

# Brise de vallée et température

par Max Bouët

*Résumé.* Dans une vallée latérale des Alpes valaisannes en Suisse, des enregistrements de température ont révélé l'existence d'une brisure caractéristique du thermogramme coïncidant avec le début de la brise diurne d'aval et permettant d'en fixer l'heure au cours de l'année. Le gradient de température le long du thalweg présente en mai son maximum.

---

Le Val d'Hérens est l'une des longues vallées transversales des Alpes valaisannes, sur la rive gauche du Rhône; il s'étend du Nord-Nord-Ouest au Sud-Sud-Est sur une longueur de 30 km. en se divisant à deux reprises, une première fois pour former le Val d'Héremence (rive gauche) et une seconde fois pour former les vallons terminaux d'Arolla et de Ferpècle. Les deux tiers supérieurs de la vallée sont bordés par des crêtes d'altitude comprise entre 3000 et 3500 m., dépassant même les 4000 m. à la Dent Blanche (4357 m.).

Par temps serein ou peu nuageux, le Val d'Hérens est le siège de brises locales à rythme nyctéméral très régulier: brise montante de jour et descendante pendant la nuit; la première est toutefois beaucoup plus développée que la seconde et atteint normalement une vitesse de l'ordre de 5 m. par seconde. Quelques observations visuelles faites à ma demande par M. I. Mariétan en Anniviers, à Zinal, portent à croire que le régime des brises de cette vallée voisine est tout à fait analogue à celui du Val d'Hérens.

## *L'effet thermique de la brise d'aval*

Des enregistrements de température effectués pendant plus de trois ans à Evolène (1370 m.) au fond du Val d'Hérens moyen ont montré l'existence d'une asymétrie frappante de la courbe diurne de température, caractérisée par une rupture de pente ou brisure apparaissant en fin de matinée: à une hausse rapide amorcée peu après le

lever du soleil succède brusquement une hausse plus lente et plus irrégulière, d'aspect légèrement dentelé. Des observations directes du vent m'ont montré d'autre part que cet accident, présent sur presque tous les thermogrammes de beau temps, coïncide avec le début de la brise de vallée ou d'aval sous réserve d'un léger retard; le thermographe ne réagit en effet qu'à partir du moment où la brise a atteint une certaine vitesse, soit environ un quart d'heure après son début réellement observé.

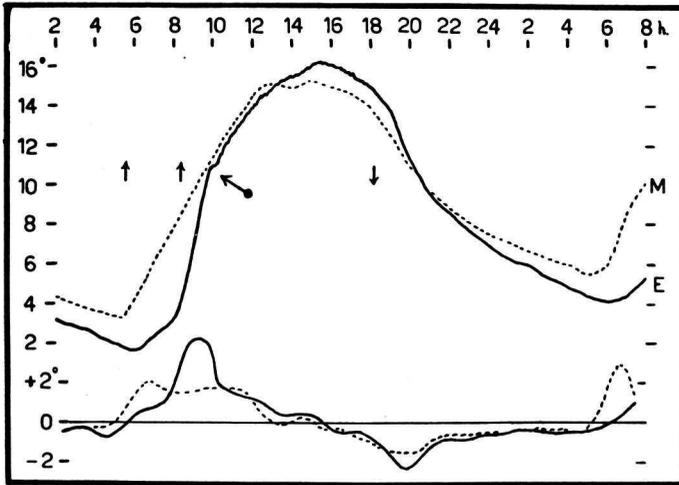


Fig. 1. — 9/10 mai 1954. Courbes de température à Evolène (E) et à Montana (M), ainsi que les courbes dérivées, au bas de la figure. Les trois flèches verticales indiquent, de gauche à droite, les levers du soleil à Montana, à Evolène et le coucher aux deux endroits. Remarquer le changement de pente du thermogramme d'Evolène, à 9 h. 50 (flèche oblique).

La figure 1 fournit un exemple parmi bien d'autres d'un thermogramme présentant à 9 h. 50 la brisure en question; j'y ai en outre représenté, à titre de comparaison, celui du même jour à Montana, station de versant au-dessus de Sierre à 1500 m. d'altitude. Les deux tracés ont été obtenus au moyen d'un appareil Richard, grand modèle, sous abri et à l'ombre; la correction instrumentale a été apportée dans l'un et l'autre cas. On remarquera sur la figure que l'amplitude diurne à Evolène excède de 2,5° celle de Montana, conséquence de sa situation au fond de la vallée.

