Zeitschrift: Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Herausgeber: Société Vaudoise des Sciences Naturelles
Band: 64 (1948-1950)
Heft: 274

Artikel: La vaudaire du Bas-Valais et du Lac Léman
Autor: Bouët, Max
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-273973

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 13.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

La vaudaire du Bas-Valais et du Lac Léman

PAR

Max BOUET

(Séance du 27 avril 1949)

Généralités.

La *vaudaire* est un vent que l'on observe dans la vallée du Rhône, en aval de Martigny, et sur la partie supérieure du lac Léman, c'est-à-dire sur le Haut-Lac. En fait le nom de vaudaire n'est guère en usage dans le Bas-Valais où l'on emploie celui de fœhn, dénomination souvent impropre comme on le verra. L'origine du mot vaudaire n'est pas connue; l'étymologie la plus probable, de l'avis des linguistes, ferait dériver vaudaire de *vallesaria* (*aura*), c'est-à-dire vent du Valais (1). Sur la côte de Savoie on dit « vovaire ».

La vaudaire souffle du Sud-Est au Nord-Ouest; débouchant de la vallée du Rhône, elle étend son domaine sur le Haut-Lac et particulièrement sur la côte suisse. A Clarens, à Vevey et à Lavaux elle apparaît comme vent du Sud-Est, à Lausanne comme vent d'Est-Sud-Est à Est. Selon F.-A. Forel (2) la vaudaire atteint rarement Lausanne et très rarement Morges. D'après une enquête que nous avons menée dans le canton de Vaud, la limite d'extension de la vaudaire doit passer à peu près par Morges, Echallens (où le vent du Sud-Est porte le nom de Veveyse) et Moudon; à Romont elle est inconnue. Il est très probable que dans certains cas de fœhn violent la vaudaire se fasse sentir un peu au-delà de cette limite.

La vaudaire est donc un vent régional du Sud-Est, issu du Bas-Valais et s'étendant en éventail sur le Haut-Lac et les régions côtières comprises entre Villeneuve et Morges. C'est un vent peu fréquent, soufflant parfois avec violence et en général pendant quelques heures seulement; il soulève de fortes vagues déferlantes sur le lac. La vaudaire apparaît brusquement : nous avons souvent vu depuis Lavaux le lac passer en un quart d'heure du calme à l'agitation la plus grande. La houle de vaudaire à Cully est toujours de Sud-Est; celle du vauderon est plutôt de Est-Sud-Est.

Nous avons tenté d'étudier l'origine et les conditions de formation de la vaudaire et nous avons constaté que ce vent si connu des riverains du Haut-Lac pouvait apparaître dans des circonstances météorologiques très différentes et n'était par conséquent pas aussi simple qu'on l'avait supposé jusqu'ici. La littérature concernant la vaudaire se résume à peu de choses. L'ouvrage fondamental de la climatologie suisse de J. Maurer et R. Billwiller (3) n'y fait aucune allusion. Et pourtant au milieu du siècle dernier R. Blanchet (4) décrivait assez exactement la vaudaire et le vauderon en admettant l'analogie de la première avec le fœhn, opinion qu'il convient de réviser. C. Bührer, dans ses études sur le climat du canton de Vaud et du Valais (5, 6) mentionne incidemment la vaudaire sans s'attacher aucunement à son origine. M. G. Lefranc dans son ouvrage sur les vents du Léman (7) identifie lui aussi la vaudaire avec le fœhn; son exposé contient d'ailleurs de graves erreurs du point de vue météorologique. C'est incontestablement F.-A. Forel, déjà cité, qui a observé la vaudaire avec le plus de soin; ce qu'il en dit dans sa monographie du Léman est plutôt sommaire, mais exact; selon lui les vagues de vaudaire à Morges sont les plus fortes que l'on observe en cet endroit. Nous aurons l'occasion de citer encore cet auteur classique et sûr.

Notre étude se base sur nos propres observations faites à Lausanne en 1942/43, puis surtout à Chenaux sur Cully (530 m.) de 1943 à 1946. Les hauteurs de Lavaux dominant le lac Léman sont extrêmement propices à l'observation de la vaudaire qui attaque le coteau en venant du Sud-Est et qui en outre marque son passage avec une parfaite netteté sur le lac où les vagues et la houle de vaudaire sont aisément reconnaissables.

Afin de situer la vaudaire dans la distribution des vents en général, citons une étude récente de M. P.-L. Mercanton (8) dont nous tirons la rose de fréquence des vents à Lausanne pour la période 1900-1945. Nous avons transformé les fréquences absolues données par l'auteur en fréquences relatives exprimées en pour cent en ne tenant pas compte des calmes.

N	NE	E	SE	S	SW	W	NW
7	31	8	5	6	24	15	4 %

On voit d'après cela que le vent du Sud-Est ne représente que le 5 % de la rose de 8 rhumbs; ce vent est donc très rare à Lausanne. Un résultat analogue résulte de nos observations

de Chenaux s'étendant de janvier 1944 à juillet 1946 et qui donnent pour la fréquence relative des vents du Sud-Est à Lavaux la valeur de 4,2 % contre 5,4 % à Lausanne pour la même période. Toutefois une divergence apparaît si l'on compte ensemble les vents d'Est et de Sud-Est comme vaudaire, ce qui est certainement plus correct pour Lausanne en tous cas : on obtient en effet les fréquences de 15 % à Lausanne et de 5 % à Lavaux (même période), résultat un peu surprenant et dû probablement au rôle des brises locales à Lausanne.

Mais il faut d'emblée remarquer que la vaudaire est dans la plupart des cas un vent de courte durée et que les trois observations journalières traditionnelles laissent échapper bien des coups de vent apparaissant entre deux d'entre elles. En effet, si nous comptons d'après nos notes journalières les jours où la vaudaire est apparue à un moment quelconque de la journée, nous arrivons pour 1944 à 37 jours et pour les 7 premiers mois de 1945 à 22 jours; de cette façon la vaudaire se montre beaucoup plus fréquente, à Lavaux au moins. Ce fait prouve une fois de plus combien le schéma classique des observations destinées à la climatologie (trois lectures par jour à heure fixe) convient mal à l'étude des phénomènes de la dynamique atmosphérique. Cet inconvénient a été pour la présente étude un sérieux obstacle, vu l'absence en Valais de stations munies d'appareils enregistreurs.

Nous avons pu observer à Lausanne en 1942, puis à Chenaux sur Cully de 1943 à 1946, 56 cas de vaudaire bien typique. C'est sur la base de ces observations directes, complétées par les renseignements que pouvaient fournir les stations météorologiques valaisannes et suisses en général, que nous avons poursuivi aussi loin que possible l'étude de ce vent. Or, nous avons été amené tout naturellement, après examen attentif de chaque cas, à classer la vaudaire en trois catégories bien déterminées, reliées entre elles par quelques formes de transition. Ce sont : la *vaudaire d'orage*, la *vaudaire de fœhn* et la *vaudaire post-frontale*. A cela s'ajoute la brise de Sud-Est, appelée *vauderon*, dont nous dirons tout d'abord quelques mots.

Le vauderon.

