

## **5. Climatologie locale, microclimatologie et topoclimatologie**



## RESEAU METEOROLOGIQUE POUR L'ETUDE CLIMATOLOGIQUE URBAIN

**Renato CARVALHO, Victor PRIOR, Ricardo DEUS**

Instituto de Meteorologia; Rua C, Aeroporto, 1749-077 Lisboa – Portugal

A la fin de l'année 1997, l'Institut de Météorologie au Portugal a décidé d'implanter un réseau urbain de stations météorologiques (SM), automatiques. Le réseau sera en mode opérationnel au mois de juillet 2001 et sera constitué par 18 stations météorologiques (fig.1), 5 centres régionaux (CR) et 1 centre national (CN). Le critère choisi est basé surtout sur le nombre d'habitants : 1 SM par 100.000 habitants pour la région de Lisbonne (700.000) et Porto (300.000) et 1 SM par 50.000 habitants pour les autres surfaces urbaines.

L'information météorologique essentielle, en particulier la température et l'humidité relative de l'air, précipitation, rayonnement solaire global, vitesse et direction du vent sera organisée dans les CR et CN dans des différentes bases de données ; ces bases permettront des différents modes de visualisation ; graphique et alphanumérique. Un ensemble de données sera disponible, pour chaque station, pour différentes applications notamment pour la surveillance du temps dans les zones urbaine et pour l'avis à la sécurité civile, planification urbaine, études sur pollution de l'air, et climatologie.

Pour la dispersion de la pollution de l'air, les données disponibles seront la vitesse et direction du vent à 6 mètres de hauteur, l'écart-type de la direction du vent, et le rayonnement solaire global. Ayant pour objectif celui de servir de complément aux activités de prévision du temps spécialement pour la sécurité civile, toutes les SM seront programmées pour envoyer automatiquement des messages d'alerte (début et fin), lorsque certaines limites sont atteintes, comme par exemple :

Vitesse moyenne du vent : 15m/s ; Vitesse maximale du vent : 23m/s  
Précipitation totale en 5min : 5mm ; Température de l'air : <1°C et >40°C

Dans les figures 2 et 3 on présente les premières observations de la température et humidité relative de l'air obtenues dans 3 SM de Lisbonne, pour la période 10-18 janvier 2001.

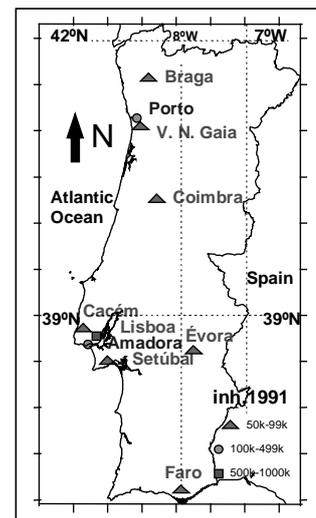


Fig.1 – Réseau urbain de stations météorologiques

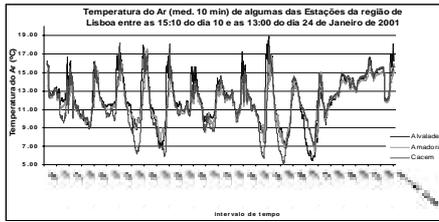


Fig. 2 – Température de l'air

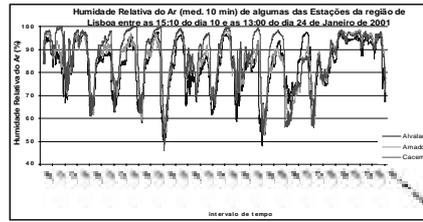


Fig. 3 – Humidité relative de l'air

Avec ce type de données il est possible de reconnaître quelques différences importantes qui peuvent caractériser des différentes climatologies locales sur les villes. Une étude prévue sera la classification de la stabilité atmosphérique dans les villes en utilisant un indice appuyé sur l'écart-type de la direction du vent, vitesse du vent et rayonnement solaire.

**DIFFERENCIATIONS TOPOCLIMATIQUES DANS LE REGIME HORAIRE DU VENT DANS LA VILLE DE CONSTANTA (LITTORAL ROUMAIN DE LA MER NOIRE)**

**Ion Florin MIHAILESCU <sup>(1)</sup> et Vasile TORICA <sup>(2)</sup>**

(1) Université "Ovidius" Constanta

(2) Institut National de Météorologie et Hydrologie (filiale de Constanta)

Nous présentons ici la caractérisation du régime des vents à partir des données météorologiques horaires enregistrées pendant la période 1961-2000 dans la ville de Constanta -la deuxième ville la plus peuplée de la Roumanie et le plus grand port de la mer Noire-.

A partir de l'analyse du régime multiannuel, nous avons mis en évidence les différenciations topoclimatiques du vent dans la ville de Constanta, en comparant les observations horaires parallèles effectuées durant une période de 6 années (1961-1966) dans la station météorologique principale, située sur la falaise de la mer Noire (à une altitude de 32 m) et dans la station météorologique appartenant à l'ancien aéroport, située dans la banlieue est de la ville, à une distance d'environ 2 km de la côte (à une altitude de 52 m).

La variation journalière se caractérise par l'alternance des plus élevées valeurs moyennes horaires de la vitesse du vent, qui se produisent dans la banlieue Est de la ville de Constanta pendant la journée (entre 9 et 18 heures), avec celle de la côte marine pendant l'intervalle nocturne (entre 20 et 7 heures). A 8 heures et à 19 heures, les vitesses moyennes du vent ont été similaires dans les deux stations météorologiques comparées.

