

## VARIABILITÉ SPATIALE ET TEMPORELLE DE L'ENNEIGEMENT DU SOL EN BELGIQUE

M. ERPICUM, G. MABILLE, P. VLASSIS

LABORATOIRE DE GÉOGRAPHIE PHYSIQUE - CLIMATOLOGIE  
UNIVERSITÉ DE LIÈGE  
PLACE DU 20-AOÛT, 7  
4000-LIEGE, BELGIQUE

### Résumé

En Belgique, le nombre de jours avec neige au sol est soumis à des variations interannuelles importantes avec des valeurs maximales très éloignées de la médiane. La longueur des épisodes neigeux est très variable d'une station à l'autre. Plus que l'épaisseur de la neige, le nombre de jours avec gel continu rythme d'une année à l'autre la durée de l'enneigement au sol. L'épaisseur maximale au cours des quinze dernières années a été de plus de 1 m, observation faite à la station du Mont Rigi (alt. = 685 m) sur le plateau des Hautes Fagnes. Deux facteurs contribuent à caractériser l'enneigement du sol en Belgique :

- le nombre d'épisodes neigeux (en fonction de leur durée)
- le nombre de jours avec neige au sol (en fonction de l'épaisseur du manteau neigeux constatée à 6 h et 18 h T.U.).

### Abstract

In Belgium, the number of days of snow lying is bound by important year-to-year differences with maximum values very different from the median one. The persistence of the snow days is very different from station to station. The number of days with continuous frost influences the duration of snow cover more than the depth of snow. The maximum depth of snow of the last 15 years was greater than 1 meter. This was observed at the meteorological station of Mont Rigi (685 m) on the "Plateau des Hautes Fagnes". Two factors play a great part of the characterization of the snowcover in Belgium :

- the number of snowy episodes (in relation with their duration)
- the number of days of snow lying (in relation with depth of snow measured at 6.00 a.m and 18 00 p.m.)

### Mots clés :

Jours d'enneigement, épaisseur de neige, Belgique.

### Keywords :

Days of snow lying, depth of snow, Belgium.

## 1. Définition et sélection des données utilisées

Afin de traiter des données de l'enneigement du sol recueillies selon des normes identiques, nous avons limité les stations d'observation prises en compte dans cette étude aux seuls aéroports belgo-luxembourgeois dans lesquels opèrent d'ailleurs des observateurs professionnels (fig. 1).

La notification de l'enneigement du sol est toutefois une tâche délicate à effectuer correctement. En Belgique, l'enneigement du sol reste malgré tout un phénomène climatique très éphémère et l'isotherme de 0°C se trouve en hiver souvent à quelques dizaines voire à quelques centaines de mètres au-dessus du sol dans la partie du pays qui se trouve notamment au nord du sillon Sambre et Meuse.

Dès lors, on attend des observateurs belges qu'ils distinguent un enneigement couvrant moins de la moitié du sol d'un enneigement couvrant plus de la moitié du sol. Cette mission est relativement subjective. Dans l'éventualité où l'enneigement du sol est complet, on attend de l'observateur qu'il spécifie l'épaisseur de la neige. Or, nul n'ignore combien cette épaisseur

peut varier d'un endroit à l'autre selon les expositions au vent ou au rayonnement solaire ou selon les aspérités et les caractéristiques du sol et de son affectation.

Etant donné qu'en Belgique la couverture de neige est souvent peu épaisse, voire incomplète et que la mesure correcte de l'épaisseur de la neige est très difficile à réaliser au centimètre près (BODEUX, 1969), nous avons décidé de ne prendre en compte dans cette étude que les jours avec enneigement du sol d'une épaisseur supérieure ou égale à 5 cm.

Dans cette contribution, un jour d'enneigement du sol en Belgique, sera donc un jour au cours duquel l'épaisseur de l'enneigement a été supérieure ou égale à 5 cm à au moins une station du réseau d'aérodromes sélectionnés.

