

## ÉTUDE TOPOCLIMATIQUE D'UNE RÉGION TOURISTIQUE SUBCARPATIQUE - "POGÔRZE TUCHOWSKIE"

**B. OLECHNOWICZ-BOBROWSKA ET J. GACEK**

*Laboratoire de Météorologie et Climatologie Agricoles, Université Agricole de Cracovie, Pologne,  
e-mail : [rmolechn@cyf-kr.edu.pl](mailto:rmolechn@cyf-kr.edu.pl)*

### Résumé

Cette étude a pour objectif d'effectuer une classification topoclimatique d'une petite région touristique située dans la zone des Précarpatates, dans la partie méridionale de la Pologne. A partir de résultats de mesure de température de l'air, de l'humidité relative et de la vitesse du vent on a analysé l'influence du relief et de la couverture végétale sur les conditions climatiques locales, pour des situations synoptiques représentatives.

### Abstract

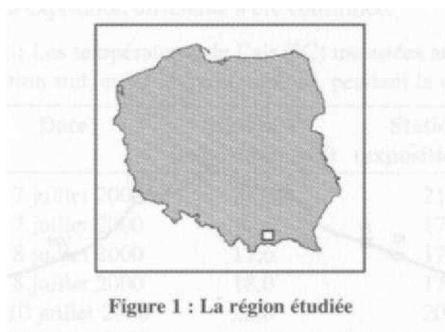
The main aim of this study was the topoclimatic classification of a small tourist and rest region situated in the Precarpatian zone, in the southern part of Poland. Taking into account the results of measurements of air temperature, relative humidity and wind speed, a detailed analysis of the influence of orography as well as of vegetation-cover upon local climatic conditions has been carried out.

**Mots-clés** : Topoclimatologie, température de l'air, humidité relative, vent, Pologne.

**Keywords** : Topoclimatology, air temperature, relative humidity, wind speed, Poland.

### Introduction

Une bonne connaissance des conditions climatiques locales des régions rurales s'avère de plus en plus importante compte tenu du développement rapide du „tourisme rural” (séjours estivaux à la campagne, chez les particuliers) que l'on observe récemment en Pologne (Samborski et Koiodziej, 2000). C'est dans ce but que nous avons entrepris une étude concernant la répartition géographique et l'évaluation de différents topoclimats dans une petite région - Pogôrze Tuchowskie, intéressante du point de vue du repos et du tourisme, située dans les Précarpatates, dans la partie méridionale de la Pologne (figure 1).



### 1. Objectif de l'étude

L'objectif de notre recherche a d'abord été d'étudier l'influence du relief (altitude, exposition et pente) et de la couverture végétale sur les éléments du climat les plus importants, et ensuite, d'évaluer, à partir des résultats obtenus, les conditions topoclimatiques existantes.

## 2. L'espace étudié

L'originalité du régime climatique de la région considérée réside dans un climat relativement doux, dépourvu aussi bien de périodes pénibles, à la fois froides et humides ou excessivement chaudes, que de grandes et brusques variations thermiques et de vents particulièrement forts, ce qui la rend spécialement favorable au tourisme et au repos estival. La température moyenne annuelle y atteint presque 8 °C, ce qui permet de la classer parmi les régions les plus chaudes du pays. Les vents prédominants y sont des vents d'ouest et de nord-ouest, et seulement dans les vallées on observe parfois de forts vents du sud (German, 1992; Hess, 1965; Obrębska-Starkłowa, 1973).

La région "Pogorze Tuchowskie" se situe dans l'étage "tempéré chaud" selon la division des Carpates en étages climatiques, proposée par M. Hess (Hess, 1965). Les traits caractéristiques de son climat peuvent être déterminés par les valeurs moyennes multiannuelles suivantes :

Température annuelle	7,5 °C
Température du mois le plus chaud	17,5 °C
Température du mois le plus froid	-3,8 °C
Amplitude annuelle de la température	21,3 °C
Durée de la saison de végétation	221 jours
Nombre de jours avec $t_{\text{max}} > 25^{\circ}\text{C}$	39 par an.
Précipitations annuelles	730 mm
Nombre de jours avec précipitation	175 par an

## 3. Méthodologie utilisée

Les travaux sur le terrain ont consisté en des mesures itinérantes de la température et de l'humidité de l'air, et de la vitesse du vent, complétées par les observations de la nébulosité et de la vitesse du vent. Ces mesures ont été effectuées au cours de journées choisies, aussi bien radiatives qu'advectives, en été et en hiver 2000, ainsi qu'au printemps 2001, sur deux itinéraires différents: un profil „long" et un profil „court" (figure 2 et 3). On a mené ces mesures en utilisant l'instrumentation installée sur une voiture spécialement équipée dans ce but. Le système de mesures comprenait des thermomètres à résistance et des anémomètres photoélectriques ; l'humidité de l'air a été déterminée par la méthode psychrométrique. Les données recueillies ont été présentées sur des diagrammes et cartographiées.