Nous conformant à la nomenclature de Forel, nous appelons vauderon la brise de Sud-Est qui se fait sentir sur le Haut-Lac, le matin de préférence. Elle est faible et ne ride que légèrement la surface du lac; son étude approfondie, comme celle de toutes les brises en général, exigerait un matériel

d'enregistrement anémométrique qui n'existe pas. Il serait peut-être possible d'utiliser les documents de l'Observatoire du Champ de l'Air à cet effet, bien que Lausanne se trouve à l'extrême limite de son extension géographique. Un anémographe placé à Cully ou à Vevey serait certainement plus utile. Faute de mieux, contentons-nous de rappeler ce que nous avons écrit dans une précédente note (9), savoir que le vauderon est une brise de beau temps, plus fréquente le matin que l'après-midi, et qui engendre une petite houle morte caractéristique sur le lac [1]. Il est possible que le vent descendant nocturne du Valais se prolonge parfois sur le lac au début de la matinée; le vauderon de matin serait alors l'extension sur le Haut-Lac de la brise de montagne de la Vallée du Rhône. Dans d'autres cas, le vauderon apparaît comme le précurseur de la vaudaire par faible gradient de fœhn; il est alors fréquemment signe de mauvais temps prochain.

Dans tout ce qui suit il ne sera question que de la vaudaire proprement dite, laquelle n'est pas une brise locale mais un vent régional dont nous exposerons successivement les trois types auxquels il peut se ramener.

La vaudaire d'orage.

Il est très frappant de constater qu'un certain nombre de coups de vaudaire, de peu de durée mais parfois violents, se produisent en été lors du passage d'un orage ou d'une averse orageuse sur le Bas-Valais. Le phénomène, extrêmement typique pour le Haut-Lac, se présente de la façon suivante lorsqu'on observe depuis Lavaux. Un orage de caractère local provenant des Alpes du Chablais (Hte-Savoie) se déplace vers l'Est-Nord-Est, traverse la vallée du Rhône entre Martigny et Villeneuve perpendiculairement à son axe, puis se dirige le long du faîte de la chaîne des Alpes bernoises; c'est là d'ailleurs une trajectoire fréquente des orages locaux. Au moment où l'orage est centré sur le Bas-Valais ou très peu après, la vaudaire se lève brusquement, se maintient pendant environ deux heures et tombe alors que le centre de l'orage se trouve déjà sur le massif des Diablerets ou plus à l'Est encore. La liaison entre l'orage et le vent est si étroite que nous avons pu en maintes occasions prévoir une à deux heures d'avance l'appa-

[1] Une fâcheuse erreur d'impression s'est glissée dans cette note : à la p. 313, 4e ligne, il faut lire «entre 19 et 23 h.» ; un peu plus bas les lignes 8 et 9 ont été interverties.

rition de la vaudaire à Lavaux sur le simple aspect du système orageux se développant au Sud, puis au Sud-Est. Il peut arriver que le coup de vent n'atteigne même pas le coteau de Lavaux, mais se borne à agiter le lac depuis la Bataillère jusqu'au droit de Vevey environ; la limite extrême du domaine venteux apparaît alors nettemement sur le lac.

Dans tous ces cas de vaudaire d'orage, la situation météorologique est caractérisée en moyenne par un faible gradient de pression en Europe centrale, une légère dépression thermique sur la France et un faible courant de Ouest à Sud-Ouest en altitude sur la Suisse. Il s'agit donc d'orages locaux, apparaissant l'après-midi et se déplaçant lentement le long de l'axe des Préalpes savoyardes et longeant ensuite le faîte des Alpes bernoises.

Nous avons relevé 19 cas de ce genre, dont 12 absolument typiques et 7 appartenant à des formes de transition avec le type fœhn (faible surpression au Sud des Alpes). L'examen détaillé de cas typiques de vaudaire d'orage montre que le vent apparaît à Lavaux au plus tôt à 17 h. et au plus tard à 22 h., mais en général entre 17 et 18 h.; il débute en moyenne une heure et demie après le commencement de l'orage en Savoie et dure en moyenne deux heures et demie. On voit donc que ces coups de vaudaire tombent presque toujours entre deux observations horaires du réseau suisse (13 h. 30 et 21 h. 30) ce qui rend leur étude complète assez délicate. Dans 5 cas cependant la vaudaire soufflait encore à 21 h. 30, ce qui nous a permis d'utiles constatations.

Considérant les observations régulières de 13 h. 30 et de 21 h. 30 pour les 12 jours de vaudaire d'orage qui se situent tous dans les mois de mai à septembre, il fut possible de calculer la différence de pression règnant entre les deux versants des Alpes ainsi que le gradient de pression existant entre Sion et le Léman à 21 h. 30. La différence de pression : Lugano moins Bâle, fut en moyenne de 0,8 mm, ce qui prouve qu'il n'y avait pas de fœhn; le gradient Sion-Lausanne fut en moyenne de 1,0 mm (1,4 mm par 100 km), Sion ayant toujours la pression la plus élevée; il atteignit dans les cas où la vaudaire soufflait encore à 21 h. 30 les valeurs extrêmes de :

3,7 mm le 31 juillet 1943,
2,4 » le 16 mai 1945,
3,9 » le 25 juillet 1945,
2,0 » le 7 juin 1946,
1,0 » le 1er juillet 1946,

le cas du 25 juillet étant une forme de transition avec gradient de fœhn le lendemain. La distance Sion-Lausanne comptée le long de l'axe de la vallée du Rhône est de 80 km environ.

Il existe donc par vaudaire d'orage un gradient de pression parfois très élevé entre Sion et le Léman : le Valais est alors le siège d'un excès de pression remarquable dont la réalité ne peut pas être mise en doute. Après avoir dressé des cartes de pression réduite au niveau de 500 m pour toute la Suisse, nous avons dû nous convaincre que le centre local de haute pression n'intéressait que le Valais, le reste du pays ne présentant que de très faibles gradients. Le matériel disponible n'est ni suffisant ni assez sûr pour établir des cartes de pression à d'autres niveaux, ce qui aurait permis de mieux connaître l'allure du champ de pression en Suisse. Il est probable qu'il existe dans les cas envisagés un petit anticyclone localisé sur la chaîne alpine, mais avec centre sur le Valais : à partir de 2000 m environ le champ normal de pression réapparaît probablement.

Il est naturel de rechercher la cause de l'excès de pression de la vallée du Rhône dans la répartition de la température. Nous avons relevé à cet effet les températures en Valais et dans le reste de la Suisse lors des cinq cas les plus typiques signalés plus haut, et nous avons constaté que le Valais était entre 500 et 1500 m, d'environ 3 à 4 degrés plus froid que le reste du pays à 21 h. 30. Il se produit donc lors de certains orages locaux suivant la trajectoire que nous avons indiquée un refroidissement de l'atmosphère basse et moyenne de la vallée du Rhône. Il ne peut s'agir de fronts froids, rien ne permettant de déceler sur le Plateau ni dans les Préalpes une arrivée de masses d'air plus froides dans les cas qui nous occupent. Le phénomène semble donc purement localisé dans le Valais central et le Bas-Valais. L'origine de ces « gouttes d'air froid » doit être alors cherchée dans les hautes couches de l'atmosphère; nous pensons qu'il s'agit du courant vertical descendant accompagnant certaines averses d'instabilité et dont il y a quelques années G.-A. Suckstorff (10) puis H. Berg (11) ont montré l'existence dans des averses locales. Ce courant, d'après ces auteurs, se place au sein même de l'averse, et comme il se réchauffe suivant l'adiabatique humide, sa température au sol peut être inférieure à celle de l'air qui s'y trouvait auparavant.