Il ne s'agit donc pas des jours de neige, c'est-à-dire les jours pendant lesquels on a observé une précipitation de neige sous forme de flocons, de neige poudreuse ou en grain, voire même de neige fondante. En Belgique d'ailleurs, la plupart des jours de neige ne donnent pas lieu à un enneigement continu ni parfois même partiel autour des stations d'observation, étant donné que le sol est soit encore mouillé, soit trop chaud, cas très fréquents en hiver dans ce pays.

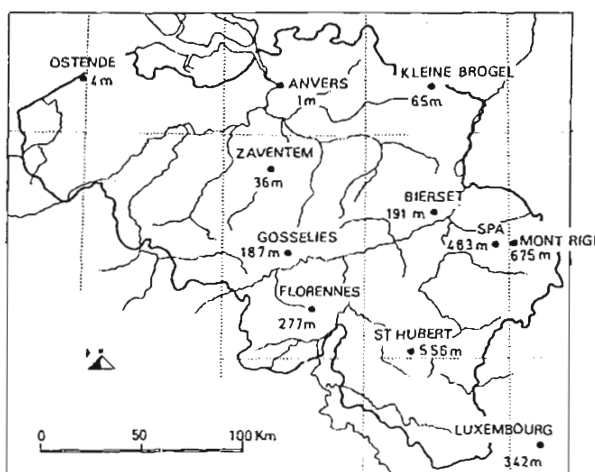


Figure 1 : Localisation des stations météorologiques utilisées.

Bien que la superficie de la Belgique soit très petite (30513 km<sup>2</sup>), étant donné la variation d'un jour à l'autre de l'altitude de l'isotherme de 0°C au sol, il arrive fréquemment que le pays ne soit enneigé que partiellement et bien souvent uniquement en Haute-Ardenne (alt > 500 m). Pour rappel, le point culminant du pays se situe à l'est au Signal de Botrange (695 m) (fig. 1). La station scientifique des Hautes Fagnes de l'Université de Liège se trouve à près d'un kilomètre de ce point et seulement 10 m plus bas. Les relevés d'épaisseur de la neige à cette station nous seront utiles pour préciser les écarts entre l'enneigement maximum du pays et l'enneigement dans les stations météorologiques sélectionnées car l'aérodrome du pays, le plus haut en altitude (Saint-Hubert en Ardenne), est situé 140 mètres plus bas que le Signal de Botrange.

Contrairement à R. SNEYERS (1964, 1967 a et b) qui traitait comme jours d'enneigement du sol à une station météorologique du pays les jours où plus de la moitié du sol était couverte de neige à au moins une observation horaire, nous avons préféré ne considérer que les jours où l'enneigement complet du sol a été constaté à 6 h et 18 h TU. Cette condition, plus restrictive concernant l'enneigement du sol, écarte donc de notre analyse les jours à l'enneigement très éphémère du sol qui sont très fréquents en Belgique et qui nous paraissent peu intéressants pour les utilisateurs potentiels du tapis neigeux.

R SNEYERS (ibid) s'est limité à établir les lois de distribution statistique (période de retour) de paramètres saisonniers de la neige (date du premier enneigement, date du dernier enneigement, durée de la saison des enneigements, nombre de jours d'enneigement, séquence maximale de jours d'enneigement consécutifs et épaisseur maximale de la couche de neige) fondées malheureusement sur des séries trop courtes (maximum 20 ans pour 2 stations et moins de 15 ans pour la plupart des autres stations). Nous avons préféré ne caractériser l'enneigement du sol en Belgique que par sa variabilité interannuelle à partir de graphiques synthétiques établis pour le pays entier. Les données des hivers 75-76 à 87-88 de la Station Scientifique des Hautes-Fagnes de l'Université de Liège ont été traitées à titre de référence afin de caractériser les conditions extrêmes d'enneigement du sol observées en Belgique (fig. 2).