La brise montante a donc pour effet dès son apparition de ralentir la hausse de température par suite de la détente de l'air qui remonte la vallée en partant du niveau de 500 m. dans la vallée du Rhône; elle

créée pendant le jour un déficit thermique par rapport à une vallée où ne soufflerait aucun vent local.

La brisure de la courbe thermométrique est en général si nette que l'on peut grâce à elle relever l'heure du début de la brise en prenant soin de retrancher le quart d'heure du retard systématique mentionné plus haut. J'ai examiné à ce point de vue tous les thermogrammes d'Evolène de la période 1951-1953 et j'ai constaté ce qui suit. La brisure de la courbe s'esquisse en mars, se dessine dès lors de plus en plus nettement en allant vers l'été, s'atténue en octobre et disparaît en novembre; elle est particulièrement apparente au mois de mai, époque des plus forts contrastes de température entre la plaine et la montagne.

Tenant compte du retard signalé ci-dessus, j'ai pu calculer, par mois, l'heure moyenne du début de la brise d'aval à Evolène, sur la base de 212 enregistrements de température; ces heures sont les suivantes:

mars	11,0 h.	juillet	9,4 h.
avril	9,9 h.	août	9,4 h.
mai	9,4 h.	septembre	10,2 h.
juin	9,4 h.	octobre	10,6 h.

novembre 11,7 h.

On voit par là que la brise se lève vers 9 h. 25 en moyenne de mai à août, plus tardivement au printemps et en automne. Il y a d'un jour à l'autre de petits écarts autour de ces moyennes selon que le vent du gradient avance ou retarde l'apparition du courant local.

La fin de la brise diurne à Evolène ne peut évidemment pas se repérer d'une façon analogue sur le thermogramme; l'expérience montre qu'elle a lieu très peu après le coucher du soleil (vers 19 h. en plein été) et que la brise descendante se substitue aussitôt au vent d'aval, mais avec une intensité bien moindre.

Une comparaison provisoire avec des observations anémométriques faites depuis peu à Sierre (520 m.) dans la vallée du Rhône semble autoriser la conclusion que voici: la brise remontante diurne de cette vallée (vent du Valais) et les brises d'aval des vallées latérales de la rive gauche qui en sont le prolongement débutent sensiblement à la même heure; par contre la première cesse environ deux heures plus tard dans la soirée.

Enfin il est intéressant de comparer le Val d'Hérens avec l'adret de la vallée du Rhône où le régime des brises diurnes est assez différent. Ainsi à Montana (1500 m.), station type du versant de la rive

droite, la brisure du thermogramme n'existe pas (fig. 1) et la hausse s'effectue régulièrement dès le lever du soleil; la brise montante débute environ un quart d'heure après ce lever, c'est-à-dire beaucoup plus tôt qu'au fond de la vallée principale et des vallées latérales de la rive gauche, l'avance pouvant atteindre en plein été jusqu'à quatre heures. Il s'agit ici non plus de brises de vallée, mais de brises de versant dont j'ai montré dans ce *Bulletin*<sup>1</sup> l'allure générale; la brise diurne tourne au cours de la journée: Sud-Est le matin, Sud au milieu du jour et Ouest-Sud-Ouest l'après-midi.

La figure 1 indique en outre les courbes dérivées des thermogrammes, c'est-à-dire le taux de variation instantanée de la température avec son signe; ces deux tracés mettent en évidence le comportement différent du réchauffement matinal dans la vallée et sur le versant.

### *Le gradient vertical de température*

Les thermogrammes d'Evolène m'ont permis, entre autres, de relever jour après jour, les températures des trois termes horaires en usage dans le réseau climatologique suisse, soit ceux de 7 h. 30, de 13 h. 30 et de 21 h. 30, cela en tenant soigneusement compte des variations de marche de l'appareil et des erreurs instrumentales faciles à corriger grâce au contrôle assidu de Mme P. Vallette.

