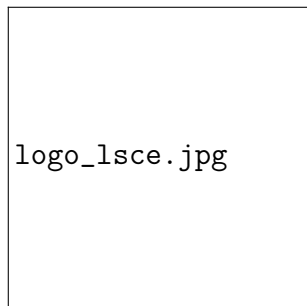


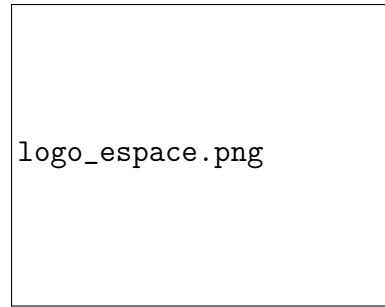
logo_uns2.png

**UFR Sciences
Département de géographie**



logo_lsce.jpg

**Laboratoire des Sciences du
Climat et de l'Environnement**



logo_espace.png

UMR CNRS 7300 ESPACE

MASTER "GESTION DE L'ENVIRONNEMENT"

M1

Parcours "Pollution Atmosphérique, changement climatique, Impacts sanitaires, énergies
Renouvelables (AIR)"

Liste des tests post-soutenance

Mats GARVIK

Direction de recherche : Dr. Mathieu VRAC, Dr. Soulivanh THAO, Pr. Grégoire MARIÉTHOZ

21 juin 2019

1 Tests post-soutenance

À la suite de la soutenance, et comme indiqué dans les perspectives de la suite du stage, nous nous sommes concentrés sur l'approche multivariée du graph cut. Cependant, dans un premier temps, afin d'essayer de réduire les temps de calculs, Grégoire a suggéré de combiner le graph cut à une autre méthode : l'érosion. Cette dernière appartient au domaine de la morphologie mathématique et permet d'effectuer une sorte de "gommage" en appliquant un kernel (représenté ici par une matrice). L'idée est de transformer la matrice du graph cut en une matrice binaire où les points attribués à un terminal sont représentés par un 1 et les autres par un 0. Ensuite, le kernel (ici une matrice en diamant) est appliqué à chaque point attribué. Si l'ensemble des points autour du point attribué est égal à 1, le point de grille central restera 1, sinon il devient 0. Cela permet de gommer les points isolés et de conserver les grandes zones de biais faibles (figure 1).

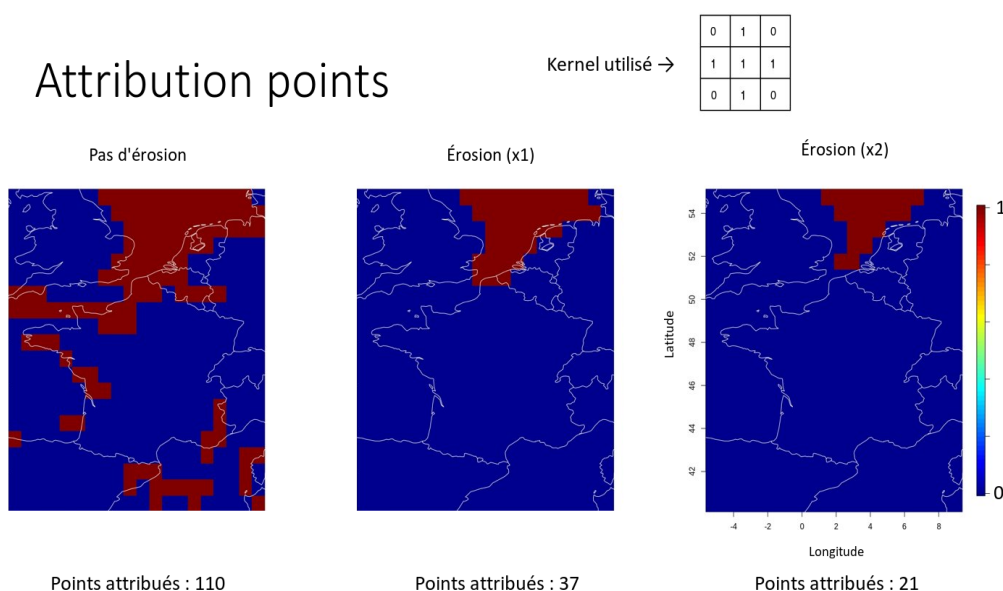


FIGURE 1 – Exemple d'érosion sur les points de grille représentant les biais faibles des modèles CNRM et IPSL en France