## 2. Conditions extrêmes de l'enneigement du sol en Belgique

Depuis l'hiver 1975-1976, le tout premier jour pour lequel on a mesuré au moins 5 cm de neige au Mont Rigi - sommet de la Belgique à 10 m près - est le 14 novembre 1985, or R. SNEYERS (1967b) a calculé qu'en Belgique, à 650 mètres d'altitude, la date du premier enneigement couvrant plus de la moitié du sol correspond un an sur deux au 29 octobre et un an sur cinq au 9 octobre (précoce) ou au 19 novembre (tardif).

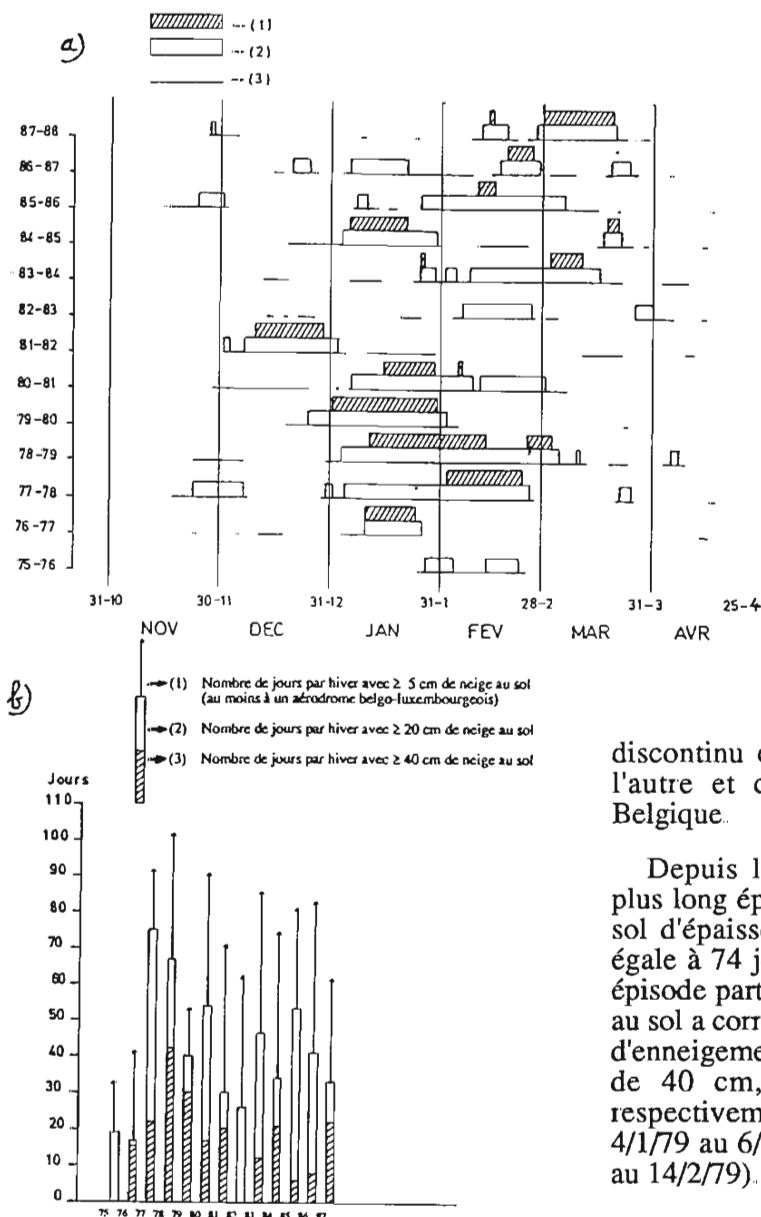


Figure 2 : a) variabilité de l'enneigement du sol au Mont Rigi (Station Scientifique de l'Université de Liège de 1975 à 1990, alt + 685 m).

b) variabilité interannuelle du nombre de jours d'enneigement du sol par hiver au Mont Rigi, de 1975 à 1990.

