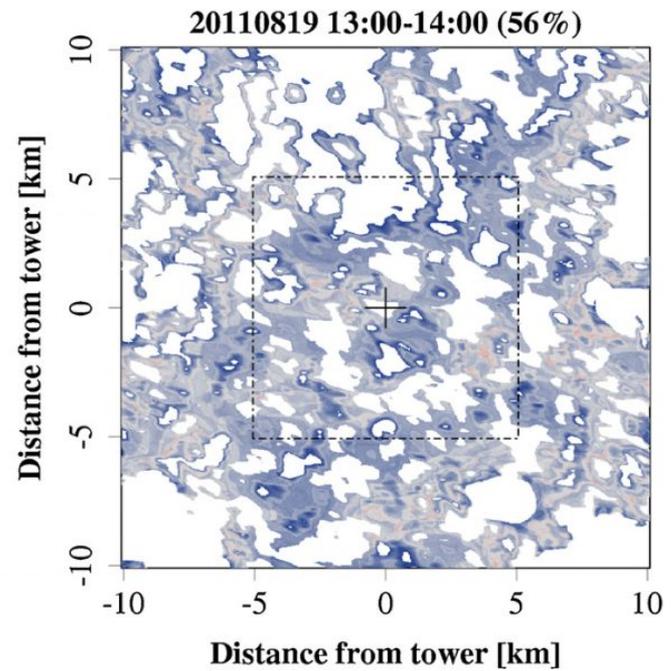
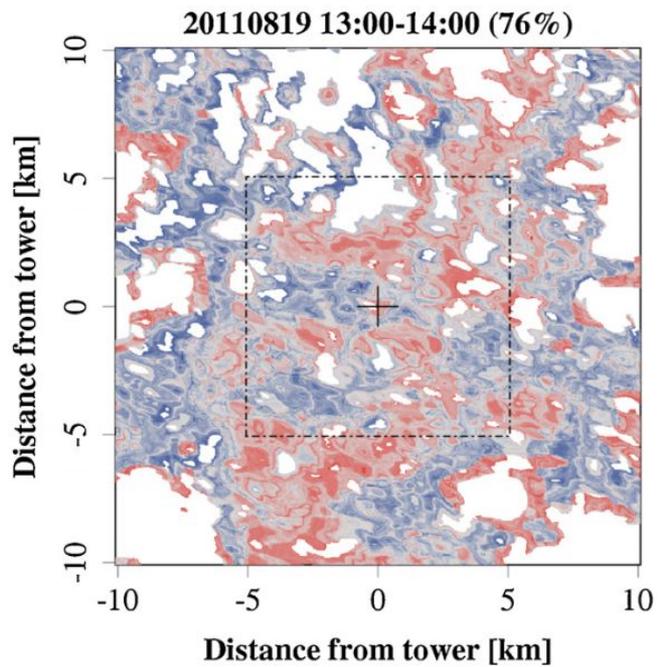
- Réponses multivariées des interactions surface-atmosphère !

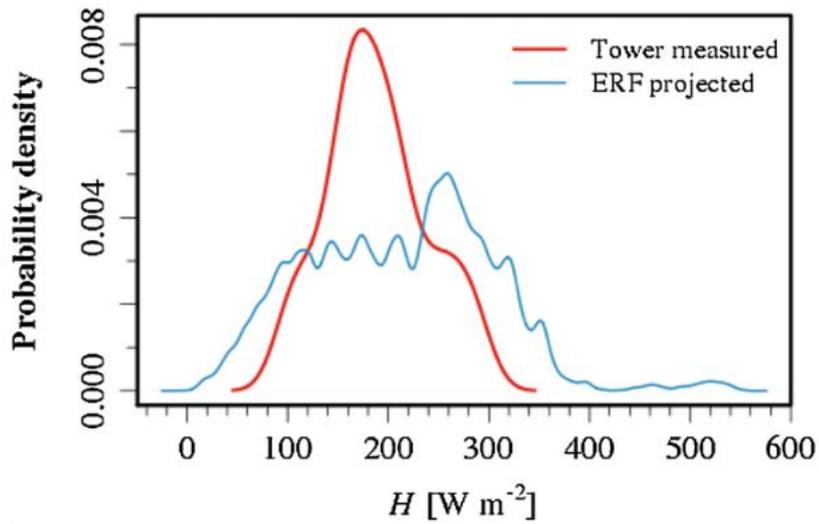
Flux de chaleur sensible [W m^{-2}]



