

*« Dans le port de Lausanne,  
Y'a des marins qui content  
Les tempêtes qu'ils affrontent  
Au large de Lausanne... »*

# Les vents du Léman

Le lac Léman a connu une marine marchande, à voile puis à vapeur, qui devait affronter les éléments tout au long de l'année. Encadré par des reliefs accélérant les vents, placé sur la trajectoire des perturbations hivernales, théâtre d'orages violents, le Léman n'est pas épargné des tempêtes. Mais il peut aussi n'être que légèrement caressé par des brises subtiles qu'il faut savoir trouver... Au fil des décennies, les navigateurs du Léman en ont appris les vents, tous les vents ; ils les ont nommés, scellant une précieuse connaissance que Philippe Jeanneret résume dans les pages suivantes. RB

# Les mécanismes du vent



Par **Philippe Jeanneret**

Présentateur-météorologue  
à la Télévision Suisse Romande,  
« coach météo » du team Alinghi  
Décision 35.

## Le vent synoptique

La direction et la force du vent dépendent des différences de pression atmosphérique: de manière générale, le vent souffle depuis les hautes vers les basses pressions (mais sa direction est influencée par la force de Coriolis).

La relation entre vents et champs de pression, énoncée en 1857 par le célèbre scientifique néerlandais Christoph Buys-Ballot (1817-1890), se formule de la façon suivante:

- En atmosphère libre, les vents suivent une ligne tangente aux isobares.

- Au voisinage du sol, l'effet de friction tend à diminuer la force du vent et à modifier sa direction en l'orientant vers les basses pressions. De cette manière, le vent a tendance à « rentrer » vers les basses pressions et à « sortir » des anticyclones. La valeur de déviation dépend de la rugosité du sol: sur mer, la valeur moyenne retenue est de 20 degrés, tandis que sur terre, cette même valeur est d'environ 40 degrés.

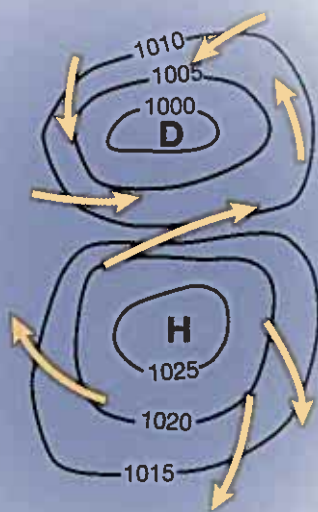
- Le sens du vent est tel que, dans l'hémisphère Nord, les basses pressions sont situées à la droite d'un observateur placé face au vent. Ainsi, toujours dans l'hémisphère Nord, le vent tourne dans le sens contraire des aiguilles d'une montre à l'intérieur d'une dépression, et dans le sens des aiguilles d'une montre autour des anticyclones. Le phénomène s'inverse dans l'hémisphère Sud.

- Plus les isobares sont serrées, plus le vent est fort, le coefficient de proportionnalité variant avec la latitude. Pour un égal gradient de pression, le vent sera plus fort aux latitudes élevées qu'aux latitudes basses.

tant à l'échelle des continents qu'à celle d'une région. Au cours d'une belle journée, la température de l'eau à la surface des lacs varie peu avec l'ensoleillement alors que celle de la terre évolue fortement, au contraire. L'air réchauffé au-dessus des terres se dilate et s'élève, provoquant ainsi un flux qui va du large vers la côte. Durant la nuit, c'est l'inverse qui se produit: la terre se refroidit et cette fois, l'air -plus lourd- tend à descendre des reliefs côtiers pour s'écouler vers le large. Cette circulation forme une boucle sur une épaisseur de quelques centaines de mètres.

Le phénomène ne se produit pas seulement à proximité des lacs mais aussi entre la plaine et les zones montagneuses. Ainsi, le Joran qui souffle en fin de journée depuis les pentes du Jura, ne s'étend-il pas seulement sur le lac de Neuchâtel ou le lac Léman, mais aussi entre Yverdon et Orbe, par exemple.

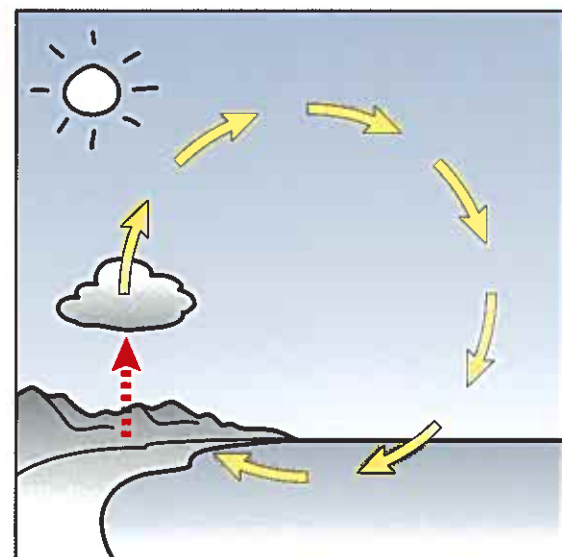
Un certain nombre de conditions sont nécessaires à la formation des thermiques: un courant d'altitude favorable (faible et