Depuis l'hiver 1975-1976, le tout dernier jour au cours duquel on a mesuré au moins 5 cm de neige au Mont Rigi est le 5 mai 1979 or, R. SNEYERS (1967 b) a calculé qu'à 650 mètres d'altitude en Belgique, les dates du dernier enneigement supérieur à la moitié de la surface du sol observées un an sur deux et un an sur cinq sont respectivement le 29 avril et les 16 avril (précoce) ou 11 mai (tardif).

Les figures 2a et 2b montrent combien l'enneigement continu du sol, d'épaisseur supérieure ou égale à 5 cm est un phénomène climatique très discontinu et très irrégulier d'une année à l'autre et cela même au sommet de la Belgique.

Depuis l'hiver 1975-1976, la durée du plus long épisode d'enneigement continu du sol d'épaisseur au moins égale à 5 cm est égale à 74 jours (30/12/78 au 14/3/79). Cet épisode particulièrement persistant de neige au sol a correspondu également aux épisodes d'enneigement de plus de 20 cm et de plus de 40 cm, les plus longs qui ont eu respectivement une durée de 62 jours (du 4/1/79 au 6/3/79) et de 34 jours (du 12/1/79 au 14/2/79).

Très rares sont les jours où on observe plus de 60 cm de neige au Mont Rigi : 27 jours au total, dénombrés de l'hiver 75-76 à l'hiver 90-91 compris, dont 16 jours du 1 au 16/3/88. L'épaisseur maximale observée pendant la même période et qui peut être considérée comme très exceptionnelle est égale à 105 cm à l'intérieur du parc météo du Mont Rigi et bien entendu, en dehors des congères (les 5 et 6 mars 1988).

Enfin, il peut même arriver que certains hivers connaissent moins de 10 jours de neige de plus de 5 cm d'épaisseur, même au sommet de la Belgique (cela a été le cas des hivers 88-89 et 89-90).

### 3. Variabilité temporelle de l'enneigement du sol en Belgique

#### 3.1. Variabilité interannuelle selon les épaisseurs de neige

La figure 3 constitue un document de synthèse fondé sur les observations de 10 aéroports belgo-luxembourgeois, précisant le nombre de jours avec enneigement du sol en Belgique.

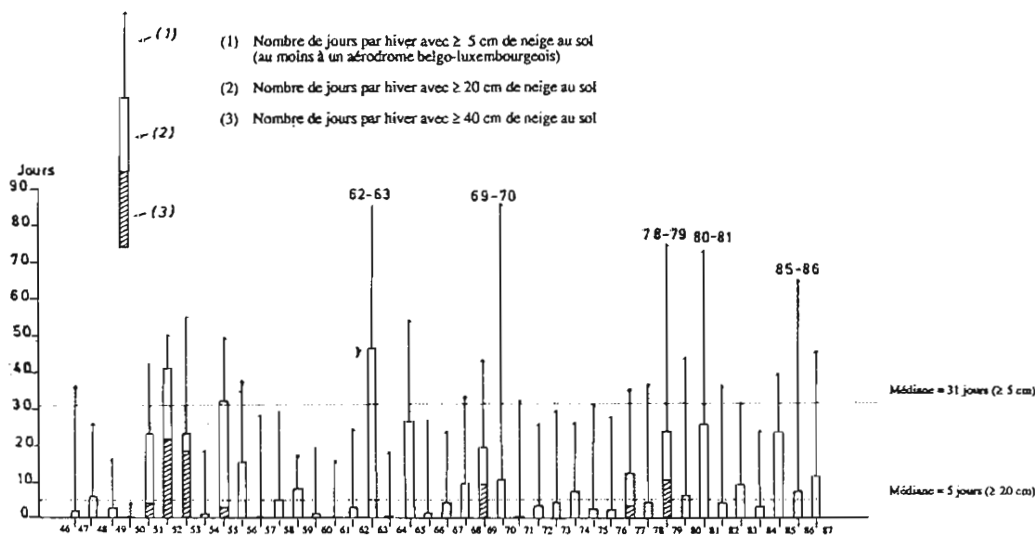


Figure 3 : Variabilité interannuelle du nombre de jours d'enneigement du sol par hiver, en Belgique pour les altitudes  $\leq$  à 556 m.