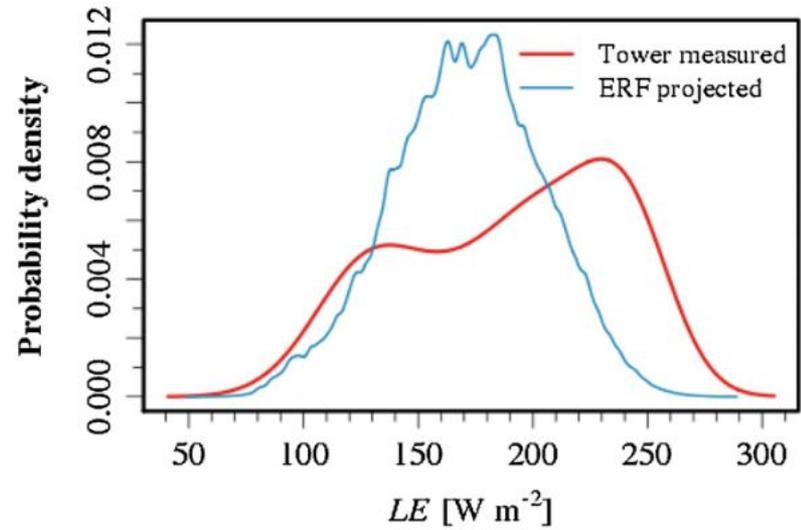
Flux de chaleur latente [W m^{-2}]