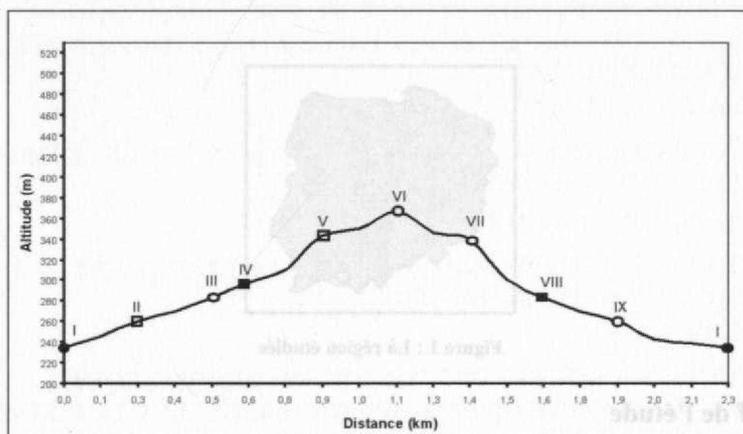


Figure 2: Profil hypsométrique „court". Stations de mesures situées:  
 ● dans la vallée, □ sur la prairie, ○ sur la prairie en proximité des terrains boisés, ■ dans la forêt

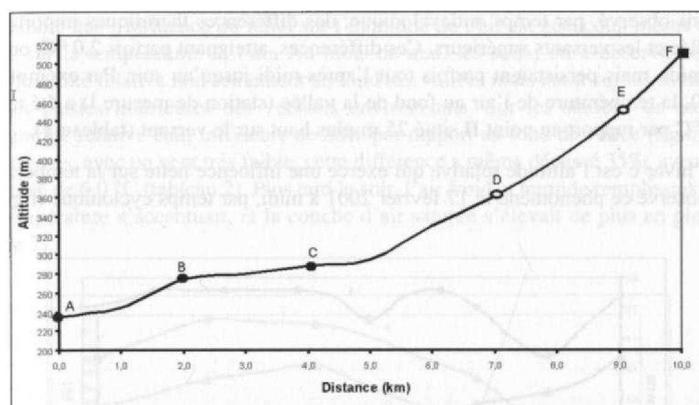


Figure 3: Profil hypsométrique „long”. Stations de mesures situées:  
 ● dans la vallée, ○ sur le col, ■ sur le versant dégagé et sur le plateau

L'analyse des matériaux rassemblés a permis une évaluation des conditions thermiques, hygrométriques et celles de la vitesse du vent, lors du temps anticyclonique, mais aussi lors du temps cyclonique avec des vents relativement forts. Cette évaluation concerne les points de mesure individuels ainsi que les différents types de topoclimats que nous avons distingués dans la région étudiée.

#### 4. Résultats

Nous avons constaté que, pendant l'été, l'exposition exerce une influence essentielle sur la température de l'air aussi bien à midi que le soir. Certains jours, les différences thermiques entre les versants exposés au sud („adret”) et les versants exposés au nord („ubac”) ont été plus importantes le soir qu'à midi, ce qui est du vraisemblablement au cycle diurne de la nébulosité. Une nébulosité convective considérable observée souvent à midi peut effacer les différences de température causées par l'exposition, tandis que l'absence totale de nuages le soir favorise l'augmentation des différences thermiques entraînées par le relief. Néanmoins, l'influence essentielle du relief sur les variations de température sur des pentes à exposition différente a été confirmée.

**Tableau 1** : Les températures de l'air (°C) mesurées aux stations :  
 V - exposition sud, et VI -exposition nord, pendant la saison d'été.

