



Votre logo

Perspective des sciences du climat sur la problématique des trames vertes urbaines

Robert Vautard

Journée Adaptation aux Changements Climatiques et Trames Vertes : Quels enjeux pour la ville ?
1 avril 2010 – EIVP

Objectif de cette présentation standardisée : nous vous proposons une présentation standardisée, afin de mettre en lumière le regard des sciences du climat sur la problématique des trames vertes urbaines. Les présentations de tous les intervenants (de disciplines différentes) seront harmonisées, ce qui facilitera le croisement final des perspectives disciplinaires et/ou interdisciplinaires autour de la problématique des trames vertes urbaines.

*Pour toute question, n'hésitez pas à nous contacter par mail : jean-paul.vanderlinden@reeds.uvsq.fr et anne.blanchard@reeds.uvsq.fr
Nous pouvons également fixer un rendez-vous téléphonique (voire en personne) et compléter nous-même la présentation en suivant vos directives.*

Mon champ de recherche et Ma spécialité

- Physique de l'atmosphère et du climat
- Changement climatique et qualité de l'air
- Questions:
 - Simulation numérique de la composition atmosphérique urbaine: problème de la représentation des polluants gazeux et aérosols pour la prévision et l'étude de la sensibilité aux émissions, l'usage des sols, le climat, ...
 - Participation à l'approche systémique de l'interaction trame / ville / climat

Pourquoi les sciences du climat s'intéressent-elles aux trames vertes urbaines ?

- Intérêts scientifiques pour le climat:

- Effets de la végétation urbaine sur l'îlot de chaleur
- Effets de la végétation sur le bilan du cycle de l'eau
- Effets de la végétation urbaine sur la qualité de l'air
- Effets de la végétation urbaine sur le bilan de carbone

- Attentes des sphères politiques et sociales:

- Plans nationaux et régionaux qualité de l'air, climat
- Approche intégrée de l'atténuation
- Respect de la législation

Perspective des sciences du climat sur les trames vertes urbaines

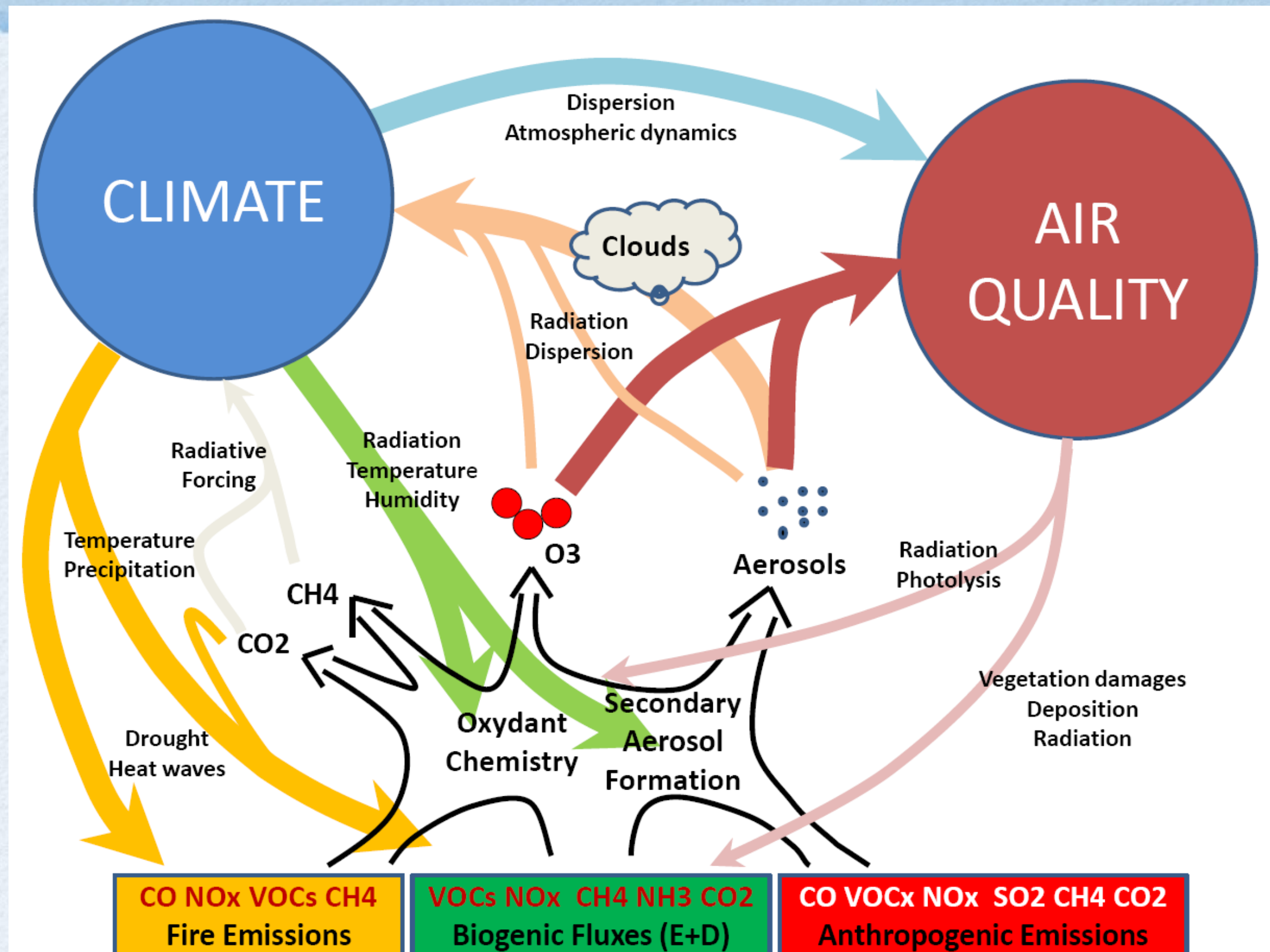
- Approche: campagne de mesures ciblée et modélisation
- Outils: instrumentation météo, de la qualité de l'air, CO₂, flux, moyens mobiles, modèles
- Données: météo, GES, polluants
- Echelles: urbaine (10m – 10km)

Apports des sciences du climat à cette problématique

- Peu de résultats sur les trames vertes à proprement parler
- résultats sur la végétation urbaine en générale, non spécifiques aux trames vertes
- Résultats peu génériques, souvent uniquement de la modélisation

•Citez les principaux apports réalisés ou potentiels des sciences du climat à la problématique des trames vertes urbaines. Ceux-ci peuvent, par exemple, s'exprimer en termes de résultats scientifiques, de nouvelles perspectives.