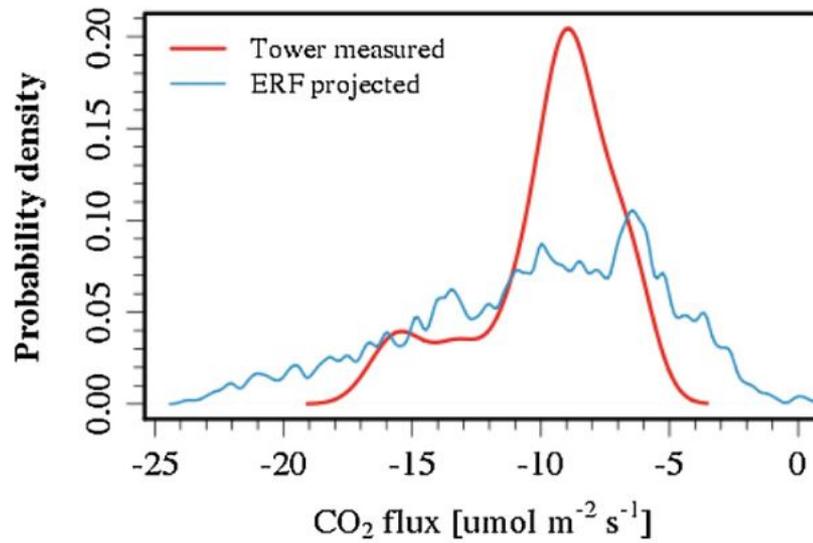




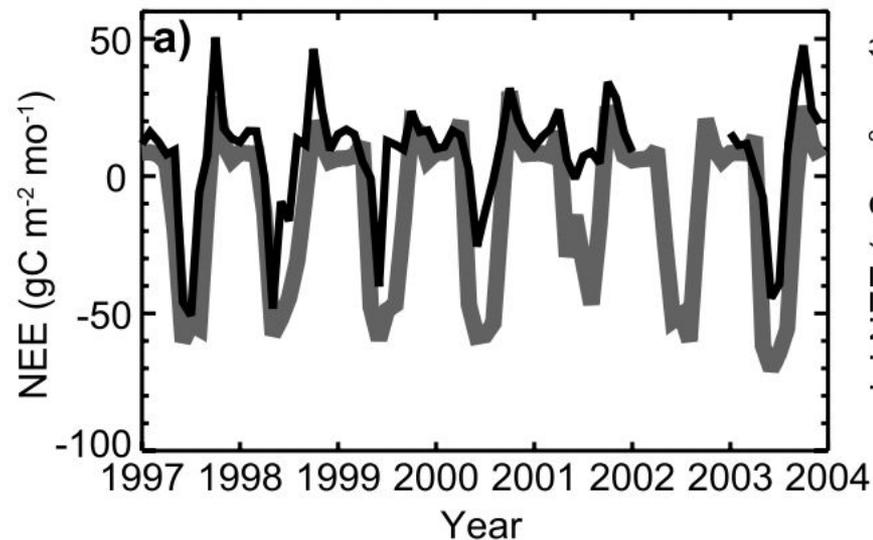
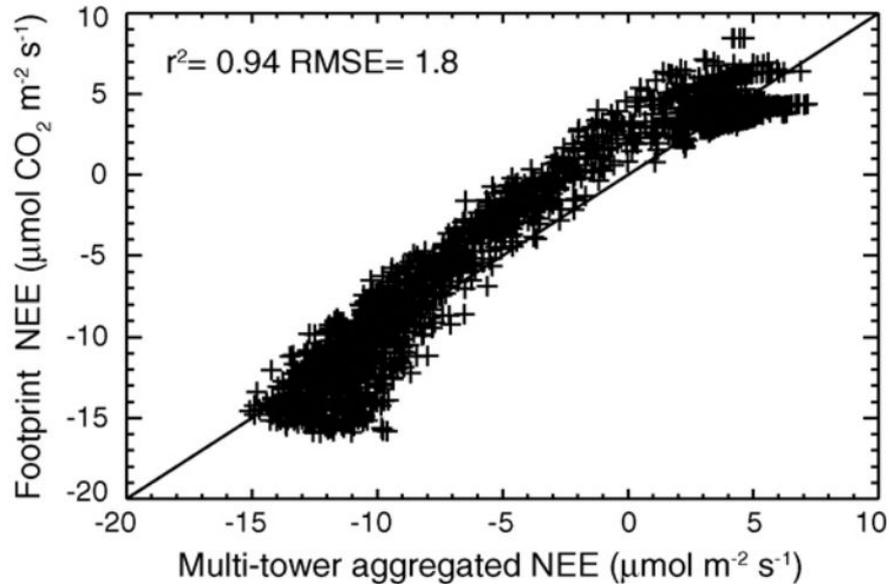
(a)



(b)