Mesures effectuées	Date	Station V (exposition sud)	Station VI (exposition nord)	Écart: Dt = t(V) - t(VI)
à midi	le 7 juillet 2000	23,0	21,4	1,6
le soir	le 7 juillet 2000	18,5	17,9	0,6
à midi	le 8 juillet 2000	17,6	17,6	0,0
le soir	le 8 juillet 2000	18,0	17,6	0,4
à midi	le 10 juillet 2000	22,6	20,4	2,2
le soir	le 10 juillet 2000	22,5	21,8	0,7
à midi	le 17 août 2000	27,3	27,5	-0,2
le soir	le 17 août 2000	28,9	26,8	2,1
à midi	le 18 août 2000	25,9	24,4	L5
le soir	le 18 août 2000	27,0	26,0	L0

Nous avons observé, par temps anticyclonique, des différences thermiques importantes entre le fond de la vallée et les versants supérieurs. Ces différences, atteignant parfois 2,0 °C, ont eu lieu non seulement à midi, mais persistaient parfois tout l'après-midi jusqu'au soir. Par exemple, le 18 août 2000, à 18h20, la température de l'air au fond de la vallée (station de mesure I) a été toujours supérieure de 1,7 °C par rapport au point II situé 25 m plus haut sur le versant (tableau 1).

Pendant l'hiver c'est l'altitude relative qui exerce une influence nette sur la température de l'air. Nous avons observé ce phénomène le 17 février 2001 à midi, par temps cyclonique (figure 4).

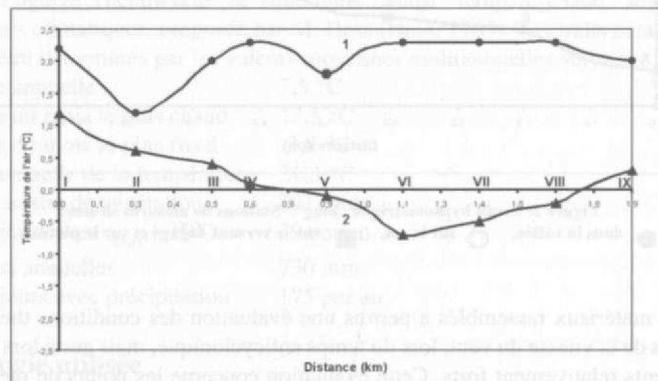


Figure 4 : Variation de la température de l'air le long du profil „court" le 17 février 2001, par temps cyclonique.  
1 - mesures effectuées 12h20, 2 - mesures effectuées 17h10

Nous avons constaté qu'au mois de mars, par temps anticyclonique, le soir (à 17h30), la température de l'air a été plus élevée sur la pente qu'au fond de la vallée, avec une différence d'altitude d'environ 50 m entre ces deux sites, ce qui indiquerait le développement d'une inversion thermique dans sa phase initiale. Pourtant, en même temps, sur les parties supérieures de versants, la température diminuait toujours avec l'altitude, et la différence thermique entre les stations de mesure situées à 510 m et 280 m atteint 3,0 °C (figure 5).

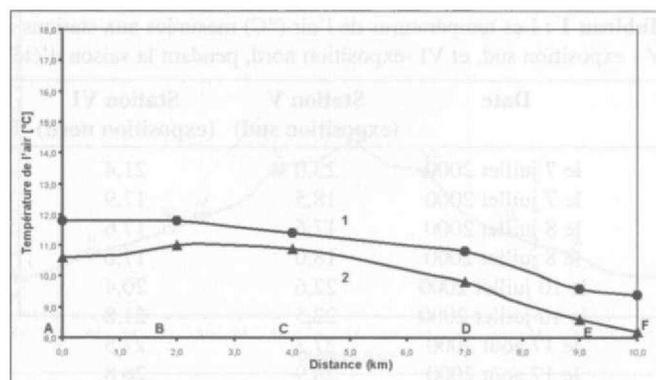


Figure 5 : Variation de la température de l'air le long du profil „long" le 31 mars 2001, par temps anticyclonique.  
1 - mesures effectuées 15h40 - 16h20, 2 - mesures effectuées 17h15 - 17h50

Il nous semble que l'influence du relief sur l'humidité de l'air est beaucoup moins accentuée que celle exercée sur la température de l'air. Au mois de mai, les soirs, on a observé des valeurs très élevées de l'humidité relative non seulement au fond des vallées mais aussi sur les stations de mesure situées sur les parties inférieures des versants environnants. Sur les stations de mesure les plus élevées, l'humidité relative était inférieure de 20% par rapport au fond de vallée (figure 6). Lors des situations extrêmes, avec un vent très faible, cette différence a même dépassé 35%, avec un écart thermique simultané de 6,0 °C (tableau 2). Plus tard le soir, l'air froid et humide remplissait la vallée, l'inversion de température s'accroissait, et la couche d'air saturée s'élevait de plus en plus haut sur les pentes (figure 7).