Trois classes de jours d'enneigement diurne continu du sol y sont distinguées. Pour rappel, il s'agit de jours pour lesquels l'enneigement du sol a eu une épaisseur au moins égale à 5 cm, 20 cm ou 40 cm à 6 h et 18 h TU dans au moins un des aéroports pour lesquels nous avons obtenu des observations.

Cette figure montre combien est grande la variabilité interannuelle du nombre de jours d'enneigement diurne continu du sol observé dans au moins une région du pays d'altitude inférieure ou égale à 556 mètres : 85 jours pendant les hivers 62-63 et 69-70, mais seulement 4 jours pendant l'hiver 49-50.

#### 3.2. Répartition temporelle et persistance des épisodes d'enneigement continu du sol hiver par hiver.

La figure 4 a l'avantage de préciser en très peu de place la correspondance entre la répartition des épisodes d'enneigement continu du sol, d'épaisseur au moins égale à 5 cm à au moins un aéroport belgo-luxembourgeois et la répartition des journées ayant connu une température moyenne inférieure à  $0^{\circ}\text{C}$  calculée sur les 24 observations horaires d'une station de Moyenne Belgique (Bierset-Aéro, alt. = 191 m) pendant la période de 1966 à 1990. La persistance des épisodes de neige est très dépendante de la persistance des temps froids même sans nouvelles précipitations de neige. Il est intéressant de constater sur ce document que les données de l'enneigement du sol pour les stations d'altitude inférieure à 556 m correspondent également au plus long épisode observé au Mont Rigi de 1975 à 1991 (74 jours) qui n'est que de 45 jours.

(1) Episode d'enneigement du sol  $\geq 5$  cm en Belgique

(2)  $T^{\circ}$  moyenne journalière inférieure à  $0^{\circ}$  C à Liège-Bierset (alt. = 191 m) (depuis 1966 sauf en 80 et 81).