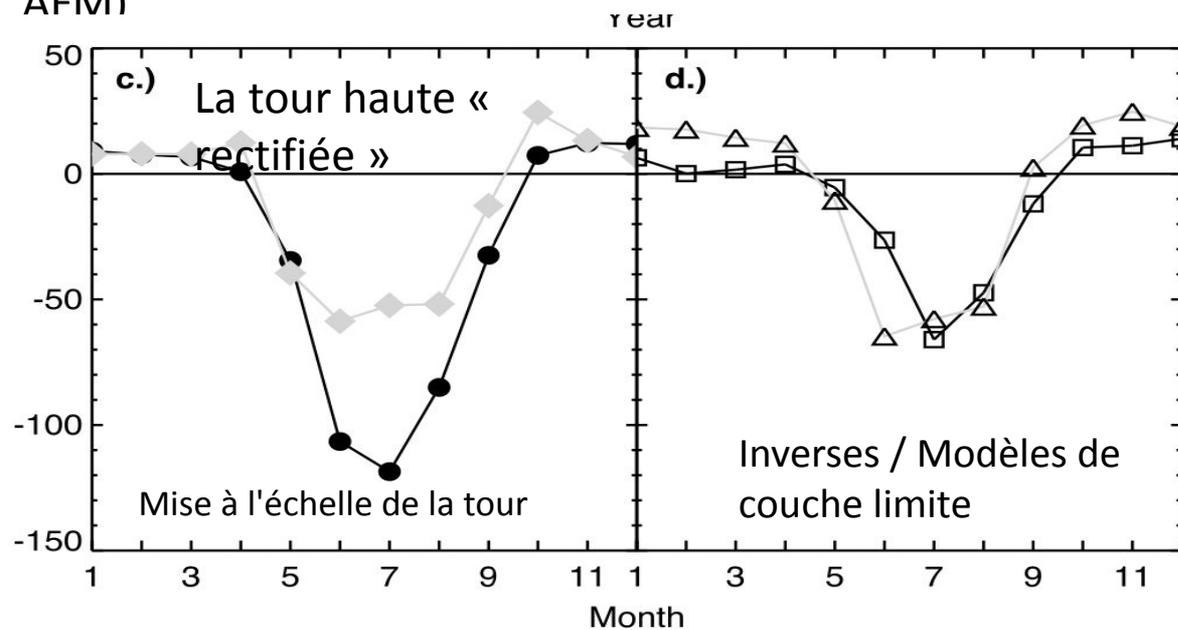


(c)