Interactions climat-qualité de l'air-végétation



Interactions végétation - pollution

Emissions:

- Principalement composés organiques volatils
- → Amplification de la pollution photochimique par forte température
- → Amplification de la formation d'aérosols biogéniques

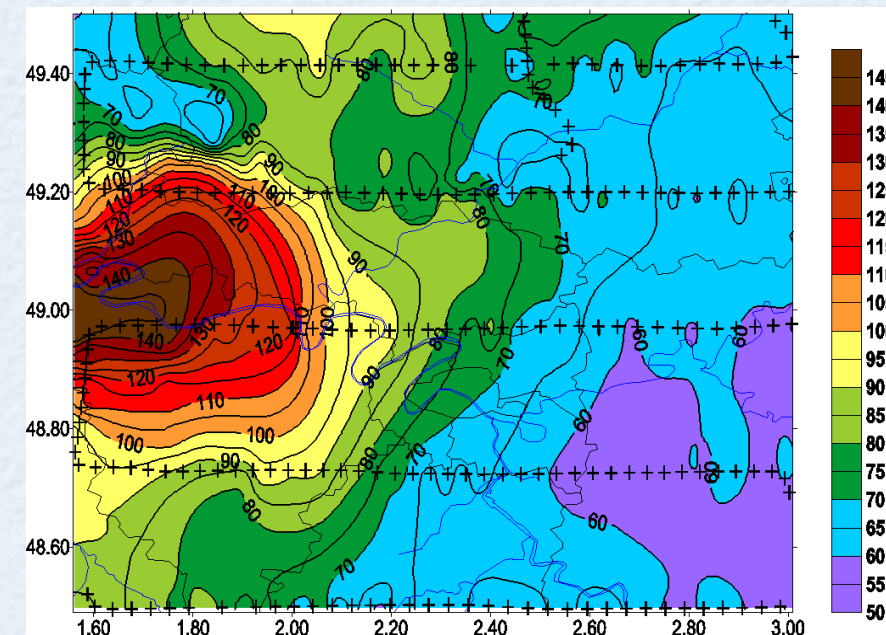
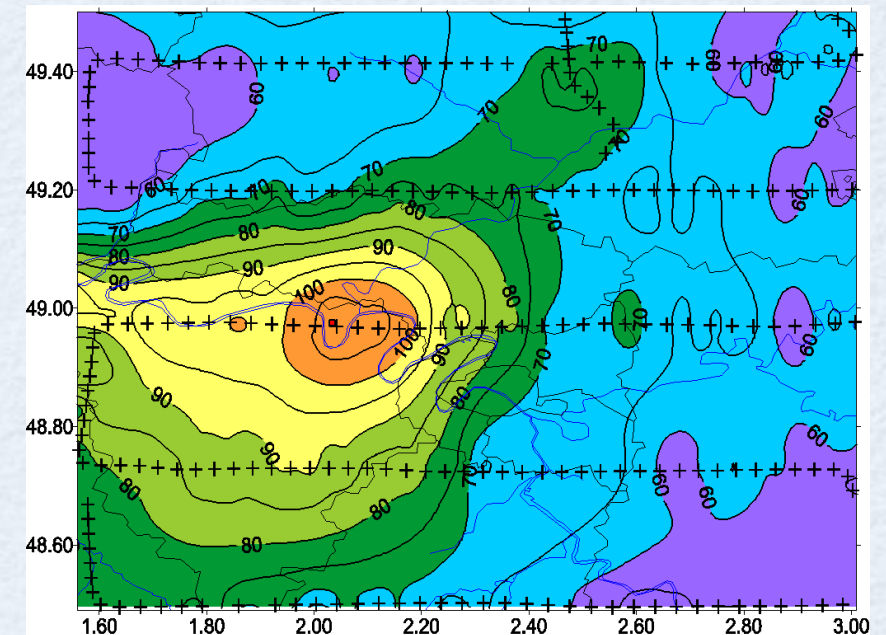
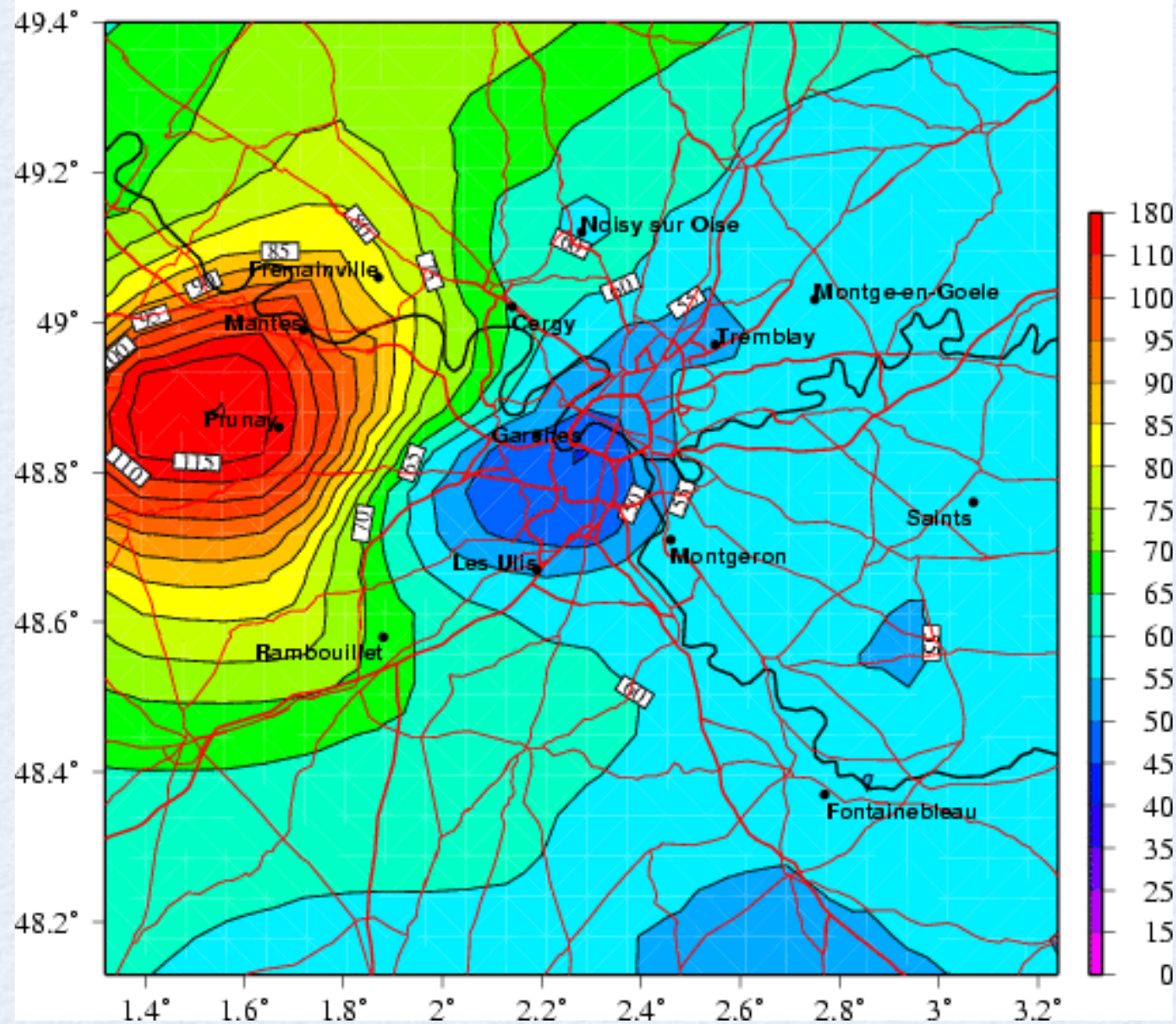
Interactions végétation - pollution