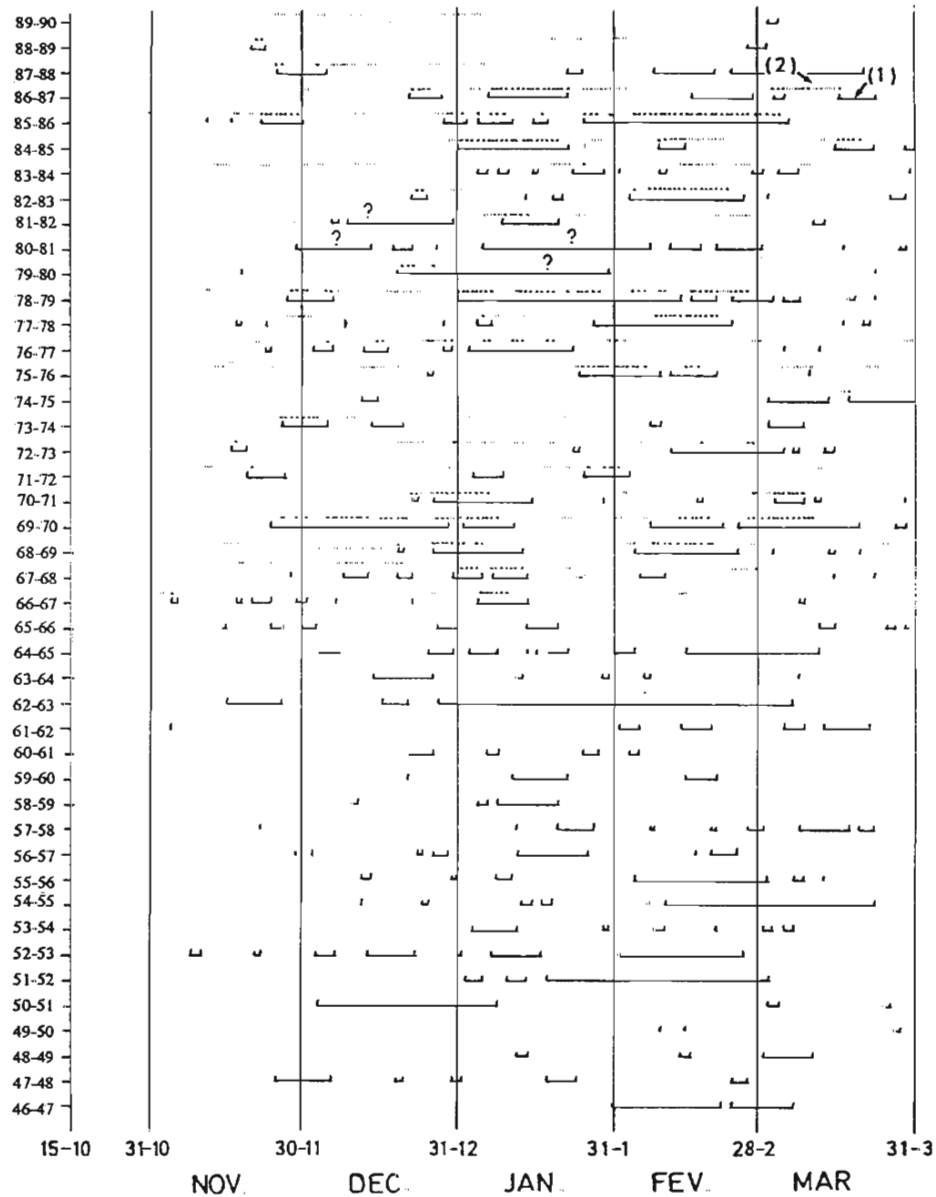


Figure 4 : Répartition temporelle et persistance des épisodes d'enneigement continu du sol en Belgique pour les altitudes  $\leq$  à 556 m et des journées à température moyenne  $<$  à  $0^{\circ}$ C à Bierset (Moyenne Belgique).

Depuis 1946, la durée la plus longue d'un enneigement continu du sol d'épaisseur supérieure ou égale à 5 cm, observée en Belgique en-dessous de 556 m est égale à 71 jours (du 27/12/62 au 7/3/63).

Certains hivers, comme ceux de 49-50, 60-61, 65-66, 88-89 et 89-90 n'ont connu aucun épisode d'enneigement continu du sol en dessous de 556 m qui soit supérieur à 7 jours. Les deux hivers les plus avares en neige ont été les hivers 49-50 et 89-90.

#### 4. Variation spatiale de l'enneigement du sol en Belgique

La figure 5, extraite de P. VLASSIS (1989) constitue une synthèse de la très grande variabilité spatiale de l'enneigement du sol sur un territoire aussi petit que celui de la Belgique.

J. ALEXANDRE *et al.* (1991) traitent l'enneigement du sol avec d'autres documents qu'il n'est pas possible d'intégrer dans une contribution telle que celle-ci qui se doit d'être courte.