Bien avant ces météorologistes allemands, F.-A. Forel, utilisant les admirables possibilités d'observation des vents qu'offre la surface du Léman et sachant si bien en tirer parti,

notait à la page 330 de sa célèbre monographie (2), que dans les orages locaux il y a normalement un vent descendant attesté par les courants au sol qui divergent autour du centre orageux lorsque celui-ci passe sur le lac; il appelle ces vents divergents « airs de pluie ». Nous les avons observés à maintes reprises sur le Léman, marquant leur empreinte sur la surface de l'eau autour des averses orageuses.

Mais dans le cas qui nous occupe, le courant descendant se produit dans une vallée encaissée, ne laissant à l'écoulement horizontal qu'une seule issue, celle du Haut-Lac. Les observations anémométriques faites par le service météorologique de l'armée à l'aérodrome de Sion et dont nous avons pu prendre connaissance, montrent que lors des coups de vaudaire d'orage dans le Bas-Valais le vent était à Sion ou nul ou faible à modéré, du secteur Ouest, et que par conséquent le courant était dirigé *vers l'amont* dans le Valais central alors qu'il l'était *vers l'aval* à partir du coude de Martigny environ avec une force d'ailleurs beaucoup plus grande.

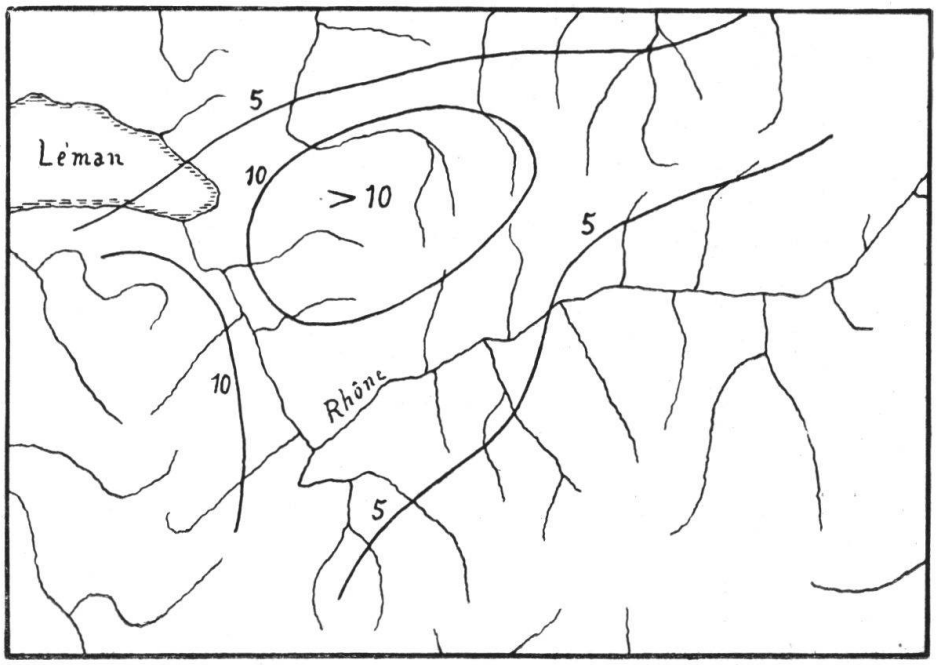

FIG. 1. — Valais et Préalpes romandes. Isohiètes moyennes de 19 cas de vaudaire d'orage, de 5 en 5 mm de pluie.

Pour achever la description de la vaudaire d'orage, nous nous adressons encore à la distribution de la pluie illustrée par le carte de la figure 1; celle-ci représente les isohiètes moyennes de 19 cas de vaudaire d'orage et montre que le maximum

de pluie se place sur l'axe : Alpes du Chablais - Alpes vaudoises et bernoises. On remarquera que le Valais central et surtout la chaîne pennine restent à droite de la trajectoire de l'orage. C'est donc bien sur le Bas-Valais ou au coude du Rhône que doit se localiser le flux d'air descendant qui accompagne l'averse orageuse; c'est là aussi que s'observent les vitesses de vent au sol les plus fortes, jusque sur l'extrémité orientale du Haut-Lac.

Voici maintenant deux exemples de vaudaire d'orage; le premier est un cas type, le second est plutôt une forme de transition avec la vaudaire de fœhn.

Vaudaire d'orage du 16 mai 1945.

Il s'agit d'un cas type de vaudaire d'orage, remarquable par la force du vent; le phénomène observé depuis Chenaux nous avait si vivement frappé qu'il a été en somme à l'origine de nos recherches. Nous avions à cette occasion mené une rapide enquête par correspondance en Valais, et les documents recueillis permettent une analyse assez détaillée des conditions qui ont régné ce jour-là.

Le 16 mai, à 8 h., la situation isobarique est caractérisée par des gradients de pression très faibles sur toute l'Europe centrale; un anticyclone très plat couvre la France et l'Allemagne (765 mm); un léger ensellement sur l'Espagne (762,5 mm) le sépare de l'anticyclone des Açores. L'activité dépressionnaire est cantonnée dans la région comprise entre l'Ecosse et l'Islande. Le 17, la pression a légèrement baissé sur la mer du Nord, et l'anticyclone est centré sur la région alpine et sur le Nord de l'Italie (765 mm); les gradients sont toujours faibles.

En Suisse le temps est beau et sec depuis le 10 mai. Le 15 mai il devient légèrement orageux et la convection locale apparaît sous la forme de gros cumulonimbus étalés qui se développent l'après-midi; le vent en altitude est à peine perceptible. Le 16 mai, le ciel présente le matin quelques cirrus isolés; des cumulonimbus apparaissent sur le Jura et les Alpes dès la fin de la matinée. Au cours de l'après-midi ces cumulonimbus grandissent, s'étalent progressivement et leurs panaches envahissent presque tout le ciel qui à 18 h. est quasi-couvert en Suisse romande; le vent en altitude est faible et vient de l'Ouest-Sud-Ouest. Il y a eu ce jour-là en Suisse quelques petits îlots de pluie d'orage : La Cure - Le Sentier, 3 à 3 mm; canton d'Appenzell et Haut-Toggenbourg, 10 à 20 mm; région du Splügen et de Medels, 5 mm; Haute-Engadine et Haute-

Léventine, 5 mm; faîte pennin dans la région de la Dent-Blanche et surtout le Bas-Valais et les Alpes bernoises où se trouve la zone pluvieuse la plus étendue, avec plus de 10 mm. Partout il s'agit d'orages locaux ou seulement d'averses orageuses tombées à partir de 19 h. environ. Il n'y a le 16 mai ni fœhn, ni front froid, mais uniquement une forte convection locale donnant lieu à quelques orages isolés les uns des autres. La différence de pression entre les deux versants des Alpes, calculée au niveau de 500 m entre Lugano et Bâle, est à 13 h. 30 de — 0,4 mm et à 21 h. 30 de 0,4 mm, donc pratiquement nulle.

Voyons maintenant ce qui s'est passé dans le Bas-Valais et sur le Haut-Lac. L'orage éclate en Savoie vers 17 h. et reste plus ou moins stationnaire sur les Alpes de Savoie, le Bas-Valais et les Alpes bernoises jusqu'à 20 h. environ; le Haut-Lac d'une part et la chaîne pennine de l'autre restent en dehors de la zone orageuse et pluvieuse (fig. 2).

