

# Comportements statistiques de l'ozone troposphérique sur le site du Puy de Dôme et dans son voisinage mésoéchelle

## C. Duroure, Fantodji P.C et Pointin Y.

Université Blaise pascal/CNRS Laboratoire de météorologie physique (LaMP)/OPGC  
 24 Avenue des Landais F-63177 Aubière Cedex (France)  
 Email: duroure @opgc.univ-bpclermont.fr

### Introduction

De longues séries de concentration d'ozone troposphérique sont archivées depuis une dizaine d'années sur de nombreux sites en milieu quasi libre (cas du site du Puy de Dôme) ou en milieux urbain ou péri-urbain. Ces mesures permettent de bien estimer certains estimateurs statistiques de l'ozone troposphérique ; Moyenne, amplitudes des cycles journalier et annuel, comportement spectral caractérisé par une gamme d'invariance d'échelle très étendue (Audiffren et al, 2003).

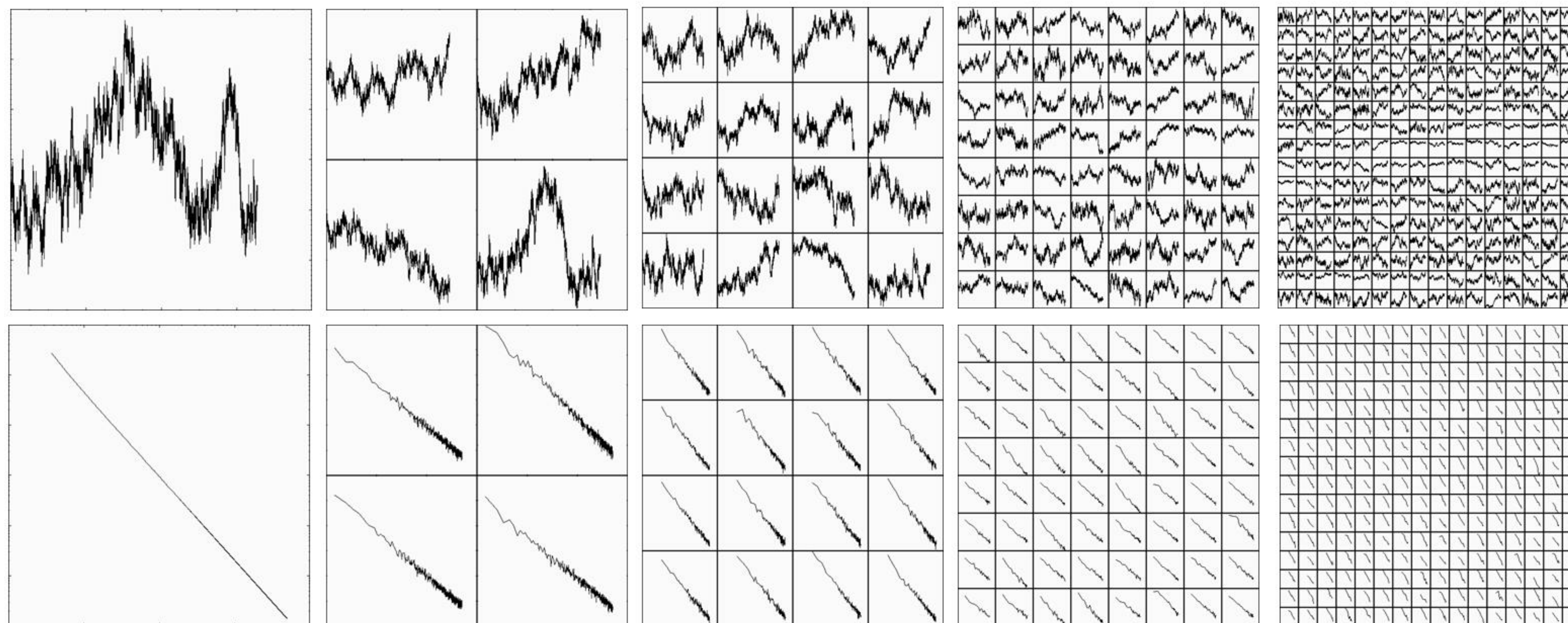
Cependant, d'autres estimateurs comme la tendance, la densité de probabilité des incréments ou, plus généralement, les mesures de l'intermittence restent délicates à estimer du fait du comportement fortement « non gaussien » de ces séries.

La longueur de ces séries (plusieurs centaines de milliers de points) permet d'étudier la convergence des estimateurs les plus « robustes » ( la pente spectrale dans ce travail) et d'ainsi mieux quantifier la taille des données nécessaires pour la détermination d'estimateurs moins performants, comme la (pourtant simple) tendance ou la (mal définie) « intermittence ».