Dépôt sec:

- → Dépôt de l'ozone, NO₂
- → Dépôt des particules atmosphériques

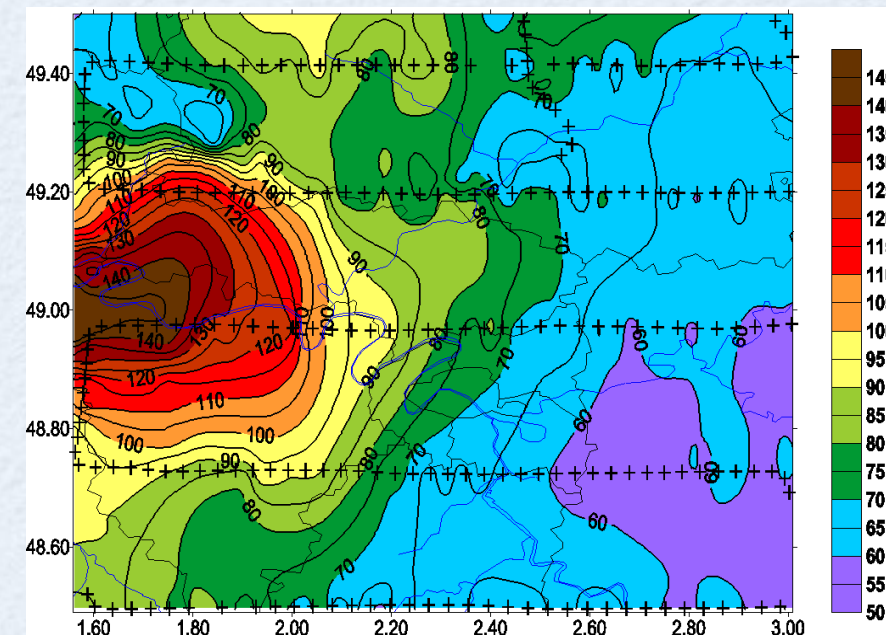
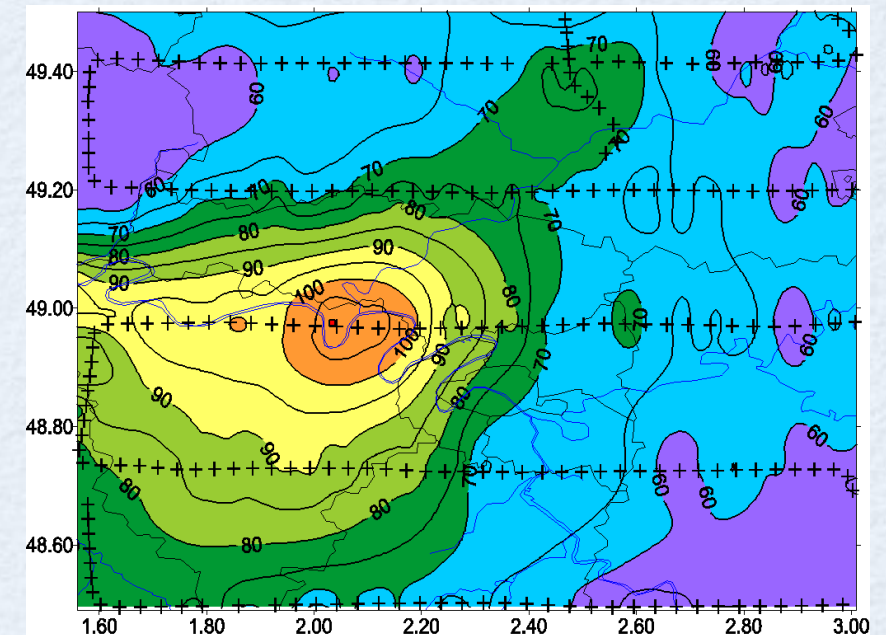
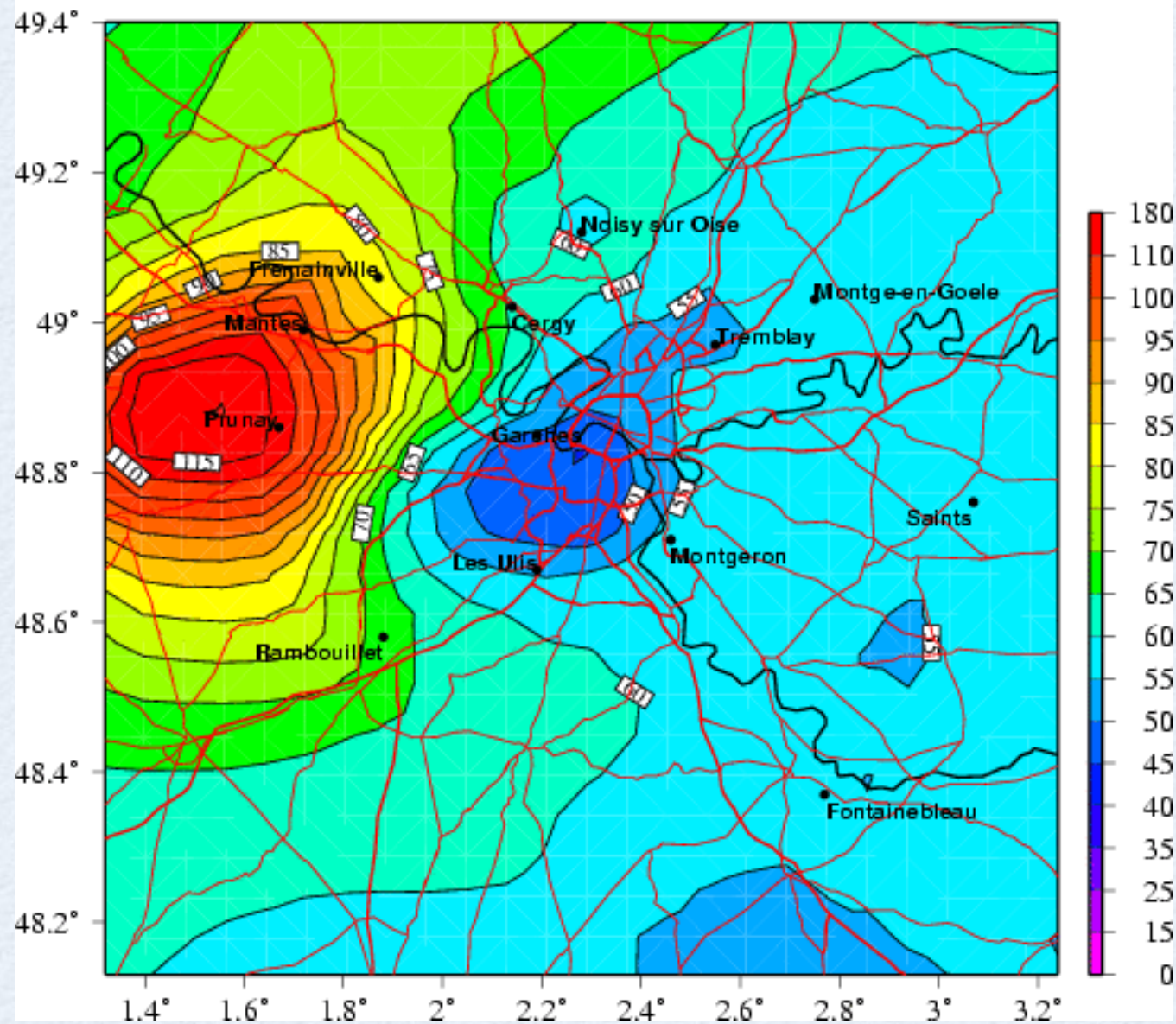
Formation d'un panache d'ozone le 17 Juillet 1999 (Campagne ESQUIF)