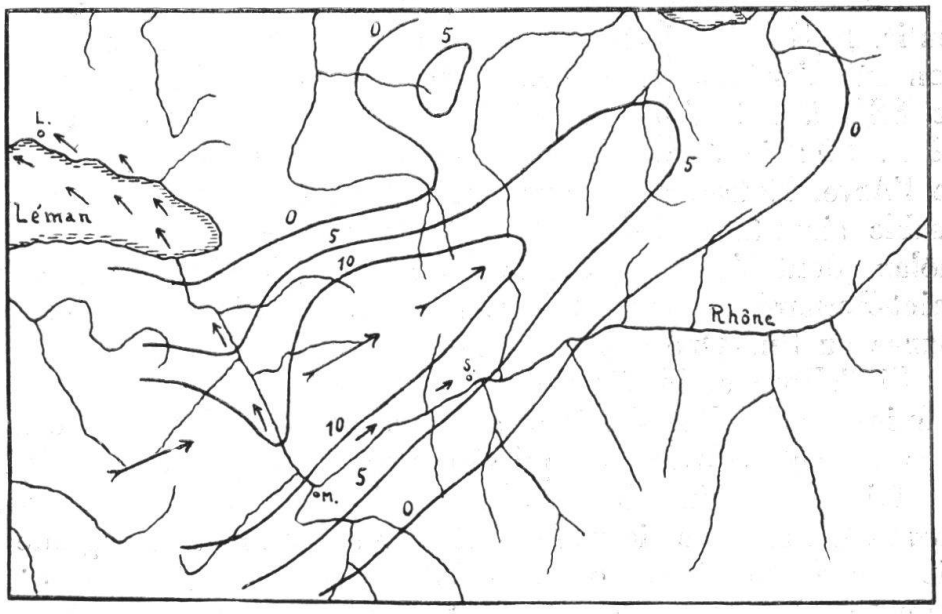

FIG. 2. — Vaudaire d'orage du 16 mai 1945. Isohiètes de 5 en 5 mm de pluie. Les flèches empennées indiquent la trajectoire de l'orage; les flèches simples donnent la direction de la vaudaire ainsi que du courant remontant en amont de Martigny (M).

La vaudaire soufflant en aval de Martigny dans la direction du lac se lève entre 17 et 18 h. en amont de St-Maurice, vers 18 h. en aval, à 18 h. 30 à Lavaux et à 18 h. 45 à Lausanne. De l'avis des personnes interrogées, elle fut violente, causant même quelques dégâts aux cultures : jeunes arbres

déracinés à Aigle [1]; le centre de l'orage accompagnant le vent semble s'être trouvé entre St-Maurice et Martigny; à Vernayaz, on note de la grêle. L'orage s'est cependant lentement déplacé de l'Ouest-Sud-Ouest vers l'Est-Nord-Est, des Alpes du Chablais vers la région du Wildstrubel où il s'est éteint. La vaudaire atteint son maximum d'intensité entre 19 et 20 h.; au Champ de l'Air, à Lausanne, la vitesse s'élève à 50 km/h.; elle a dû dépasser largement cette valeur dans la vallée du Rhône. Dès 18 h. et très brusquement, le lac à partir de la Bataillère est soulevé en grosses vagues déferlantes passant plus tard à une belle houle du Sud-Est. La vaudaire mollit peu à peu et a presque cessé à 21 h. sur le Haut-Lac; elle reprend, plus faible, entre 3 et 5 h. 30 le 17 à Lavaux et à Lausanne; dans la vallée du Rhône elle s'est maintenue, moins forte, une bonne partie de la nuit, mais sans orage. A Lavaux même, le coup de vent violent entre 19 et 20 h. a causé quelques dégâts dans les vignes.

Au-delà de Lausanne la vaudaire ne s'est plus guère fait sentir. A Neuchâtel on ne retrouve aucune trace de son apparition sur l'anémogramme de l'Observatoire. A Genève un vent de SSE à SE d'environ 25 km/h. a soufflé entre 19 h. et 22 h. 30 : il s'agit probablement du *môlan* issu de la vallée de l'Arve. Nous ne pouvons que noter en passant cette remarquable simultanéité de ces deux vents régionaux, vaudaire et môlan, dont l'origine semble de ce fait identique. Au Grand Saint-Bernard, le vent est de NE le 16 aux trois observations; il tourne au Sud-Ouest dans la nuit du 16 au 17.

Si l'allure et la direction des courants est ainsi clairement établie dans le Bas-Valais et sur le Haut-Lac, il est par contre plus malaisé de savoir ce qui s'est passé en amont de Martigny. Un fait est certain : il n'y a pas eu de fort courant dirigé vers l'aval dans cette partie de la vallée. La station météorologique de Sion note une faible brise de NE le matin et à 13 h. et le calme à 21 h. 30. L'observateur nous a déclaré n'avoir rien observé de particulier dans l'après-midi, sauf de l'orage en direction de l'Ouest; un coup de vent comme celui qui se déchaîna en aval de Vernayaz n'aurait assurément pas pu passer inaperçu. De plus, l'aérodrome militaire de Sion qui note, lui aussi, une faible brise descendante le matin, observe

[1] Nous devons d'utiles renseignements sur ce coup de vent et sur l'orage à M. E. Bachmann à Martigny, à M. Delachaux, ing. à Vernayaz, à M. le chanoine Poncet à St-Maurice, à M. Ed. Altherr, dir. du Collège à Aigle, à M. W. Mosimann, ing. à Monthey et à M. Faes à Villeneuve.

à 16 h. 15 un vent d'Ouest modéré. De ces quelques indications il ressort que le vent en amont de Martigny fut remontant au moment du coup de vaudaire, mais faible. Le coude du Rhône aurait été un point neutre : l'observateur y a noté des vents irréguliers, tourbillonnants. En aval de ce point neutre, l'air s'écoule avec rapidité vers le lac, en amont il remonte lentement la partie centrale de la vallée (fig. 2).

En ce qui concerne la pression en Valais, voici ce que l'on constate. A 21 h. 30, c'est-à-dire au moment où la vaudaire a momentanément molli à Lavaux mais où Clarens note encore SE 3, la pression (réduite à 500 m) est à Sion de 2,4 mm plus élevée qu'à Lausanne et de 3,0 mm plus élevée qu'à Genève; il règne donc à cet instant entre Sion et le Léman un gradient élevé, de 3,2 mm par 100 km, capable d'engendrer un vent violent. Le lendemain, à 7 h. 30, le gradient entre Sion et Lausanne est encore de 1,1 mm, un peu supérieur à la normale à cette heure-ci. Le matin du 17 mai, le temps est très beau avec quelques rares petits cumulus; plus rien ne subsiste des formations orageuses de la veille.

Si l'on examine la température à différents niveaux en Suisse et en Valais, on constate ce qui suit. De 7 h. 30 le 16 à 7 h. 30 le 17, la température n'a pas varié au Jungfraujoch et au Saint-Bernard; elle a crû de 1° au Saentis; en plaine elle n'a pas varié, sauf dans la région du Léman où elle a baissé de 1° à Chenaux et de 3° à Genève; à Sion elle a baissé de 1,2°. Dans l'ensemble la thermique de l'atmosphère suisse n'a donc guère changé en 24 heures, sauf à Genève où l'orage du soir a passé vers 20 h. Il n'en est plus de même si l'on considère l'intervalle de 7 h. 30 à 21 h. 30 le 16 mai : sur tout le Plateau la température s'est élevée de 2 à 4 degrés; au Saentis, elle n'a pas varié, mais au Jungfraujoch elle a baissé de 1,2°, au Gothard de 2,8°, à Sion de 1,3°, à Leysin de 2,2°, à Montana de 4,7° et au Saint-Bernard de 6,1°. En fait, la baisse à Sion est plus forte si l'on songe que la température à 21 h. 30 aurait dû être normalement (comme les jours précédents) supérieure de 3° environ à celle du matin; la baisse réelle est donc de 4 à 5 degrés. Il y a en définitive un très net refroidissement des couches moyennes et basses en Valais, surtout dans la région centrale et occidentale de ce canton.

