

## Références de base sur l'assimilation des observations

(O. Talagrand, Mars 2023, l'astérisque \* désigne des références conseillées pour un premier choix)

### Livres

#### *Problèmes Inverses en général*

Tarantola, A., 2005, *Inverse Problem Theory and Methods for Model Parameter Estimation*, Society for Industrial and Applied Mathematics, Philadelphie, États-Unis, 342 pp., ISBN 0-89871-572-5 (peut-être téléchargé gratuitement à l'adresse <http://www.ipgp.jussieu.fr/~tarantola/>).

Des tas de choses très intéressantes, mais rien de spécifique à l'atmosphère (l'intérêt premier de l'auteur était la sismologie).

#### *Théorie du Filtrage*

Jazwinski, A. H., 1970, *Stochastic Processes and Filtering Theory*, Academic Press, New York, États-Unis, 376 pp..

Une excellente description des principes de base, toujours utile. Mais là non plus, rien de spécifique à l'atmosphère.

Gelb, A., 1974, *Applied optimal estimation*, Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni, 374 pp..

Anderson, B. D. O., and J. B. Moore, 1979, *Optimal Filtering*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, États-Unis, 357 pp..

#### *Applications Météorologiques et Océanographiques*

(\*) Daley, R., 1991, *Atmospheric Data Analysis*, Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni, 457 pp..

Un livre un peu ancien (ni filtre de Kalman d'ensemble, ni filtres particuliers, et pas grand chose sur l'assimilation variationnelle). Mais très bonne exposition des bases de l'assimilation (la présentation mathématique est à l'américaine, et tout se mélange un peu du point de vue de la rigueur déductive).

Bennett, A. F., 1992, *Inverse Methods in Physical Oceanography*, Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni, 346 pp..

Wunsch, C., 1996, *The Ocean Circulation as an Inverse Problem*, Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni, 442 pp..

Une bonne description de l'état de l'art en 1996. Pour quelque raison, n'a pas eu beaucoup de succès.

(\*) Rodgers, C. D., 2000, *Inverse Methods for Atmospheric Sounding: Theory and Practice*, World Scientific Publishing Co. Ltd, Londres, Royaume-Uni, 238 pp..

Une description détaillée des méthodes inverses dans le contexte du traitement des observations satellitaires. Il n'y a pas de 'dynamique' explicite, mais il n'est en fait pas très difficile de voir comment l'introduire. Ce livre a eu du succès auprès de lecteurs qui y ont vu comment résoudre 'leurs' problèmes, sans qu'on leur impose au départ un formalisme mathématique qu'ils trouvent un peu abstrait et obscur.

(\*) Kalnay, E., 2002, *Atmospheric Modeling, Data Assimilation and Predictability*, Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni, 341 pp..

Un livre de base qui, comme l'indique le titre, est consacré à l'atmosphère, et dont le contenu dépasse largement l'assimilation. A eu beaucoup de succès. Ici aussi, la démarche mathématique ne relève pas de la déduction systématique.

Bennett, A. F., 2002, *Inverse Modeling of the Ocean and Atmosphere*, Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni, 265 pp..

Version fortement remise à jour de l'ouvrage du même auteur publié en 1992 (voir plus haut). Plein de choses intéressantes, mais l'auteur utilise ses notations à lui.

Evensen, G., 2009, *Data assimilation, The Ensemble Kalman Filter*, 2nd ed., Springer, 307 pp.

Par l'inventeur du filtre de Kalman d'ensemble, qui est maintenant devenu l'une des deux méthodes d'assimilation largement utilisées pour les applications opérationnelles.

Lahoz, W. A., B. Khattatov et R. Ménard (publié sous la direction de), 2010, *Data Assimilation: Making Sense of Observations*, Springer-Verlag GmbH Berlin Heidelberg, République Fédérale d'Allemagne, ISBN : 978-3-540-74702-4.

Complet pour sa date de publication (il y est question de filtre de Kalman d'ensemble, mais pas de filtres particuliers). Mais est constitué de chapitres écrits par des auteurs différents, ce qui nuit à la cohérence globale.

(\*) Asch, M., M. Bocquet et M. Nodet, 2016, *Data Assimilation: Methods, Algorithms, and Applications*, Society for Industrial and Applied Mathematics, ISBN: 9781611974539.

Le livre le plus récent sur la question.

## Articles

(\*) Ghil, M., et P. Malanotte-Rizzoli, 1991, Data assimilation in meteorology and oceanography, *Adv. in Geophys.*, **33**, 141-266.

(\*) Talagrand, O., 1997, Assimilation of Observations, an Introduction, *J. Meteor. Soc. Japan*, **75** (1B, Numéro spécial Data Assimilation in Meteorology and Oceanography: Theory and Practice), 191-209 (et autres articles dans le même numéro spécial).

Deux articles d'introduction générale à l'assimilation. Mais un peu anciens (rien sur les filtres de Kalman d'ensemble ni bien sûr sur les filtres particuliers).

(\*) Van Leeuwen, P. J., Particle filtering in geophysical systems, *Monthly Weather Rev.*, **137**, 4089-4114, 2009.

Une très bonne introduction aux filtres particuliers appliqués aux problèmes météorologiques et océanographiques.

Van Leeuwen, P. J. Particle Filters for nonlinear data assimilation in high-dimensional systems. *Annales de la faculté des sciences de Toulouse Mathématiques*, **26** (4). pp. 1051-1085, 2017, ISSN 0240-2963 doi: <https://doi.org/10.5802/afst.1560>

Une version mise à jour du précédent

Carrassi, A., Bocquet, M., Bertino, L., Evensen, G. (2018). [Data assimilation in the geosciences: An overview of methods, issues, and perspectives](#), Wiley Interdisciplinary Reviews: *Climate Change* 9(5), e535

Un article synthétique récent. Peut-être un peu difficile pour une première approche.