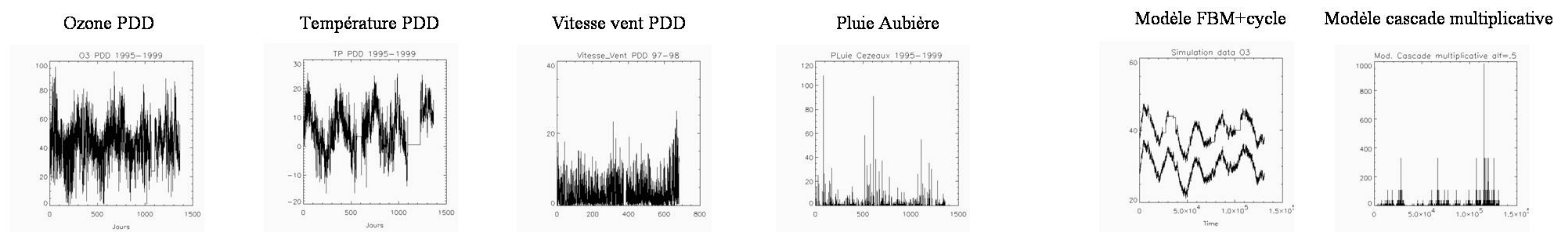
### Étude de la convergence de la pente spectrale

A partir d'une série de taille  $M$ , il est possible d'estimer une seule pente spectrale sur la totalité de l'échantillon, puis  $N$  estimations sur des sous-échantillons de taille  $M/N$ .

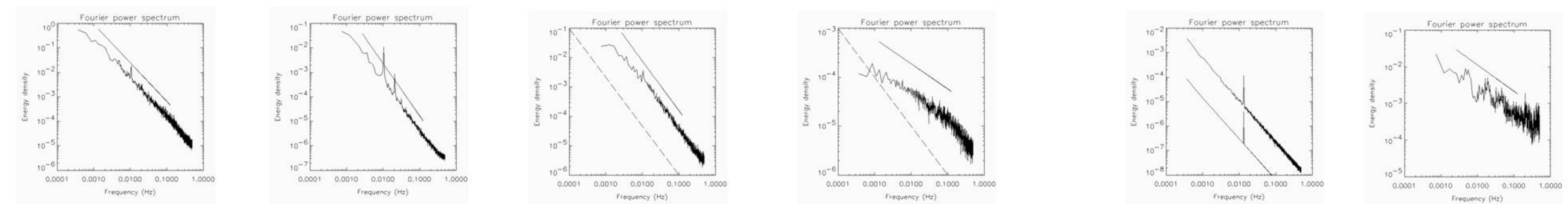
Le tracé de la moyenne des  $N$  estimations en fonction de la taille ( $M/N$ ) des sous-échantillons permet de quantifier la convergence de l'estimateur « pente spectrale ».



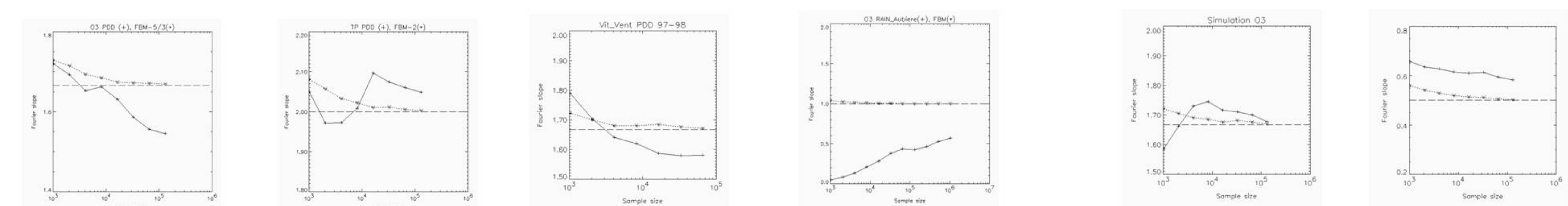
### Tests de la convergence de la pente spectrale sur différentes séries géophysiques et sur deux modèles associés



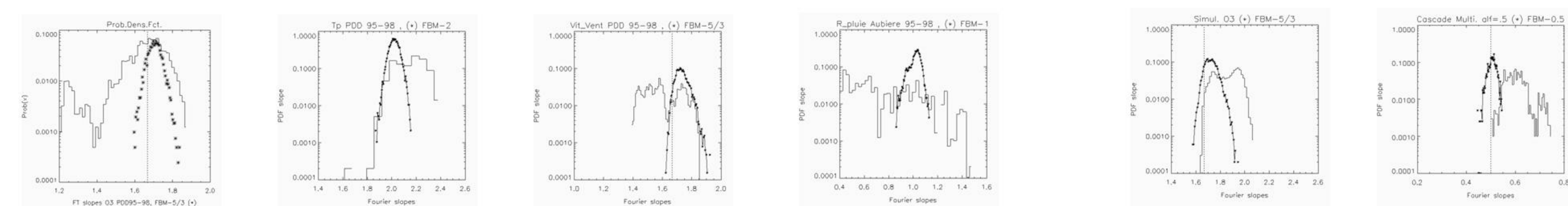
Utilisation de longue séries ( $N > 100000$ ) de mesures et de modèles associés.



Choix d'un estimateur statistique: Ici, pente spectrale entre  $1/4$  et  $3/4$  de la fréquence de Nyquist, moyenne par 64 dans l'espace de Fourier.



Étude de la convergence de l'estimateur en fonction de la taille des sous-séries utilisées. Comparaison avec la réponse d'un FBM.



Étude de la densité de probabilité de l'estimateur à une échelle donnée, ici 8192 points, soit 85 jours. Comparaison avec la réponse d'un FBM..

### Conclusion

Pour les séries d'ozone troposphérique, la construction de modèles probabilistes simples, mais respectant les propriétés de convergence des mesures reste un problème ouvert. Il semble que les modèles Gaussiens (par exemple, le Brownien fractionnaire) ne sont pas suffisant pour expliquer la variabilité à petites échelles des mesures.