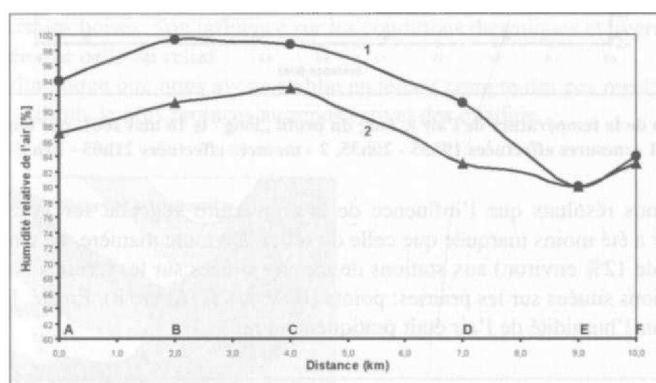


Figure 6 : Variation de l'humidité relative de l'air le long du profil, « long », le 16 mai 2001, par temps anticyclonique. 1 - mesures effectuées 21h05 - 21h55, 2 - mesures effectuées 19h35 - 20h25

Tableau 2 : Température de l'air, humidité relative et vitesse du vent mesurées le long du profil, « court » le 20 mai 2001.

No du point de mesures	Température de l'air (oC)	Humidité relative de l'air (%)	Vitesse du vent (m s-1)
I	12,6	65	0,7
II	12,6	66	0,2
III	12,7	65	1,3
IV	11,1	7 <sup>4</sup>	0,1
V	10,2	88	0,0
VI	8,2	98	0,0
VII	7,6	98	0,0
VIII	7,1	98	0,2
IX	7,0	98	0,2

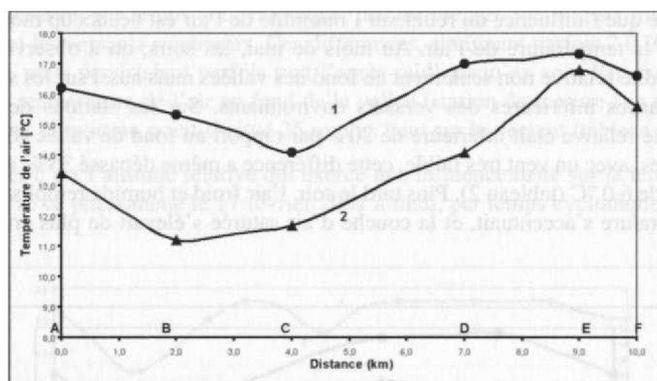


Figure 7 : Variation de la température de l'air le long du profil „long” le 16 mai 2001, par temps anticyclonique.  
1 - mesures effectuées 19h35 - 20h35, 2 - mesures effectuées 21h05 - 21h55

Il ressort de nos résultats que l'influence de la couverture végétale sur la température et sur l'humidité de l'air a été moins marquée que celle du relief. De toute manière, on a noté l'humidité de l'air plus élevée (de 12% environ) aux stations de mesure situées sur les terrains boisés (points IV et VIII), qu'aux stations situées sur les prairies: points III, V et VII (figure 8). En été, le soir, l'influence de la végétation sur l'humidité de l'air était pratiquement nulle.

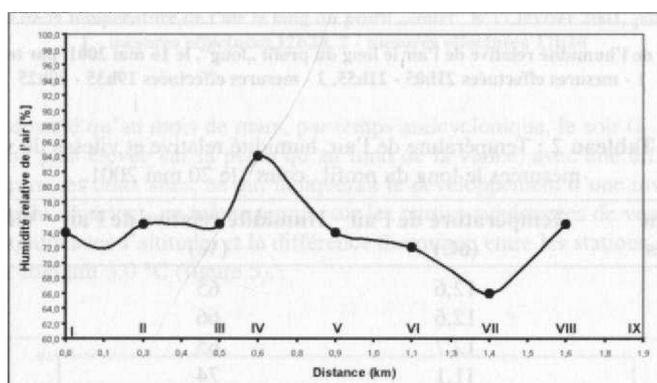


Figure 8 : Variation de l'humidité relative de l'air le long du profil „court” le 7 juillet 2000 midi par temps anticyclonique.