En somme la vaudaire du 16 mai 1945 n'a rien de commun avec le fœhn, comme le prouve l'égalité de la pression sur les deux versants des Alpes. La carte du temps des 16 et 17 mai confirme le fait, car on n'y retrouve aucun indice d'une situa-

tion de fœhn. L'hypothèse la plus vraisemblable et à laquelle les faits semblent donner raison est que l'orage du Bas-Valais a été le siège d'un courant vertical descendant amenant au sol de l'air plus froid qui s'est écoulé vers le Nord-Ouest dans l'étroit couloir de la vallée du Rhône inférieure.

Vaudaire d'orage du 25 juillet 1945.

Il est inutile d'entrer dans le détail de ce coup de vaudaire d'orage; le tableau général est le même que le 16 mai, mais le vent fut plus violent encore : nous avons vu un prunier se briser lors d'une rafale. L'orage passant légèrement plus au Sud que celui du 16 mai sévit à Sion de 17 h. 45 à 19 h. 45. La vaudaire se leva à Lavaux à 18 h. 15, passa par un maximum entre 20 et 21 h., puis mollit après 22 h.; elle reprit dès 23 h., et ne tomba qu'à l'aube du 26. A 21 h. 30, la pression à 500 m était à Sion de 3,9 mm plus élevée qu'à Lausanne. Le 26 juillet, à 7 h. 30, il y avait un excès de pression de 2,2 mm au Sud des Alpes (contre 0,8 la veille); il y avait donc le lendemain une tendance au fœhn, de sorte que le cas du 25 juillet est une forme de transition avec la vaudaire de fœhn.

Il serait facile de multiplier les exemples qui n'apporteraient rien de nouveau; ils ne diffèrent que par l'intensité du phénomène dont nous croyons avoir donné au lecteur une idée suffisante.

En résumé la vaudaire d'orage se présente donc comme un vent étroitement localisé dans le Bas-Valais et sur la partie orientale du lac Léman. Son apparition est liée au passage sur le Bas-Valais d'un système orageux de type local : il se produit dans cet orage un courant vertical descendant dont l'écoulement horizontal ne peut se faire que le long de l'axe de la vallée du Rhône en direction du Léman; dès la sortie de la vallée, le vent perd peu à peu de son intensité par suite de la divergence des lignes de courant sur le lac et les régions côtières.

Ajoutons que dans cinq cas de vaudaire d'orage on a observé presque simultanément du *joran* à Neuchâtel; la coïncidence est curieuse et mériterait plus ample examen; il est possible que ces deux vents (auxquels il faudrait joindre peut-être le môlan) aient une origine identique sinon commune, le joran pouvant dans certains cas correspondre au courant descendant des orages jurassiens.

La vaudaire de fœhn.

Dans un grand nombre de cas, la vaudaire n'est pas autre chose que le fœhn issu du Valais, gagnant le Haut-Lac et même une partie du pays romand (Jorat, Gros de Vaud). Sur les 56 cas de vaudaire servant de base à notre étude, 21 d'entre eux peuvent être considérés comme fœhn pur, ainsi que le prouvent la distribution de la pression en Europe, l'excès de pression au Sud des Alpes et les apparitions simultanées du fœhn en Suisse centrale, dans les vallées où celui-ci se fait sentir de préférence.

L'étude du fœhn valaisan devant faire ultérieurement l'objet d'une monographie spéciale, nous ne voulons pas entrer ici dans le détail et nous nous bornerons à quelques indications générales suivies de l'exposé d'un cas particulier.

La pression étant réduite au niveau de 500 m, on constate ce qui suit. L'excès de pression sur le versant Sud des Alpes qui est une des caractéristiques des situations de fœhn en Suisse fut en moyenne de 4,9 mm pour les 21 cas de vaudaire envisagés; le maximum rencontré fut de 11,8 mm le 7 décembre 1944. Le gradient de pression entre Sion et Lausanne fut en moyenne de 2,0 mm, la hauteur barométrique étant plus élevée à Sion; le gradient maximum a été de 5,6 mm à la même date que ci-dessus. Quatorze fois sur vingt-et-un le fœhn a soufflé simultanément à Altdorf.

Le courant de fœhn qui débouche sur le Haut-Lac est alimenté dans ces cas-là par le vent qui descend les vallées de Bagnes et d'Entremont ainsi que la vallée du Trient; il suit la vallée du Rhône depuis Martigny et débouche sur le lac comme vent du Sud-Est soufflant par rafales très irrégulières séparées par de brusques accalmies. La vaudaire de fœhn ne doit guère se faire sentir sur la côte de Savoie au-delà du Bouveret; toutefois nous ne possédons sur ce point que des renseignements indirects (houle du lac, fumées). La vaudaire de fœhn est toujours tempérée et parfois chaude et sèche comme il convient à un fœhn; nous en donnons un exemple ci-dessous. Mais en règle générale la hausse de température n'atteint pas, à Lavaux du moins, l'amplitude qu'elle a dans les vallées à fœhn proprement dites (Reuss, Linth, Rheintal, etc.). Ajoutons que nous n'avons pas observé à Lavaux une limpidité particulière de l'air lors des coups de vaudaire de fœhn, ce qui semble indiquer que le Haut-Lac est en somme à la limite du domaine du fœhn et se trouve déjà dans la zone de mélange du vent chaud et de l'air plus froid et plus humide du Plateau.

Vaudaire de fœhn des 24-25 mars 1945.

C'est, avec celui du 7 décembre 1944, le cas le plus typique de vaudaire de fœhn que nous ayons observé à Lavaux. La situation météorologique générale, dans la mesure où on peut la discerner sur la carte très incomplète de la Station centrale suisse de météorologie (réseau de guerre !), est bien celle du fœhn alpin : une dépression est centrée les 24 et 25 mars sur le Golfe de Gascogne; le classique « coin isobarique » au Sud des Alpes provoque un fort vent du Sud à Sud-Est sur toute la crête de celles-ci. En Suisse, le fœhn souffle à Altdorf dès 17 h. le 23, jusqu'au soir du 26; dans le Rheintal saint-gallois, dans la vallée de la Linth, à Einsiedeln et à Engelberg on note également le fœhn, Sion observe un fort vent d'Est à Nord-Est par moments durant ces trois jours, en particulier le 25 dans l'après-midi et la soirée. La journée du 24 est claire, celle du 25 l'est beaucoup moins par suite de l'extension vers le Nord du front alpin de fœhn. C'est le 25 que le gradient de fœhn atteint son maximum avec 7,5 mm de différence de pression entre Lugano et Bâle à 21 h. 30.