LAYER 1 OZONE 1999071720

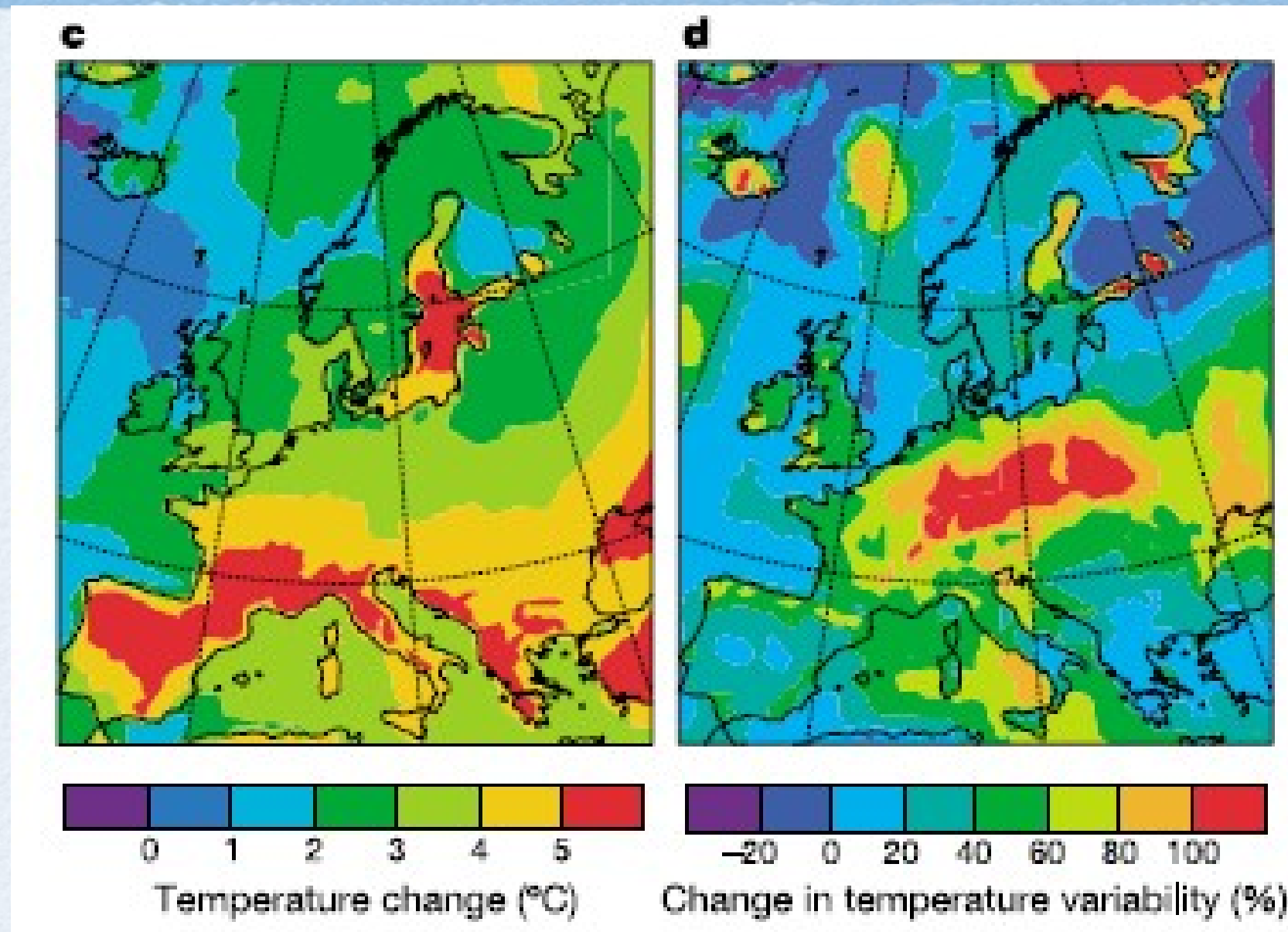


Un problème pour le futur: les vagues de chaleur

LAYER 1 OZONE 1999071720

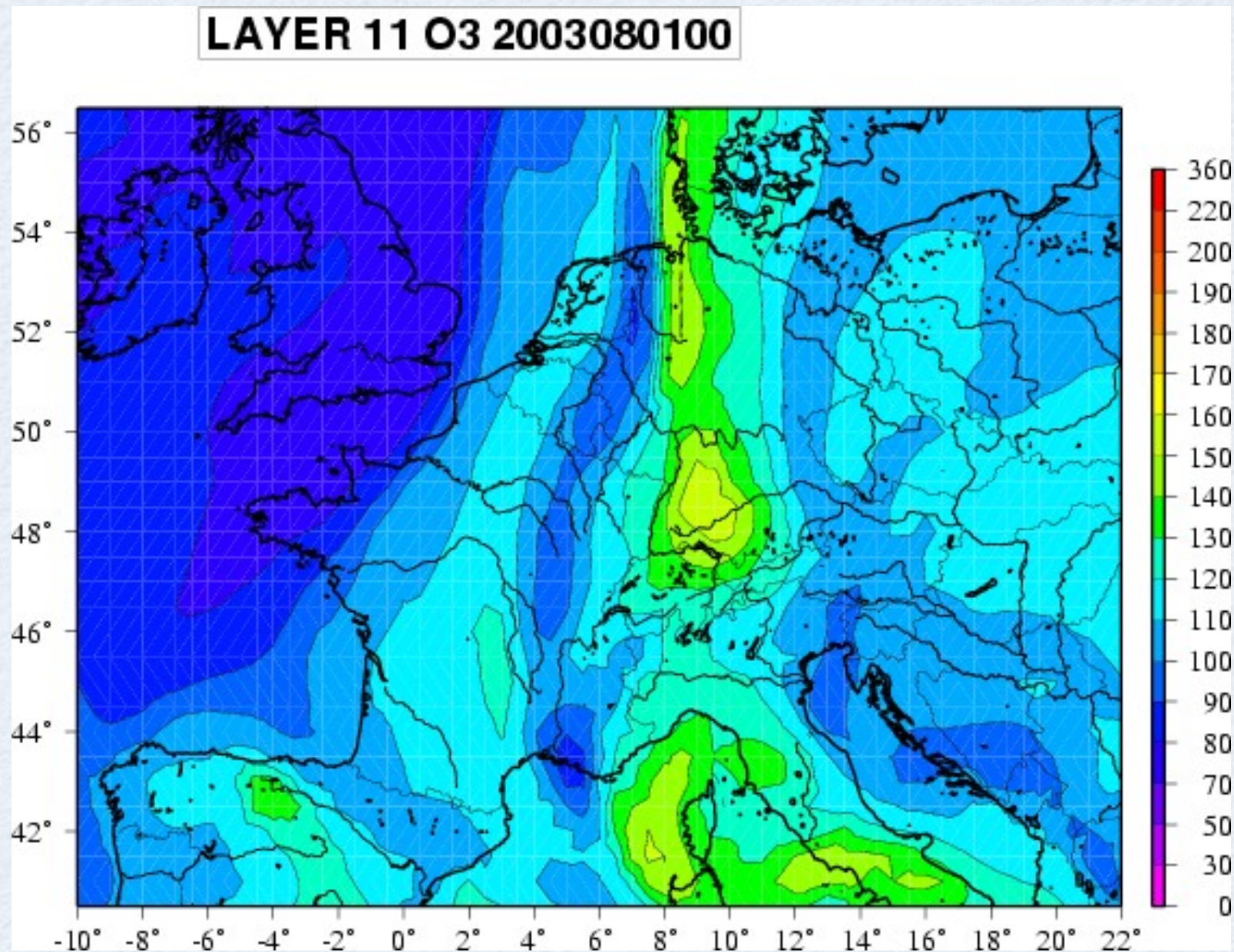


Un problème pour le futur: les grandes vagues de chaleur



- Vagues de chaleurs plus fréquentes
- Régimes de temps « sans précédent »

Accumulation des panaches lors des grandes vagues de chaleur



Effet des émissions régionales et continentales. Effet des trames peu étudié