L'origine thermique du renforcement diurne de la vitesse du vent dans la banlieue Est de la ville est marquée par l'extension vers la saison chaude (concomitamment avec le développement du phénomène de brise) de l'intervalle de formation du plus fort contraste valorique par rapport à la côte, qui a un maximum de 14 heures (entre 7 heures et 20 heures) pendant les mois de mai et de juin. Cet intervalle est minimum, de 7 heures (entre 10 heures et 16 heures), au cours des mois de décembre et de janvier. La variation annuelle de ces différenciations de la vitesse du vent est similaire à celle des valeurs moyennes de la température maximale de l'air.

Pendant la nuit et le matin, lorsque la vitesse du vent est plus grande sur la côte marine, on enregistre dans la banlieue est de la ville une fréquence accrue de vent calme. De même, la variation journalière de la vitesse du vent, qui s'inscrit, dans les deux stations, dans le "type principal - de plaine", est plus estompée sur la côte marine.



**SIMULATION DU VENT SUR DES ZONES URBAINES CÔTIÈRES****Victor PRIOR<sup>(1)</sup>, Renato CARVALHO<sup>(1)</sup>, Jorge NETO<sup>(2)</sup>, M<sup>a</sup> Dolores MANSO<sup>(2)</sup>**

(1) Instituto de Meteorologia, Rua C Aeroporto, 1749-077 Lisboa – PORTUGAL

(2) Universidade de Aveiro, Campus Universitário, 3800 Aveiro – PORTUGAL

Dans les régions côtières du Portugal, dans une zone de 30 à 40 km, plus de 70% de la population bien que beaucoup d'activités socio-économiques et touristiques soient concentrées et 90% d'émissions gazeuses y sont émises. La circulation atmosphérique et la structure thermique de la couche-limite des régions côtières au Portugal sont des facteurs déterminants qui conditionnent le transport des polluants atmosphériques et leurs conditions de dispersion. Dans le sens de caractériser les situations météorologiques typiques des régions côtières et les aspects importants de la structure thermomécanique de la couche-limite que lui sont rapportés, l'Institut de Météorologie exécute, à partir de la fin des années 80, des divers programmes spécifiques d'observation météorologique, pendant l'été.

L'analyse de l'information obtenue dans ces campagnes permet d'avoir une connaissance détaillée sur l'extension et le régime typique des brises côtières, bien que l'occurrence d'inversion de température de l'air et ses caractéristiques associées à des effets radiatifs et de subsidence. La circulation régionale de la couche-limite dans les régions côtières au Portugal associée aux brises de mer est une constante en été dû à l'échauffement différentiel de la surface du sol et de l'océan. Dans la région de Lisbonne on sent, à partir du mi-matin (8-9h) dans une couche avec une épaisseur de 100 à 300m, laquelle atteint 350 à 450m à la fin du matin (11-12h) avec l'intensification de la brise maritime. Pendant l'après-midi, l'épaisseur de la couche superficielle de la brise, augmente jusqu'à 600-900m au début de l'après-midi (14-15h) en atteignant les plus grandes valeurs (1000 à 1300m, en dépassant rarement 1500m) à la fin de l'après-midi (18-19h), quand la vitesse du vent W atteint les plus grandes valeurs (5 à 7m/s) à des altitudes de 400 à 600m, en dépassant rarement 8m/s à 500 à 800m d'altitude.

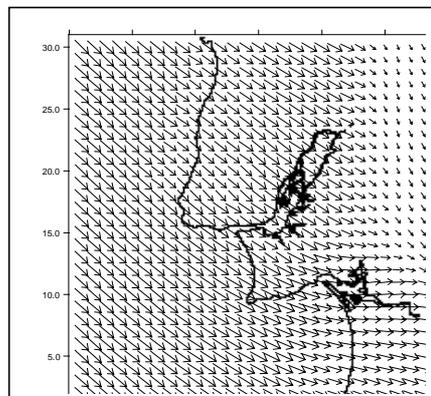


Fig. 1 – Simulation du champ du vent à la surface dans la région de Lisbonne (17/07/1996 à 15h)

Des applications du modèle TVM (Topographic Vorticity Mode Mesoscale Model) dans la région de Lisbonne, permettent conclure que le modèle, en général est capable de simuler, avec de bons résultats, les caractéristiques qualitatives des variations temporelles et spatiales de l'atmosphère dans la méso-échelle associées aux contrastes de la nature de la surface : sol et océan. Dans la fig. 1, on présente les résultats de la simulation du champ du vent à la surface dans la région de Lisbonne pour le 17 juillet 1996, dans une surface de 150x150Km, avec une 'maillage' de 5Km. Les résultats obtenus dans les campagnes et simulés ont permis conclure que dans la région centre/sud du Portugal le front de la brise atteint une extension supérieure à 80Km, avec une vitesse de pénétration de 15 à 20Km/h et une extension verticale d'environ 400 à 600m.

#### Bibliographie

Renato A. C. Carvalho, Victor M. M. S. Prior "Campanha Observacional da Baixa Troposfera em Leirosa / Figueira da Foz" -Monografia de Meteorologia e Geofísica nº 25, ISSN 0871 – 0139, Lisboa 1990

Guy Schayes, Philippe Thunis; Robert Bornstein "Development and Implementation of the Topographic Vorticity-Mode Mesoscale (TVM) Model: PART I – Formulation prepared for Monthly Weather Review, January 1994

#### Remerciements

FUNDAÇÃO PARA A CIÊNCIA E A TECNOLOGIA, POCTI/34683/GEO/2000 – Proj. CLIMLIS