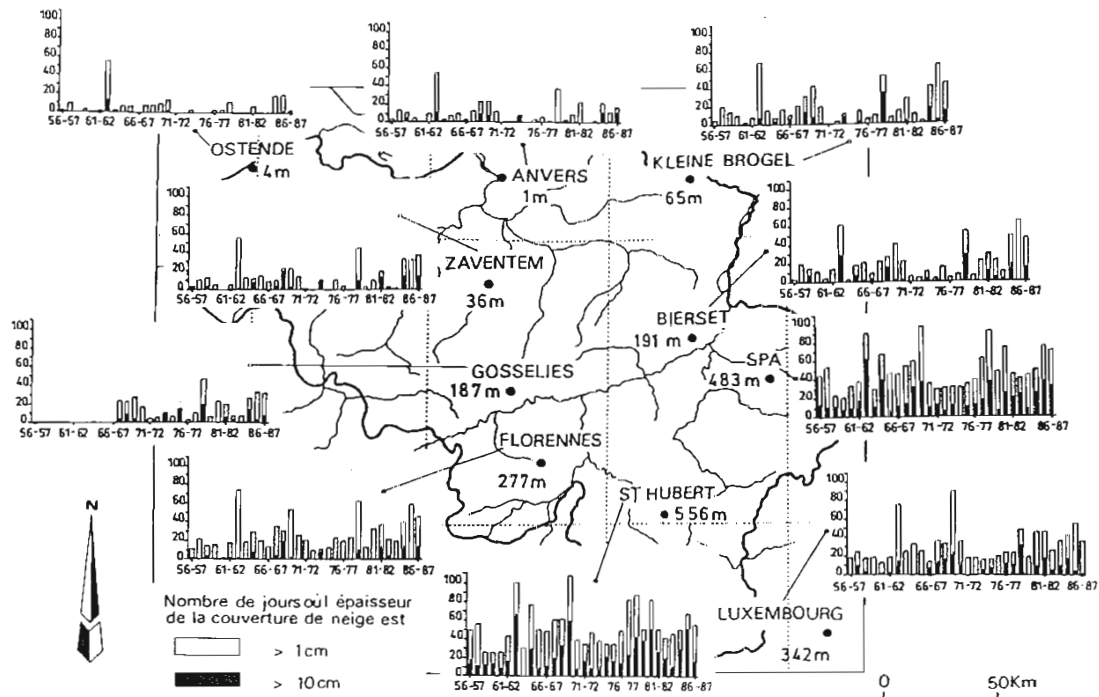


Figure 5 : Répartition spatiale de l'enneigement du sol en Belgique.

La figure 6 illustre la très grande variabilité des éléments climatiques connexes à l'enneigement du sol en Belgique. Sur cette figure on trouve respectivement de haut en bas l'équivalent en eau horaire de précipitations neigeuses ou non (en mm), la nébulosité en nuages bas et la nébulosité totale (en octas), la température du thermomètre sec et du point de rosée (en °C), la pression atmosphérique en hPa, la vitesse et la direction du vent (en kt et dizaine de degré N). Il s'agit d'une station de référence caractéristique de la Moyenne Belgique (Bierset-Aéro, 191 m, située non loin au NW de Liège-ville).

#### 5. Conclusion

Bien que la Belgique soit un pays minuscule, elle recèle toutefois une variabilité spatiale et temporelle de l'enneigement du sol extrêmement grande. Cette contribution a tenté d'apporter quelques informations supplémentaires.