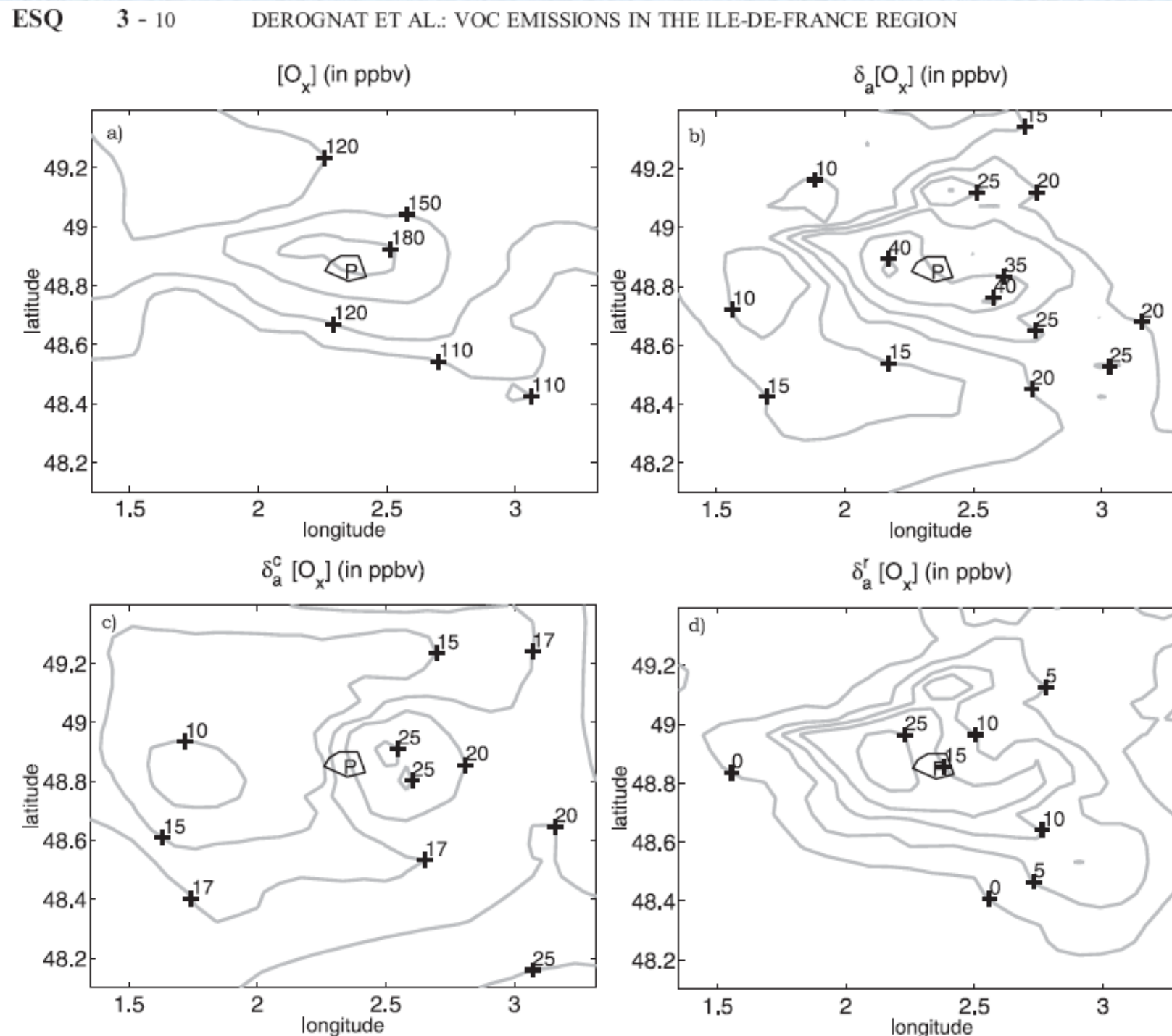


Figure 6. O_x and ΔO_x distributions in the nested domain for 11 August 1998, 1300 UT, in the second model layer (middle at 300 m): (a) O_x concentration (in ppb) and (b) absolute differences between O_x simulated with and without biogenic emissions in the overall CHIMERE multiscale domains (continental and regional) (δ_a); (c) only continental contribution (δ_a^c) and (d) only Ile-de-France contribution (δ_a^r). See color version of this figure in the HTML.