A Lavaux, la matinée du 24 est très belle et calme. Des cirrus et du cirrostratus apparaissent l'après-midi et le ciel se couvre peu à peu d'altostratus irrégulier, lacunaire et changeant. La vaudaire se lève à 17 h. 30, faible, mais fraîchissant ensuite (E à ESE); elle est forte le soir, tombe après 21 h. 30, puis reprend dans la nuit du 24 au 25 jusqu'à 6 h. 30. Le 25, le ciel est couvert par de l'altostratus irrégulier, avec trouées passagères. La vaudaire reprend à 7 h. 45 et devient forte : le lac déferle. Le vent se maintient tout le jour avec de violentes rafales et quelques brèves accalmies. L'état du lac indique que la côte de Savoie (St-Gingolph, Meillerie) est à l'abri du vent. Un petit mur de fœhn couronne la chaîne des Dents de Morcles-Diablerets; le Grand-Combin est invisible. Dès 19 h. la vaudaire mollit progressivement, et à 21 h. 30 le vent a tourné au Nord-Ouest. Le 26, le plafond nuageux d'altostratus présente encore l'aspect tourmenté et variable des ciels de fœhn, mais s'épaissit l'après-midi. La vaudaire n'apparaît plus et la pluie commence à 17 h. 15.

A Lausanne, la vaudaire a soufflé à peu de chose près pendant les mêmes heures qu'à Lavaux, soit de 7 h. 50 le 24 à 21 h. 10 le 25 avec quelques courtes accalmies, mais avec une intensité nettement plus faible ne dépassant pas 20 km/h. Voici les températures et les vents observés en Suisse romande

au moment où la vaudaire soufflait sur le Haut-Lac; les observations d'Altdorf permettent en outre une comparaison utile :

Fœhn des 24-25 mars 1945 : températures, températures potentielles et vents.

		24 mars 21 h. 30			25 mars 7 h. 30			25 mars 13 h. 30		
St-Bernard	2476 m	-2,4	*21,5*	SW 3	-3,8	*20,0*	SW 3	-2,4	*21,8*	SW 3
Sion	549 m	12,2	*17,0*	NE 1	9,4	*14,2*	NE 1	17,0	*22,3*	E 4
Clarens	412 m	16,2	*20,0*	S 2	15,2	*19,1*	SE 2	16,8	*21,0*	SE 3
Chenaux	530 m	14,6	*19,7*	SE 3	12,4	*17,6*	SE 2	17,2	*22,7*	SE 3
Lausanne	553 m	14,0	*19,2*	E 2	12,5	*17,8*	ESE 1	16,9	*22,6*	E 2
Neuchâtel	487 m	10,9	*15,4*	NW 0	6,2	*10,6*	W 1	15,5	*20,4*	SE 1
Altdorf	456 m	15,7	*19,7*	SE 3	14,8	*19,0*	SE 3	17,7	*22,1*	SE 3

On voit d'après ce tableau que le fœhn s'écoulant par la vallée du Rhône inférieure s'est fait sentir sur toute la côte septentrionale du Léman, probablement jusqu'à Morges; les températures potentielles sont sensiblement constantes le long du profil allant du Saint-Bernard à Lausanne. Par contre, à Sion, le fœhn n'est apparu que le 25, et à Neuchâtel (comme à Genève d'ailleurs) les températures potentielles plus basses révèlent la présence d'une masse d'air plus froide, distincte du courant de fœhn, sauf le 25, à 13 h. 30. A Clarens, le 24, la température et l'humidité relative ont passé du matin au soir de 5,6° et 92 % à 16,2° et 35 % sous l'effet du fœhn.

La vaudaire du Haut-Lac que nous venons de décrire présente donc bien les caractères distinctifs du fœhn : vent irrégulier, soufflant par rafales coupées d'accalmies, chaud et sec. Nous pourrions produire d'autres exemples, mais sans utilité; le suivant est encore cité à cause de son allure pluvieuse.

Vaudaire de fœhn du 7 décembre 1944.

Nous ne mentionnons brièvement ce cas de forte vaudaire de fœhn qu'en raison des pluies importantes qui l'ont accompagnée et dont on trouve la description dans les *Annales* de la Station centrale suisse de météorologie (12). La vaudaire ne souffla que durant la nuit du 7 au 8 à Lavaux, mais avec violence, chassant une pluie très dense qui provoqua une crue rapide et dangereuse de la Broye dans la région de Moudon. Il est tombé cette nuit-là d'énormes quantités d'eau en Suisse

romande, en particulier dans le Gros de Vaud et dans les Préalpes fribourgeoises (Echallens 68 mm, Romont 72 mm). Dans ce cas aussi le fœhn souffla simultanément en Suisse centrale. L'excès de pression au Sud des Alpes atteignit 11,8 mm à 21 h. 30 le 7, et le gradient entre Sion et Lausanne 5,6 mm.

En résumé, la vaudaire de fœhn, la seule qui ait été reconnue comme telle jusqu'à ce jour, est donc un vent tout à fait analogue au fœhn classique des vallées du versant Nord des Alpes entre l'Aar et le Rhin; il apparaît toutefois moins fréquemment que dans ces vallées, à cause sans doute de l'orographie plus compliquée du Valais.

La vaudaire post-frontale.

Après avoir examiné la vaudaire d'orage et la vaudaire de fœhn, il convient d'aborder un certain nombre de cas de vaudaire ne rentrant pas dans les deux catégories précédentes. Ici les difficultés sont plus grandes encore et nos conclusions ne peuvent avoir le même degré de certitude. Dans cette troisième catégorie la vaudaire n'est pas liée à la présence d'un orage sur le Bas-Valais; elle ne présente pas non plus les caractères du fœhn. Non seulement il n'existe pas de situation de fœhn sur la carte du temps, mais encore l'excès de pression se trouve alors en général au Nord des Alpes, ce qui correspond plutôt à une situation de barrage par les Alpes vis-à-vis d'un courant venant du Nord-Ouest. Alors qu'on devrait s'attendre dans ces conditions à un courant remontant la vallée du Rhône, c'est le contraire qui se produit, quelque étrange que cela puisse paraître.

Considérant les 16 cas de vaudaire de cette troisième catégorie, nous avons, comme précédemment, calculé les pressions réduites au niveau de 500 m. En ce qui concerne la différence de pression entre les deux versants des Alpes, il se trouve que l'excès de pression est dans la plupart des cas au Nord de la chaîne : il est en moyenne de 0,8 mm en faveur de Bâle. Quant au gradient de pression entre Sion et le Léman, il est en moyenne de 0,1 mm, donc nul; les valeurs isolées sont tantôt d'un signe, tantôt de l'autre, en général faibles; toutefois, dans les rares cas où la vaudaire a soufflé au moment précis d'une observation horaire, la pression était toujours plus élevée à Sion, en moyenne de 0,6 mm. Il faut conclure de ces données qu'il ne peut être question de fœhn et que la vaudaire a ici une autre origine, plus difficile à déceler.

Nous avons cependant constaté le fait suivant. Dans 14 cas, on observe peu avant, parfois avant et après le coup de

vaudaire, le passage en Suisse d'un front froid attesté par l'allure du temps (pluie, bourrasque de vent) ou par une baisse de température. Il serait nécessaire de pousser assez loin les recherches et de mettre à contribution les enregistrements de pression et de température des principales stations suisses pour suivre dans le détail l'allure, la vitesse et la position de ces fronts. Nous n'avons pas pu disposer de ce vaste matériel, et d'ailleurs aucune station en Valais n'est munie d'appareils enregistreurs ce qui est une très grave lacune. L'étude complète de la vaudaire post-frontale exigerait un réseau assez serré et bien outillé dans la région du Léman et en Valais. Il y a là une tâche que la Station centrale suisse de météorologie serait seule à pouvoir remplir et que nous lui suggérons. C'est d'ailleurs vers des recherches de détail de ce genre que cette institution devrait, à notre avis, orienter ses efforts en simplifiant le travail proprement climatologique qui n'apportera désormais rien de bien nouveau à la météorologie de notre pays.