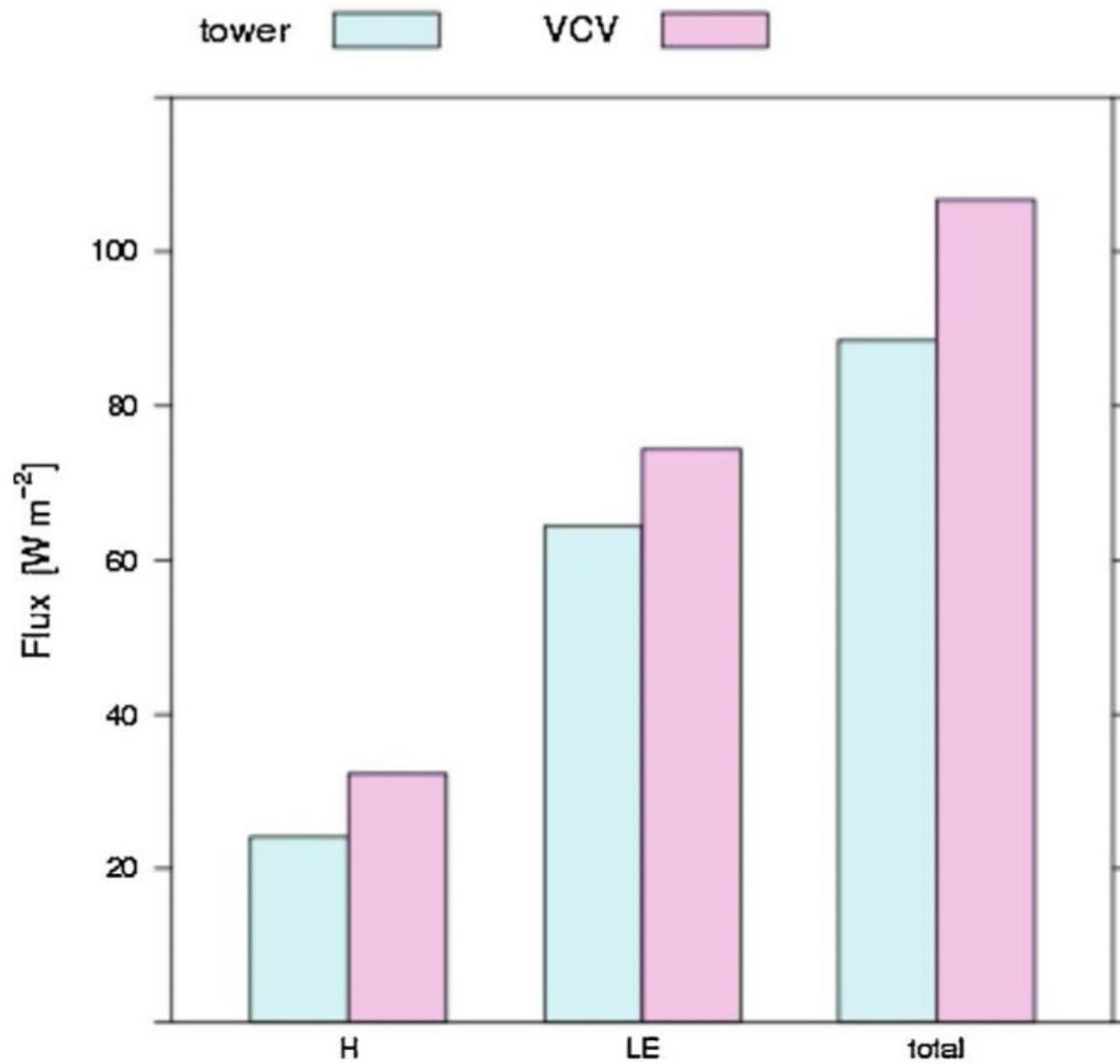


Comparer le NEE à l'échelle à un modèle d'écosystème en mosaïque (ED) (Desai et al., 2007, JGR- Biogeo

NEE pondéré par l'empreinte (Desai et al., 2007, AFM)



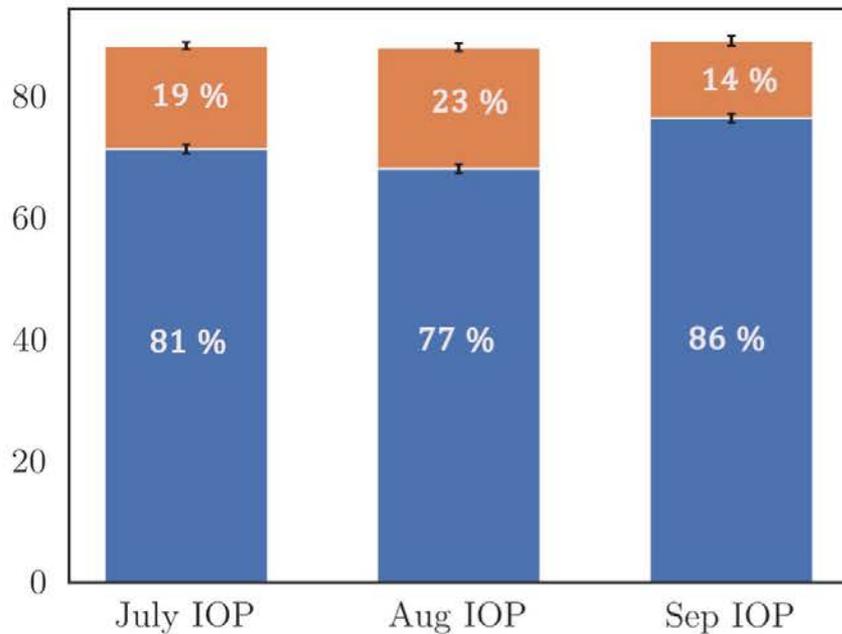
Évaluer par rapport à des estimations indépendantes à plus grande échelle du flux de C (Desai et al., 2010, JGR- Biogeo)