Compte tenu de l'analyse des résultats obtenus nous avons essayé de diviser l'espace étudié en différentes zones topoclimatiques. De cette façon les cinq types suivants de topoclimat ont été distingués, selon qu'ils favorisent le tourisme et le repos estival:

- Zone A - la plus favorable, pentes ensoleillées prédominantes;
- Zone B - relativement favorable, terrains boisés prédominants;
- Zone C - moins favorable, terrains plats et pentes faiblement ensoleillées prédominantes;
- Zone D - intermédiaire, surtout les larges fonds de vallées;
- Zone E - défavorable, vallées profondes et étroites.

Les étendues de ces cinq types de topoclimats dans la région étudiée ont été présentées sur la carte ci-jointe (figure 9).

## Conclusions

Les résultats obtenus permettent d'évaluer l'aptitude de conditions topoclimatiques actuelles pour le besoin du „tourisme rural". De ce point de vue, les terrains situés sur les pentes ensoleillées, surtout avec une exposition sud et sud-est (les adrets), semblent être les plus propices. Nous avons divisé les terrains de vallée en deux groupes différents: a/ les vastes fonds de vallées larges, et b/ des vallées profondes et étroites, ces dernières étant moins favorables aussi bien sur le plan thermique qu'hygrométrique, car plus froides non seulement aux heures vespérales et nocturnes mais aussi aux heures diurnes. Par contre, les faibles vitesses du vent peuvent parfois s'avérer comme un trait positif du climat local.

L'importance topoclimatique de la couverture végétale repose surtout sur la réduction de la vitesse du vent dans les terrains boisés. Son influence sur les conditions thermiques et hygrométrique semble être moins marquée que celle du relief.

La carte topoclimatique que nous avons établie en tenant compte des ces résultats peut être utile pour le choix des endroits le plus propices au repos estival des citoyens.

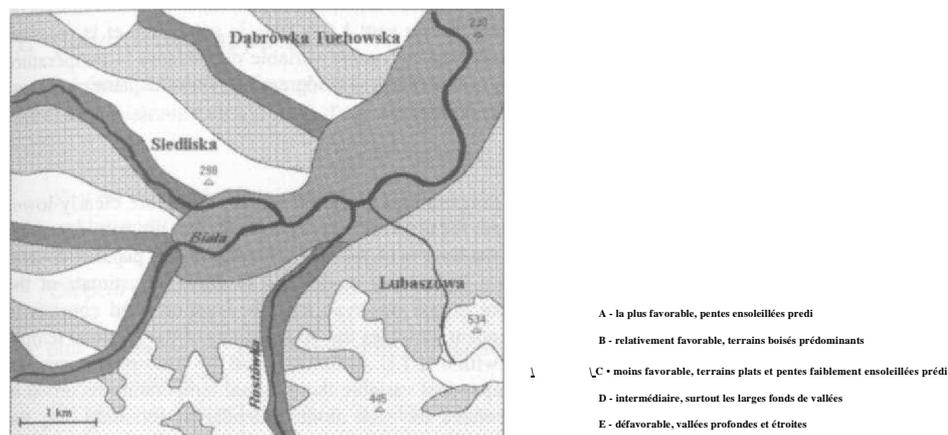


Figure 9 : Evaluation de conditions topoclimatiques.

## Bibliographie

- GERMAN K., 1992 : *Types of the natural environment in the western sector of carpathian foothills*. Rozprawy habilitacyjne 246, UJ Krakow, 213 p.
- HESS M., 1965 : *Vertical climatic zones in the Polish Western Carpathians*. Zeszyty Naukowe UJ, Prace Geograficzne 11, Krakow, 258 p.
- OBREBSKA-STARKLOWA B., 1973 : *Meso- and microclimatic conditions at Szymbark*. Dokumentacja Geograficzna 5, IG PAN Warszawa, 123 p.
- SAMBORSKI A. S., KOŁODZIEJ J., 2000 : Influence of the summer weather conditions on the development of agrotourism in the Zamosc region. *Acta Agrophysica*, 34 : 147-156.