Bien que notre étude ne puisse en ce qui concerne la vaudaire post-frontale aboutir à des conclusions absolument sûres, elle permet cependant de proposer une hypothèse de travail dont l'exemple donné ci-dessous sera l'illustration et peut-être la justification, et qui est la suivante. Lors du passage des fronts froids dans notre pays, il se produit sur le flanc Nord des Alpes une accumulation d'air froid, gêné dans sa progression vers le Sud par l'obstacle montagneux. Il se pourrait alors qu'avant l'établissement d'un régime permanent d'écoulement par-dessus l'obstacle formant déversoir, le remous aérien devant celui-ci se traduisît par une élévation éphémère de pression, localisée dans la région préalpine ou alpine; le champ isobarique résultant pourrait alors déclancher au niveau du sol un courant de retour momentané, dirigé vers l'extérieur du massif alpin et apparaissant comme vent du Sud ou du Sud-Est dans certaines vallées ouvertes vers le Nord comme c'est le cas de la vallée inférieure du Rhône. A cela s'ajoute l'orographie quasi-fermée du Valais formant réservoir de l'air froid fraîchement arrivé. Ainsi s'expliquerait la genèse de la vaudaire du Bas-Valais, peu après que l'air froid ait pénétré dans le Valais central.

Ce phénomène de reflux étant de courte durée, quelques heures au plus, il ne fut pas toujours possible, sur la base des seules observations effectuées trois fois par jour dans le réseau suisse, de dresser une carte des pressions réduites au niveau de 500 m au moment de la vaudaire. Celles que nous

avons pu établir présentent bien dans plusieurs cas une faible bande de haute pression située au bord septentrional ou à l'intérieur du massif alpin. Mais, comme nous l'avons déjà remarqué, c'est par le moyen d'un réseau dense et d'observations précises et sûres que l'on arrivera à démêler complètement le processus générateur de la vaudaire post-frontale. Si notre hypothèse est correcte, il faudrait s'attendre à ce qu'un vent analogue apparaisse dans d'autres vallées du versant Nord des Alpes immédiatement après une invasion d'air froid; la question est ouverte.

Il est probable que le phénomène décrit affecte plus particulièrement les fronts lents et les grains orageux; lors du passage de fronts à vitesse élevée, l'écoulement par-dessus les Alpes s'établit plus rapidement et le courant de retour resterait masqué.

Vaudaire post-frontale du 27 juin 1945.

C'est le cas le plus net que nous ayons reconnu parmi ceux qui figurent dans nos listes; il s'est produit dans les circonstances suivantes.

Dans la nuit du 27 juin, une masse d'air froid pénètre en Suisse venant du Nord-Ouest; le passage du front est marqué par des bourrasques de vent du NW et par des orages; il a lieu entre 4 et 5 h. sur le Plateau, à 5 h. environ à Lavaux et vers 6 h. à Sion. Les quantités d'eau tombées sont de l'ordre de 20 mm sur tout le versant Nord des Alpes, un peu plus faibles dans la région du Léman et en Valais. La chute de température est d'environ 6 degrés en plaine, de 8 degrés à 2500 m (Saentis) et de 6 degrés au Jungfraujoch. A 7 h. 30 le front se trouve dans les Alpes; l'air froid a pénétré dans les vallées et commence à franchir le faîte pour se déverser sur le versant Sud. C'est à ce moment que la vaudaire se lève à Lavaux par ciel couvert d'altostratus bas venant de l'Ouest; elle fraîchit tandis que le ciel s'éclaircit rapidement. La matinée est alors assez belle dans la région du Léman où l'on observe des cirrus venant du Nord-Ouest. Le vent atteint son maximum d'intensité vers 9 h. (ESE 3), puis mollit peu à peu; il aura soufflé pendant environ 4 heures, faisant moutonner le lac par déferlement de ses vagues.

La répartition de la pression en Suisse est telle qu'un excès de pression règne au Nord des Alpes : il y a 3 mm de plus à Bâle qu'à Lugano à 7 h. 30, 4 mm à 13 h. 30. Par contre, à l'observation du matin, la pression est la même à Sion qu'à Lausanne, inférieure de 1,3 mm à 13 h. 30; entre

les deux le gradient a dû être renversé momentanément. Il n'est donc pas question de faire intervenir le fœhn ici. Il n'en reste pas moins que ce courant de vaudaire dirigé vers le Nord-Ouest semble mal cadrer avec un gradient général dirigé vers le Sud-Est.

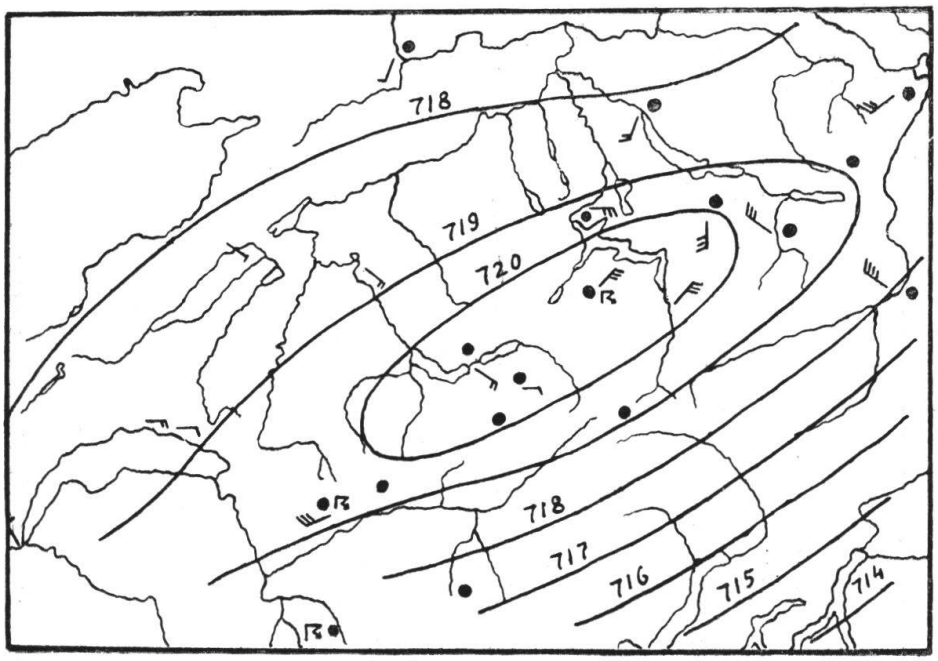

FIG. 3. — Vaudaire post-frontale du 27 juin 1945. Isobares au niveau de 500 m et vents en Suisse à 7 h. 30 (stations de plaine seulement). Les ronds noirs indiquent de la pluie.