Dans un premier temps, le kernel utilisé était une matrice 3x3, cependant, l'érosion, même appliquée une seule fois, était beaucoup trop importante. De ce fait, une matrice en diamant semblait plus judicieux. Un des autres objectifs de cette érosion était de réduire le temps de calcul, mais malheureusement, cela n'a pas fonctionné. De ce fait, le temps de calcul de l'algorithme utilisé pour le graph cut n'est pas affecté par le nombre de points pris en compte, et ne prend que en compte la taille de l'overlap. C'est pourquoi le moyen le plus efficace de réduire drastiquement le temps de calcul est de faire un code itératif prenant en compte de petits overlaps.

Par la suite, une autre des perspectives a été réalisée : les tests multimodèles. En effet, durant la première partie du stage, le graph cut n'a été effectué que sur 2 modèles : CNRM et IPSL. Cependant, le but du test multimodèle est de voir comment se comporte l'algorithme lorsque l'on combine plus de modèles. Deux approches étaient donc possibles : soit effectuer un graph cut avec les 3 modèles directement, soit avec 2 modèles, puis refaire un graph cut avec le résultat et le 3e

modèle. La première approche nécessitant de réécrire l'algorithme, c'est la seconde approche qui a été choisie. Le 3e modèle utilisé dans ces tests est le modèle allemand MPI (Max-Planck-Institut für Meteorologie). Ainsi, afin de voir le meilleur des résultats, les 3 différentes combinaisons ont été calculées :

- CNRM/IPSL + MPI
- IPSL/MPI + CNRM
- MPI/CNRM + IPSL

Par la suite, au lieu d'effectuer des tests multivariés au graph cut, nous avons essayé d'appliquer des données multivariées. Pour ce faire, deux choix étaient possibles :

- Différence multivariée des biais

$$\delta_{1d} = [|a_1(BT_{CM1}) - b_1(BT_{CM2})|] + [|a_2(BPR_{CM1}) - b_2(BPR_{CM2})|] \quad (1)$$

- Différence des biais multivariés

$$\delta_{2d} = [a(|BT_{CM1} - BPR_{CM1}|)] + [b(|BT_{CM2} - BPR_{CM2}|)] \quad (2)$$

Afin d'effectuer le moins de modifications possible sur les données et refléter au mieux les différences avec les tests sur des données univariées, le deuxième choix a été utilisé pour les tests. Par la suite, d'autres tests ont été effectués

Cartes à ploter :

- Cartes érosion : **OK**
- Cartes multimodèle (+boxplot)
- Cartes biais multivariés (+boxplot)
- Cartes attribution points de grille modèle (3 couleurs) : **OK**
- Cartes comparaison cuts et variables (temp avec cut précip etc) : **OK**

Application morphologie mathématique sur les résultats du graph cut pour réduire le nombre de points attribués aux terminaux :

- Érosion en utilisant un kernel en diamant (0,1,0,1,1,1,0,1,0; nrow=3) sur France et Europe

Tests multimodèles (graph cut sur 2 modèles puis graph cut sur résultat + 3e modèle) pour temp et pr :

- CNRM/IPSL + MPI
- CNRM/MPI + IPSL
- IPSL/MPI + CNRM

Tests multivariés :

- Différence multivariée des biais

$$\delta_{1d} = [|a_1(BT_{CM1}) - b_1(BT_{CM2})|] + [|a_2(BPR_{CM1}) - b_2(BPR_{CM2})|] \quad (3)$$

- Différence des biais multivariés

$$\delta_{2d} = [a(|BT_{CM1} - BPR_{CM1}|)] + [b(|BT_{CM2} - BPR_{CM2}|)] \quad (4)$$

Tests combinaison :

- Combinaisons variables (moyenne/moyenne, écart-type/écart-type ...)
- Application cut d'une variable sur une autre variable
-

Mise en place d'un code généralisé et parallèle afin de générer l'ensemble des points attribués, le domaine, les variables et les modèles utilisés