Effet net de la végétation urbaine

A modeling study of the impact of urban trees on ozone

David J. Nowak^{a,*}, Kevin L. Civerolo^b, S. Trivikrama Rao^b, Gopal Sistla^b,
Christopher J. Luley^c, Daniel E. Crane^a

^a*USDA Forest Service, Northeastern Research Station, Syracuse, NY 13210, USA*

^b*New York State Department of Environmental Conservation, Bureau of Air Research, Albany, NY 12233, USA*

^c*Davey Resource Group, Naples, NY 14512, USA*

Received 22 April 1999; accepted 16 August 1999

Abstract

Modeling the effects of increased urban tree cover on ozone concentrations (July 13–15, 1995) from Washington, DC, to central Massachusetts reveals that urban trees generally reduce ozone concentrations in cities, but tend to increase average ozone concentrations in the overall modeling domain. During the daytime, average ozone reductions in urban areas (1 ppb) were greater than the average ozone increase (0.26 ppb) for the model domain. Interactions of the effects of trees on meteorology, dry deposition, volatile organic compound (VOC) emissions, and anthropogenic emissions demonstrate that trees can cause changes in dry deposition and meteorology, particularly air temperatures, wind fields, and boundary layer heights, which, in turn, affect ozone concentrations. Changes in urban tree species composition had no detectable effect on ozone concentrations. Increasing urban tree cover from 20 to 40% led to an average decrease in hourly ozone concentrations in urban areas during daylight hours of 1 ppb (2.4%) with a peak decrease of 2.4 ppb (4.1%). However, nighttime (20:00–1:00 EST) ozone concentrations increased due to reduced wind speeds and loss of NO_x scavenging of ozone from increased deposition of NO_x. Overall, 8-hour average ozone concentration in urban areas dropped by 0.5 ppb (1%) throughout the day. © 2000 Elsevier Science Ltd. All rights reserved.

Effet net de la végétation urbaine

Quantifying air pollution removal by green roofs in Chicago

Jun Yang^{a,c,*}, Qian Yu^b, Peng Gong^c

^aDepartment of Landscape Architecture and Horticulture, Temple University, 580 Meetinghouse Road, Ambler, PA 19002, USA

^bDepartment of Geosciences, University of Massachusetts, 611 N Pleasant Street, Amherst, MA 01003, USA

^cState Key Lab of Remote Sensing Science, Jointly Sponsored by Institute of Remote Sensing Applications, Chinese Academy of Science and Beijing Normal University, Beijing 100101, China

ARTICLE INFO

Article history:

Received 17 March 2008

Received in revised form 30 June 2008

Accepted 2 July 2008

Keywords:

Extensive green roofs

Intensive green roofs

Dry deposition

Cost

ABSTRACT

The level of air pollution removal by green roofs in Chicago was quantified using a dry deposition model. The result showed that a total of 1675 kg of air pollutants was removed by 19.8 ha of green roofs in one year with O₃ accounting for 52% of the total, NO₂ (27%), PM₁₀ (14%), and SO₂ (7%). The highest level of air pollution removal occurred in May and the lowest in February. The annual removal per hectare of green roof was 85 kg ha⁻¹ yr⁻¹. The amount of pollutants removed would increase to 2046.89 metric tons if all rooftops in Chicago were covered with intensive green roofs. Although costly, the installation of green roofs could be justified in the long run if the environmental benefits were considered. The green roof can be used to supplement the use of urban trees in air pollution control, especially in situations where land and public funds are not readily available.