Nous avons dressé la carte de la pression et des vents en Suisse à 7 h. 30 le 27 juin (fig. 3). Or il apparaît sur cette carte un petit centre local de haute pression de forme allongée et dont le grand axe suit le bord externe des Alpes du Bas-Valais au Rheintal saint-gallois. La figure 3 montre l'allure et la position de ce petit anticyclone local et mobile, placé immédiatement derrière le front froid. Qu'on se figure cette dorsale déplacée légèrement vers le Sud-Est sur le faîte alpin, ce qui à dû être le cas vers 9 h. déjà, et l'on aura l'explication la plus simple de la vaudaire qui s'est levée dans le Bas-Valais et sur le Haut-Lac. On remarquera en outre sur la figure la présence sur le Plateau et dans certaines vallées des Préalpes de vents divergents du Sud et du Sud-Est qui marquent peut-être le début du courant de retour derrière le front; dans les Alpes, les vents sont forts et trahissent le passage tout récent du front; à Sion, l'orage frontal sévit encore, accompagné de vent d'Ouest-Sud-Ouest. D'après les observations faites à l'aé-

rodrome militaire, le calme règne à Sion à 10 h. au moment où, en aval de Martigny, le vent du Sud-Est atteint à peu près son maximum. Entre 2000 et 3000 m le vent est de Ouest-Sud-Ouest dans le Jura et les Préalpes, de Nord-Ouest à Nord dans les Alpes. Une zone pluvieuse liée au front couvre la région des Alpes et le Nord-Est du pays; en Suisse romande la pluie a déjà cessé à l'arrière du front dont le tracer en l'absence d'observations très détaillées n'est pas possible.

Mentionnons encore brièvement le cas du *5 août 1946*, où la vaudaire à Lavaux a débuté une heure après le passage d'un grain orageux venant du Nord-Ouest, a atteint l'échelon 4 Beaufort et est tombée au bout d'une heure et quart; après le passage d'un second front dans la nuit du 5 au 6 août, elle a repris une deuxième fois pendant une heure. On avait donc affaire ici à un front double, mais aussi à deux phases distinctes de vaudaire après chacun des passages. Là aussi, la carte des pressions de 21 h. 30 révèle l'existence d'une bande de haute pression relative sur le Valais central, le Tessin septentrional et les Grisons; mais là aussi les observations sont trop rares et trop espacées dans le temps pour qu'il soit possible de détailler convenablement le phénomène.

La vaudaire du 5 août 1946 est d'ailleurs complexe quant à son origine; elle présente en effet les caractères réunis des trois catégories que nous avons établies : elle est liée à un front froid double, à un orage du Bas-Valais accompagnant ce front, et n'est pas bien loin de ressembler à un coup de fœhn, puisqu'il existait ce jour-là un faible gradient de fœhn, la pression à Lugano étant d'environ 2 mm plus élevée qu'à Bâle. C'est là une preuve nouvelle, s'il en fallait, de ce que la nature ne se soucie pas de nos simplifications et de nos schémas. La recherche scientifique ne saurait toutefois se passer de ces canevas simples, seul moyen de mettre un peu d'ordre dans les phénomènes bruts. Il y a donc des types purs tels que ceux dont nous avons donné plusieurs exemples, mais aussi des types complexes où se retrouvent réunis les caractères distinctifs des trois catégories.

Conclusion.

La vaudaire du Haut-Lac Léman et du Bas-Valais apparaît en définitive comme un vent largement conditionné par la topographie régionale : une vallée, celle du Rhône inférieur, orientée du SSE au NNW et seule issue du Valais vers le Plateau suisse, est le siège dans certaines conditions météorolo-

giques bien déterminées, d'un vent dirigé vers l'aval et qui, sur le Léman et ses berges septentrionales, se prolonge en s'affaiblissant par divergence horizontale et verticale. Le domaine de la vaudaire est trop étendu pour que l'on puisse ranger ce vent parmi les brises locales de vallée; son intensité dépasse d'ailleurs de beaucoup celle de ces brises, le cas du vauderon mis à part.

Un examen détaillé des conditions météorologiques de formation de la vaudaire nous a conduit à distinguer trois types à caractères suffisamment distincts : la vaudaire d'orage liée à la présence d'un orage local sur le Bas-Valais et provenant apparemment d'un courant vertical descendant à l'endroit même de cet orage, la vaudaire de fœhn analogue au vent de ce nom bien connu dans quelques vallées du versant Nord des Alpes, et enfin la vaudaire post-frontale apparaissant lorsqu'une masse d'air froid cherche à franchir la barrière alpine et reflue partiellement vers le Plateau sous l'effet de l'excès de masse du remous devant l'obstacle montagneux. La vaudaire n'est donc pas seulement, comme on le pensait, le fœhn du Bas-Valais; elle peut avoir en maintes occasions une origine toute différente et occupe de ce fait une place importante parmi les vents régionaux de la Suisse.

Deux faits nouveaux de l'aérodynamique alpine semblent se dégager de nos recherches. Le premier est celui du courant vertical descendant au sein des orages locaux que l'on regardait jusqu'ici comme engendrés au contraire par un fort courant ascendant; celui-ci ne saurait être mis en doute, mais il n'est probablement pas le seul à entrer en jeu dans la dynamique des cumulonimbus orageux dont la structure est encore mal connue. Le deuxième fait est celui du remous post-frontal de l'air froid se heurtant à la barrière des Alpes, remous qui aurait pour effet de créer au niveau du sol un courant de reflux momentané, dirigé en sens contraire du mouvement général de l'air amené par le déplacement des fronts vers le Sud.

Souhaitons que des analyses plus fines que les nôtres viennent jeter plus de clarté sur ces problèmes de détail que posent les conditions orographiques si particulière de notre pays.

BIBLIOGRAPHIE

1. L. GAUCHAT. — Les noms des vents dans la Suisse romande. *Bull. du glossaire des patois de la Suisse romande*, 10e et 11e année, Zurich, 1911 et 1914.
2. F.-A. FOREL. — Le Léman. Monographie limnologique, vol. I, Lausanne, 1892.
3. J. MAURER, R. BILLWILLER et CL. HESS. — Das Klima der Schweiz, Frauenfeld, 1909.
4. R. BLANCHET. — Vents du bassin du Léman. *Bull. Soc. vaud. des Sc. nat.*, vol. 3, Lausanne, 1854.
5. C. BUHRER. — Le climat du canton de Vaud. *Bull. Soc. vaud. des Sc. nat.*, vol. 32, Lausanne, 1896.
6. C. BUHRER. — Le climat du Valais. *Bull. de la Murithienne*, fasc. 26, Sion, 1898.
7. G. LEFRANC. — Les vents du Léman. La barque du Léman, Thonon, 1923.
8. P.-L. MERCANTON. — Climatologie lausannoise. Fréquences et forces moyennes des vents à Lausanne. *Bull. Soc. vaud. des Sc. nat.*, vol. 64, Lausanne, 1948.
9. M. BOUET. — Note sur le climat de Lavaux. *Bull. Soc. vaud. des Sc. nat.*, vol. 63, Lausanne, 1946.
10. G.-A. SUCKSTORFF. — Beiträge zur Dynamik der Regenschauer. *Nachrichten v. d. Gesellsch. d. Wissensch. zu Göttingen*, Fachgruppe II, Bd. 2, Göttingen, 1936. (V. aussi : *Met. Zeitschr.*, Bd. 52, 1935).
11. H. BERG. — Strömung u. Zustandsverteilung eines Instabilitätsschauers. *Annalen d. Hydrogr. u. marit. Meteorol.*, Bd. 66, Hamburg, 1938.
12. M. GRÜTTER. — Die Niederschläge des Jahres 1944. *Annalen d. meteorol. Zentralanstalt*, 1944, Zürich, 1945.

N. B. — Notre travail a été facilité (achat d'instruments, raccord du poste de Chenaux au nivellement fédéral, etc.) par l'appui de la Société vaudoise des Sciences naturelles qui nous a accordé un subside des Fondations F.-A. Forel et L. Agassiz. Nous lui exprimons notre vive gratitude.