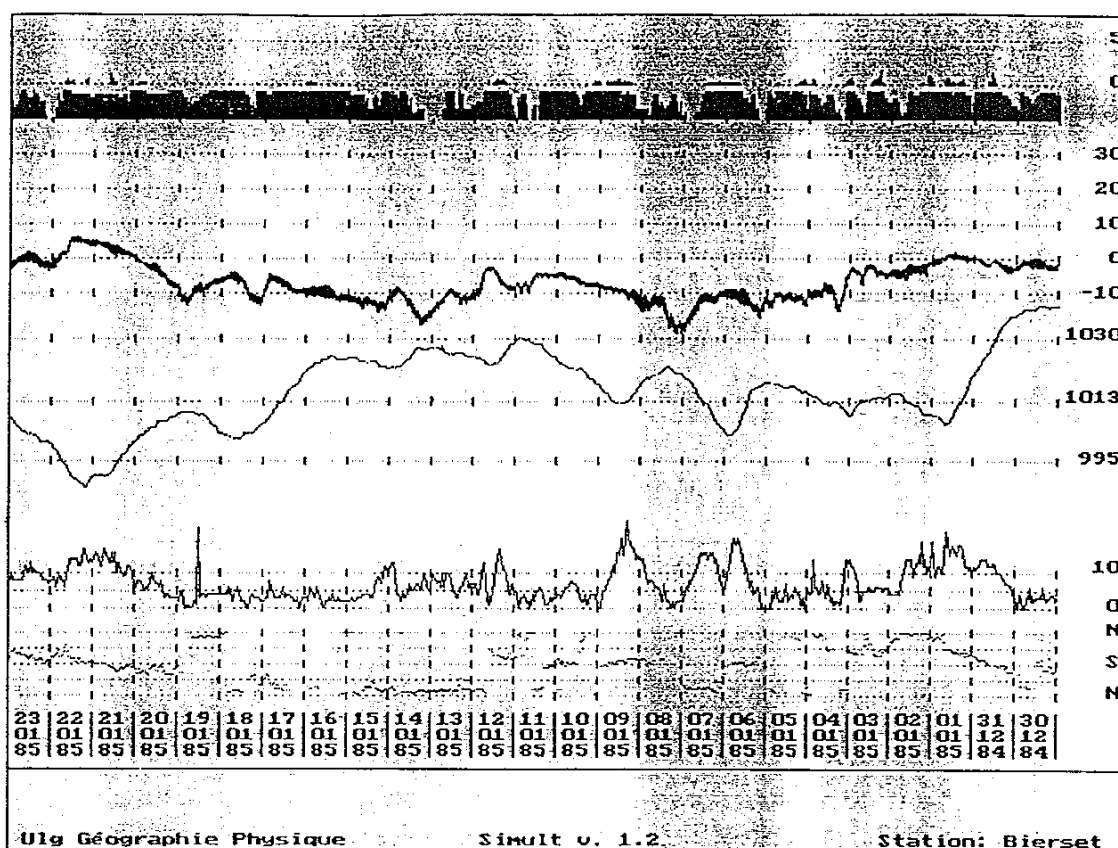


Figure 6 : Evolution simultanée des éléments climatiques à Bierset-Aéro lors d'épisodes de neige en Belgique.

## 6. Remerciements

Nous avons le plaisir d'exprimer nos plus vifs remerciements à Monsieur P. LALOUT (Directeur au service Météorologique de la RVA) pour avoir mis à notre disposition un lot de données concernant l'enneigement du sol aussi excellent que varié et aussi intéressant pour cette contribution.

## BIBLIOGRAPHIE

- ALEXANDRE J., ERPICUM M. & VERNEMMEN C. : Le climat in *Géographie de la Belgique*. Crédit communal, Bruxelles, Belgique, 1991, pp. 87-128.
- BODEUX A. : Mesure de la hauteur et de l'équivalent en eau de la couche de neige en Belgique. *Terre et Ciel des Hommes*, 1969, pp. 333-343.
- SNEYERS R. : La statistique de l'enneigement du sol en Belgique. *Arch. met. Geogr. u. Biokl.*, 13, 4, 1964, pp. 503-520.
- SNEYERS R. (a) : L'épaisseur maximale de la couche de neige en Belgique. *Publ. de l'Inst. Suisse de Météorologie*, NR. 4.9. Internationale Tagung für alpine Meteorologie, 1967, pp. 124-131.
- SNEYERS R. (b) : *Les propriétés statistiques de l'enneigement du sol en Belgique*. IRM, Publications, série A, n° 63, 1967, 34 p.
- VLISSIS P. : *Contribution à l'étude de la neige en Belgique*. Inédit, 1989, 191 p.