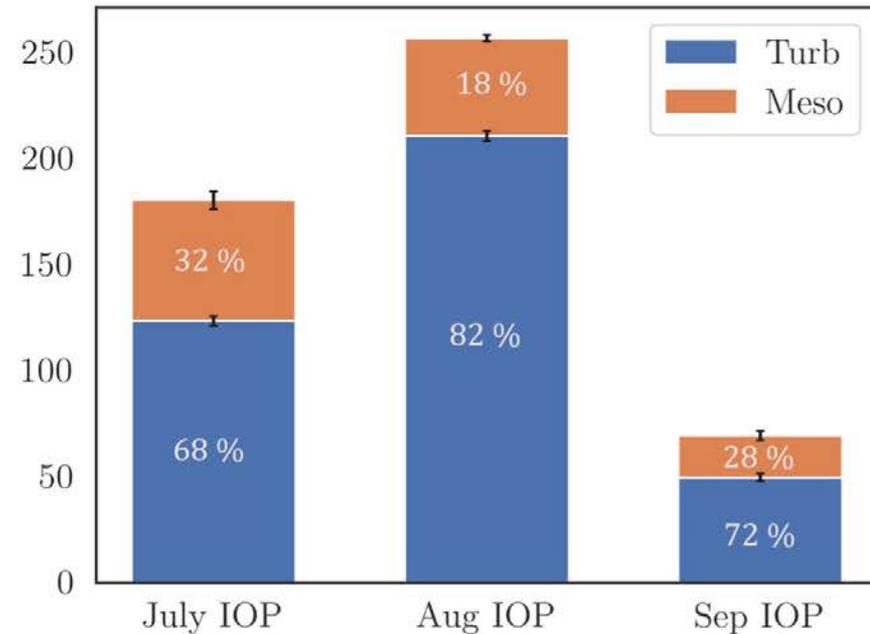
Autre parenthèse : la mise à l'échelle vient-elle également de résoudre le problème du déséquilibre énergétique ?