Effet de la végétation urbaine sur la concentration de particules PM10

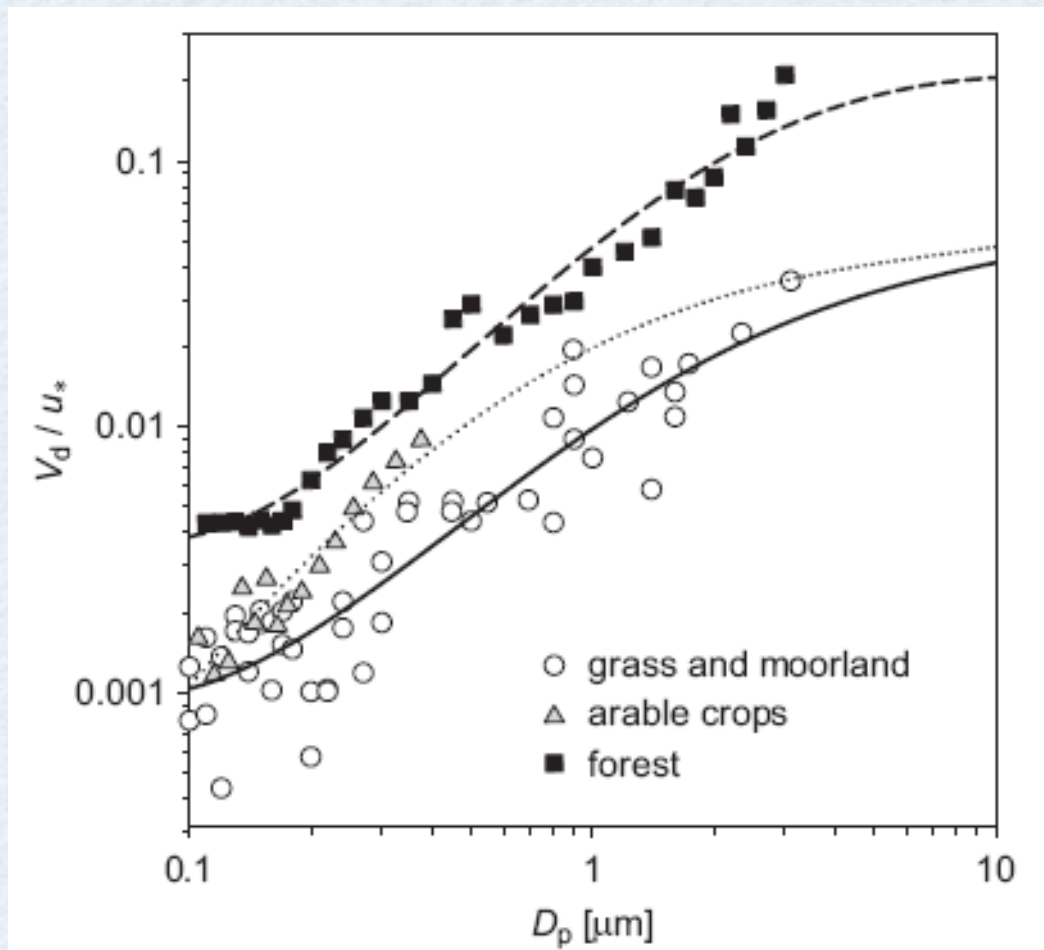


Fig. 1. Parameterisations of particulate deposition velocities derived from micrometeorological measurements, where D_p is the particle diameter.

McDonald et al., 2007

A.G. McDonald et al. / Atmospheric Environment 41 (2007) 8455–8467

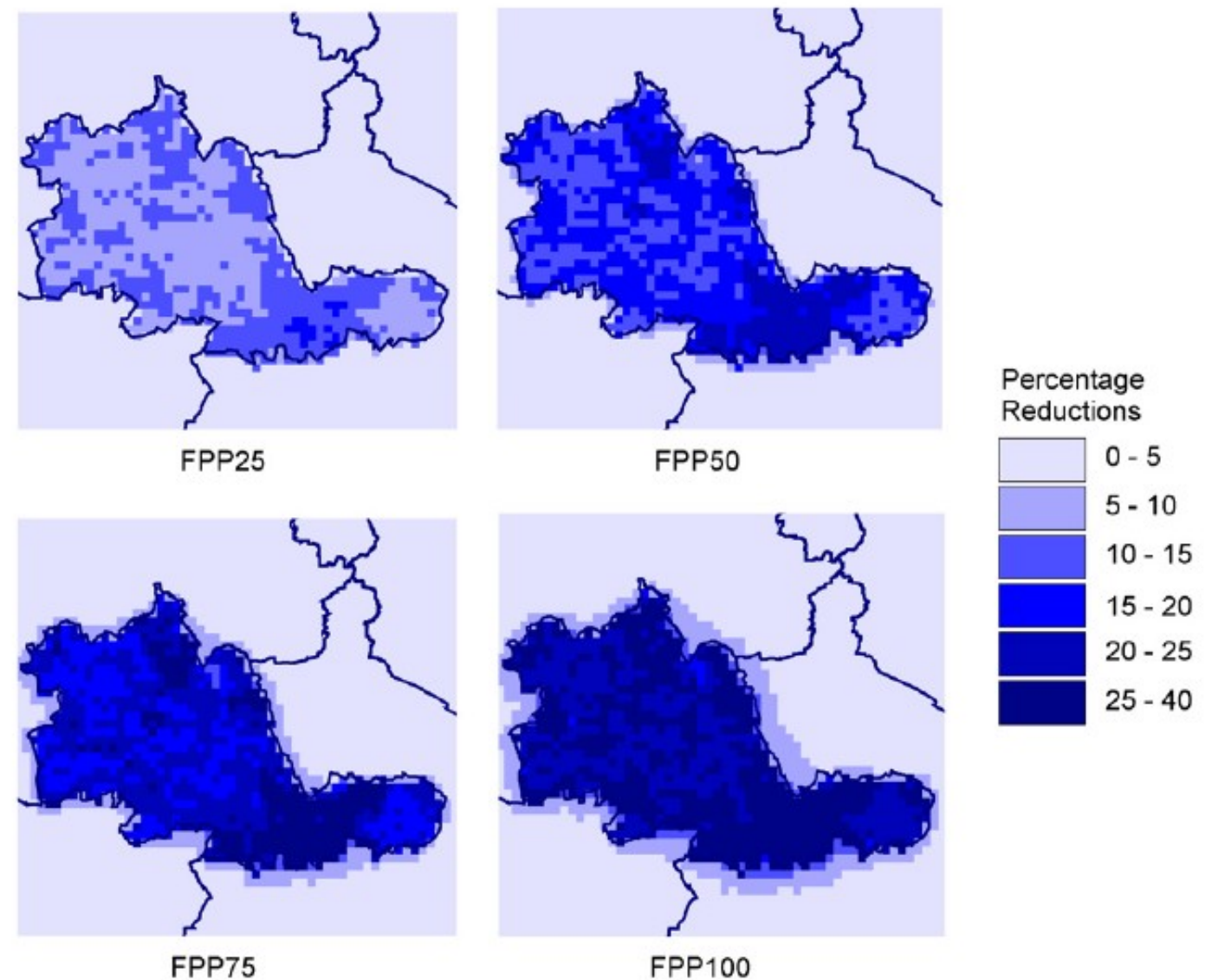


Fig. 6. West Midlands primary PM_{10} percentage concentration reductions.

En résumé

- Bénéfices nets montrés dans plusieurs études
Qualité de l'air / végétation urbaine
- Peu d'études encore
- Manque d'approche systématique
- Outils et bases de données largement à développer

Ce que les sciences du climat attendent des autres disciplines...

- ... pour avoir une vision plus complète de la problématique des trames vertes urbaines :
- Ecosystèmes: bases de données de facteurs d'émission, caractéristiques pour le dépôt
- Santé: données épidémiologiques
- Analyse intégrée coût / bénéfice avec autres impacts

• Précisez quelles sont les limites des sciences du climat à l'appréhension / la compréhension de la problématique des trames vertes urbaines. De quelles disciplines ont-elles besoin ? De quoi ont-elles besoin en termes d'outils, d'approches ou de données ?