La possibilité s'offre donc de comparer les températures d'Evolène (1370 m.) à celles de Sion (549 m.) en se bornant ici à celles de 13 h. 30, c'est-à-dire à un moment de la journée où la brise de vallée est bien développée dans les conditions normales. J'ai considéré les différences de température entre les deux endroits dont l'écart d'altitude est de 820 m. et la distance horizontale de 17 km., et cela: a) pour les moyennes mensuelles de la période 1951 à 1953, et b) pour un choix de jours de temps beau et stable au nombre de 262. Je n'ai retenu que les mois de mars à octobre, laissant de côté la saison d'hiver pendant laquelle les brises locales sont pour ainsi dire inexistantes en Hérens.

La mise en regard des températures observées simultanément à Sion et à Evolène conduit au calcul du gradient dit vertical, en degrés par hectomètre, qui est en réalité un gradient oblique mesuré le long du thalweg. On peut admettre en première approximation que ce gradient est celui d'un même filet du courant ascendant qui passe en ces deux endroits. Le résultat figure dans le tableau suivant:

---

<sup>1</sup> M. Bouët — Les brises locales à Montana. Bull. Murithienne, fasc. 66, 1949.

*Gradient de température Sion-Evolène en degrés  
par hectomètre, à 13 h. 30 (1951-1953)*

	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Moyennes mensuelles	0,57	0,86	0,89	0,82	0,76	0,70	0,67	0,59
Jours sereins (262)	0,61	0,86	0,94	0,77	0,70	0,65	0,62	0,56

Les deux séries de gradients diffèrent assez peu l'une de l'autre, preuve que le régime de brises périodiques de vallée est en Hérens le régime dominant, au point qu'il se reflète aussi bien dans les moyennes mensuelles que dans celles des jours spécialement choisis pour leur caractère normal de beau temps.

Dans l'un et l'autre cas le gradient de température augmente rapidement à partir du premier printemps, atteint sa plus grande valeur en mai, puis décroît régulièrement jusqu'à l'arrière-automne. En mai (2ème ligne du tableau) il atteint presque le gradient dit adiabatique avec 0,94°; à cette époque de l'année les brises de vallées sont bien développées et le courant remontant de Sion vers Evolène le long du thalweg n'échange que très peu de chaleur avec le sol et semble ne se refroidir que par détente: plus tard dans la saison il reçoit du sol une part de plus en plus importante de chaleur, ce qui a pour effet d'atténuer l'écart de température entre la plaine du Rhône et la haute vallée. Dès la fin de l'été d'ailleurs, l'intensité des brises d'aval diminue progressivement.

En hiver, le gradient vertical à 13 h. 30 n'a plus la même signification physique puisque la brise d'aval disparaît; il présente d'ailleurs une grande dispersion, même dans les moyennes mensuelles, par suite des inversions qui font que dans bien des cas la température est à 1370 m. plus élevée qu'à 550 m. C'est pour cette raison que j'ai fait abstraction des mois de novembre à février dans le tableau ci-dessus destiné à illustrer le gradient de température à l'intérieur du courant de brise remontant la vallée d'Hérens.

*Conclusion*

Les faits exposés ci-dessus apportent quelques précisions intéressantes sur les brises d'aval des vallées latérales de la rive gauche du Rhône valaisan.

L'effet de ces brises sur la courbe de température, remarqué par *Ekhart*<sup>2</sup> dans une vallée des Alpes autrichiennes, est en Hérens d'une telle netteté que l'on peut se servir de la brisure caractéristique du thermogramme pour repérer l'apparition du courant d'aval. Ce dernier s'observe de la mi-mars à la mi-novembre, pendant dix heures par jour environ en plein été et par temps clair, un peu moins longtemps aux entre-saisons. C'est en avril et en mai que son effet sur la température de la vallée, conséquence de la détente de l'air qui y pénètre, est le plus important; il se traduit par un ralentissement du réchauffement diurne à partir de neuf heures et demie durant l'été.

Les résultats obtenus en Hérens s'appliquent également aux autres vallées de même orientation des Alpes valaisannes, en particulier à celles de Saas, de Saint-Nicolas, de Tourtemagne et d'Anniviers.

---

<sup>2</sup> *E. Ekhart* — De la structure thermique de l'atmosphère dans la montagne. *La Météorologie*, No 9, Paris, 1948.