L'énergie manquante se situe à la « méso-échelle » selon Flux Aircraft



(a) Sensible heat flux [Wm^2] at 100m

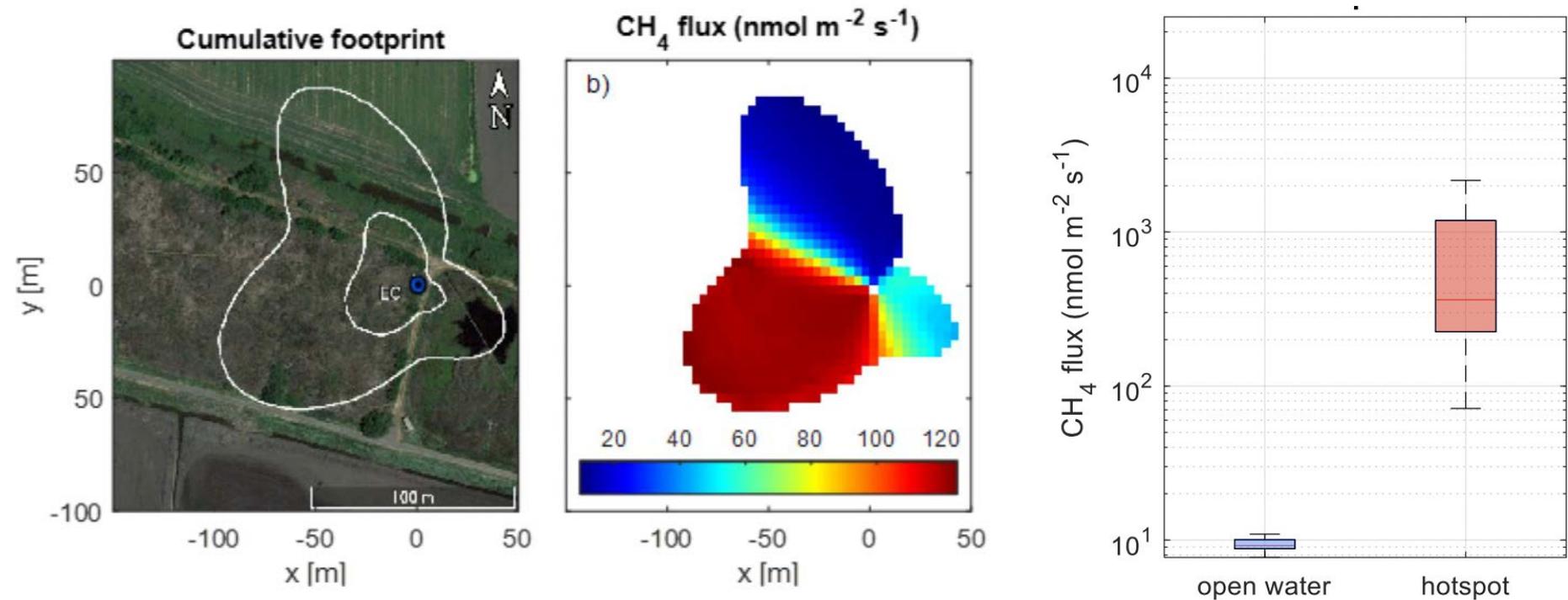


(b) Latent heat flux [Wm^2] at 100m

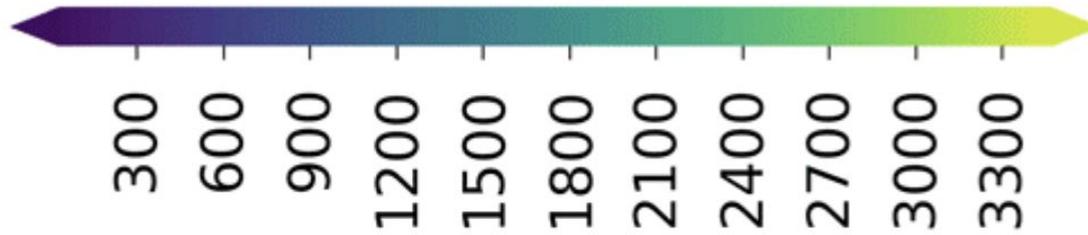
Detecting Hot Spots of Methane Flux using Footprint-Weighted Flux Maps.

Camilo Rey-Sanchez^{1,2}, Ariane Arias-Ortiz^{1,3}, Kuno Kasak⁴, Housen Chu⁵, Daphne Szutu¹, Joseph Verfaille¹, Dennis Baldocchi¹

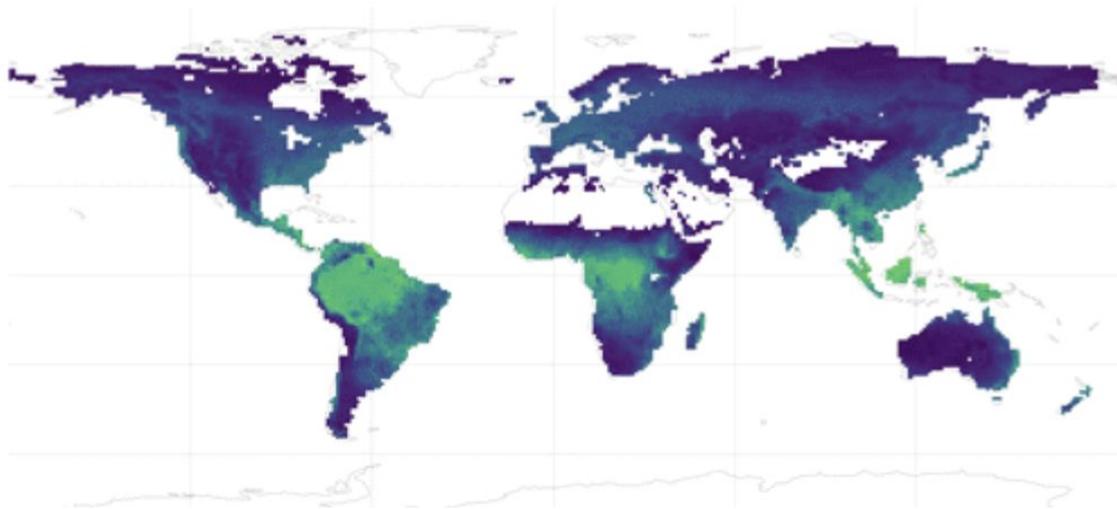
JGR-Biogeosciences, 2022, in press



Gross primary productivity (gC m⁻² yr⁻¹)



