

# Les Bases de la prévision numérique du temps

Jean Coiffier

Il faut saluer la publication d'un tel cours en français, sur un thème où même en anglais les documents sont peu nombreux. Félicitations à l'auteur puisque c'est le premier document vraiment détaillé et complet en langue française sur le sujet, comme l'indique Olivier Talagrand dans la préface.

D'abord, disons ce qu'est la prévision numérique du temps, sujet auquel la revue *La Météorologie* a consacré un numéro spécial (n° 30) en juin 2000. Pour faire court, c'est la prévision du temps, c'est-à-dire de la météorologie faite tous les jours à partir des modèles numériques qui tournent sur les superordinateurs de Météo-France. De ce fait, elle utilise la modélisation numérique de l'atmosphère avec la contrainte de produire des résultats dans un laps de temps raisonnable pour que la prévision soit utile, ce qui engendre des simplifications et une robustesse nécessaire des modèles utilisés. Faire la synthèse de ce domaine pluridisciplinaire est en soi une performance puisqu'il touche à des domaines très différents : mathématique des équations d'advection (transport) et des ondes, physique de l'atmosphère (couche limite, rayonnement, nuages et convection...), schémas variationnels pour l'assimilation des données (ingestion des observations météorologiques dans le modèle numérique) et les statistiques pour la vérification des prévisions.

Je présente maintenant plus en détail le document et sa structure, et termine par quelques remarques, ayant moi-même participé à la relecture de quelques chapitres !

L'auteur part d'un raccourci historique dans un chapitre intitulé « Un demi-siècle de prévision numérique », très proche de l'article paru dans le numéro spécial mentionné ci-dessus.

Puis, il présente les équations de l'atmosphère dans diverses projections, les discrétisations couramment utilisées (différences finies, méthode spectrale, éléments finis) et leurs propriétés. Ainsi, pour les différences finies, sont évoquées les fameuses grilles A, B, C, D, où les points de grille pour la masse et le vent tiennent compte au mieux des équations du modèle.

On aborde alors les modèles classiques de météorologie : bidimensionnels horizontaux (qualifiés de « barotropes » ou

les paramétrisations (c'est-à-dire les simplifications à l'échelle du modèle) des phénomènes physiques que sont le rayonnement, la couche limite et la diffusion, la convection, les précipitations et l'effet à grande échelle de l'orographie. Enfin, le chapitre X, intitulé « La prévision opérationnelle », contient toute l'assimilation des données (analyse objective, initialisation, analyse variationnelle) en plus des aspects opérationnels de la chaîne (cyclage, temps de coupure, vérifications). Ce chapitre se termine par les projets de coopération internationale, très importants dans ce domaine illustrés par Arpège, Aladin et Hirlam, ce qui conclut l'ouvrage.

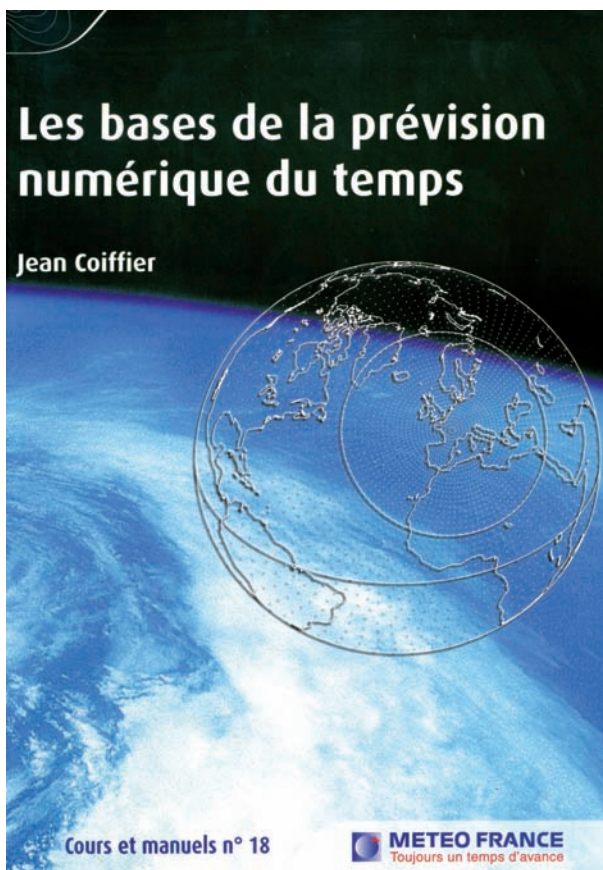
En plus d'une importante bibliographie, l'ouvrage comporte un index qui en fait un véritable outil de travail pour le chercheur, l'ingénieur ou l'étudiant.

Les prévisionnistes de Météo-France regretteront de ne pas y trouver le modèle non-hydrostatique à échelle très fine (2,5 km), Arome, opérationnel depuis un an, mais l'ouvrage a le grand mérite de présenter toute l'expertise sur les modèles numériques acquise et enseignée à Météo-France.

C'est un guide indispensable pour l'étudiant ou le chercheur qui travaille en prévision numérique du temps ou en modélisation du climat (c'est le même genre de modèles numériques qui sont utilisés). Pour une première initiation, nous signalons l'ouvrage du

même auteur intitulé *Éléments de prévision numérique du temps*, paru en 1997 et réédité en 2005.

**Régis Juvanon du Vachat**



« en eau peu profonde », utilisés jusqu'en 1980) et tridimensionnels incluant la coordonnée verticale (dits « baroclines »). Cela nous a fait parcourir huit chapitres assez denses en formules mathématiques !

Deux chapitres très intéressants complètent le panorama. Il s'agit du chapitre IX qui, en quarante pages, développe les méthodes utilisées pour

*Les Bases de la prévision numérique du temps*  
Par Jean Coiffier  
Météo-France, Collection « Cours et Manuels », n° 18, 2009, 258 p., 42 €