FLUXCOM-
RS

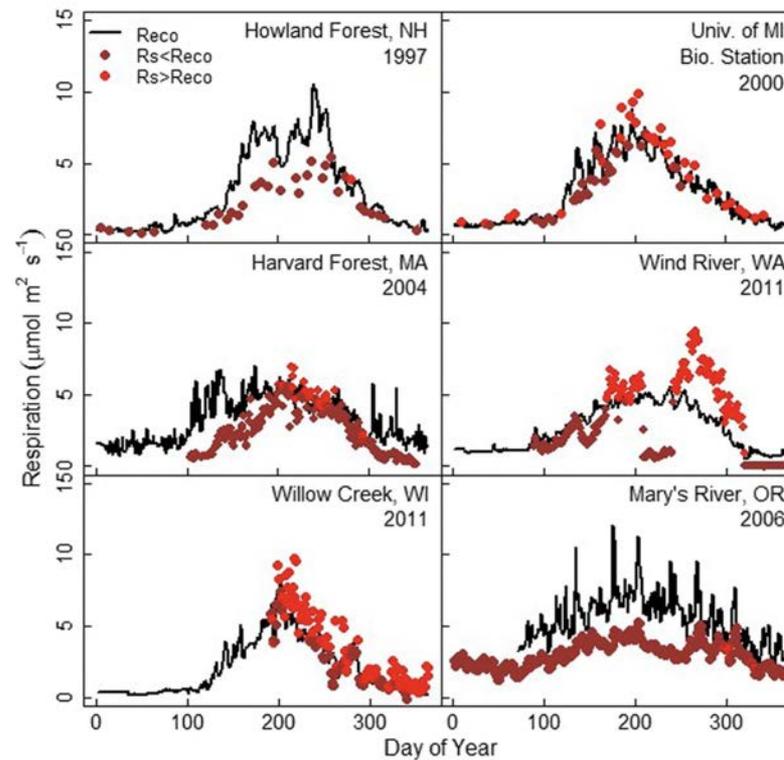


L'échelle est une considération clé pour comparer les modèles aux données

- Parfois, vous pouvez le « s
- Parfois tu ne peux pas
- Cela dépend à la fois des é
représentées à la fois par
- Les observations multi-écl
corrigées » peuvent aider
- Assurez-vous de comparer des « pommes » avec des «
pommes »
- Soyez juste face à toutes les incertitudes possibles
- « Laissez tomber » – l'avantage de vivre dans le 17520 est
que nous avons le luxe de filtrer – mieux vaut avoir moins
d'observations de haute qualité qu'un grand nombre
d'observations biaisées !



Des biais dans les observations sur le site de la tour sont également évidents – l'assimilation des données du modèle y est très sensible



Phillips et al., 2014

Après tout cela, les comparaisons de données et de modèles « médiocres » sont plus intéressantes que les « bons » ajustements

- La phrase la plus intéressante en science (de la modélisation) n'est pas « Eurêka ! », mais « hein, c'est bizarre ».
- Les changements de paradigmes scientifiques se produisent plus rapidement lorsque plusieurs sources de données et groupes de chercheurs parviennent à des résultats qui n'ont aucun sens avec la théorie existante.
 - Un modèle est fondamentalement notre façon d'exprimer l'impact quantifié et les interactions des théories existantes
 - Kuhn (Structure of Scientific Revolutions, 1962) postule que cela se produit plus souvent chez les scientifiques en début de carrière, grâce à la collaboration, à la discussion, mais non sans résistance.
- C'est pourquoi il est essentiel d'exclure toutes les autres sources de différence dans la comparaison des modèles et des données, y compris l'échelle.

Merci!

NEON D5
Michigan