Direction des vents synoptiques dans l'hémisphère nord.  
D: dépression  
H: anticyclone

## Les brises thermiques

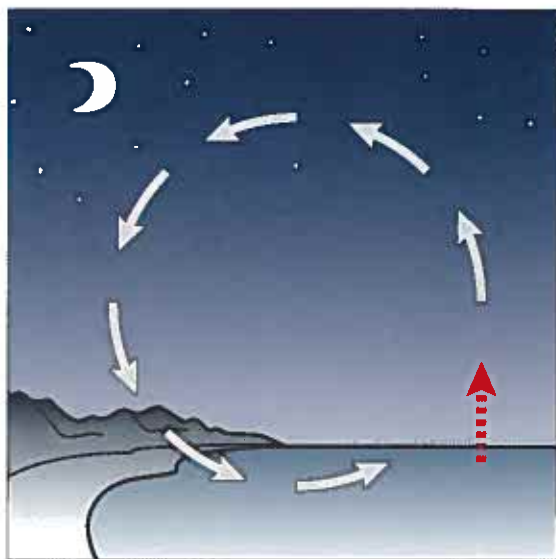
Les mouvements d'air sont également conditionnés par une différence d'échauffement existant entre deux zones de l'atmosphère. Le phénomène s'observe



Brise thermique: circulation diurne.

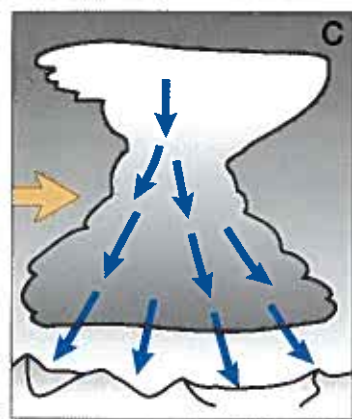
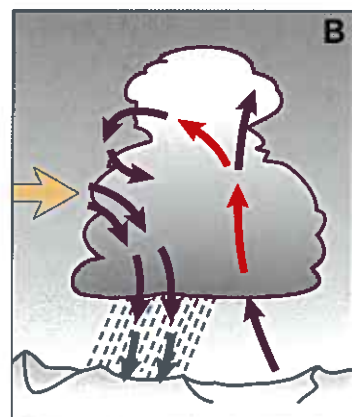
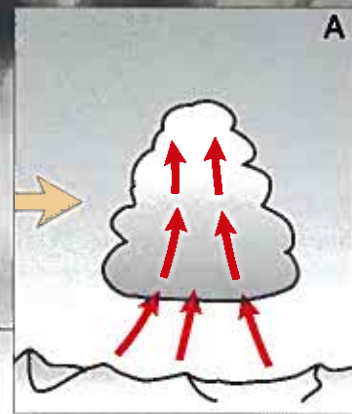
bien orienté), une certaine instabilité thermique verticale, une faible nébulosité et un sol sec. Si l'une ou l'autre de ces conditions n'est pas remplie, le thermique est affaibli ou peut ne pas s'établir. La topographie joue également un rôle important : dans les vallées, le vent a tendance à se faire canaliser et à s'accélérer. A l'inverse, lorsque le relief s'adoucit, par exemple sur le Grand Lac Léman, le vent «se pose en éventail» depuis le milieu du plan d'eau et souffle en direction des côtes : dans ce genre de situations, les brises sont généralement faibles.

Sur les lacs romands, la vitesse des thermiques diurnes ne dépasse que rarement 10 à 12 km/h. Et encore faut-il que toutes les conditions favorables soient réunies. Certains thermiques nocturnes, comme le Joran ou le Morget sont un peu plus soutenus. Le champion toutes catégories (diurne ou nocturne) reste le vent de vallée qui se développe dans le sillon du Rhône : pendant les belles journées d'été, les pointes dépassent facilement les 40 à 50 km/h.



Brise thermique : circulation nocturne.

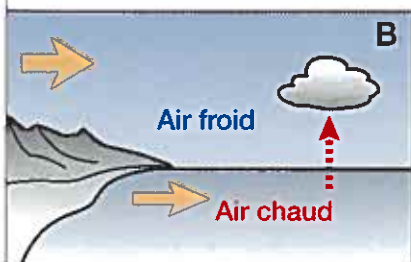
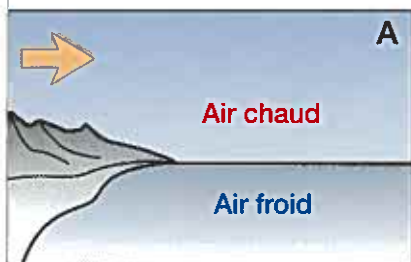
Vents associés aux cumulonimbus :  
A. En phase de développement.  
B. En phase de maturité.  
C. En phase de dissipation.



### Les vents d'orage

Les orages se développent à proximité d'un front froid ou lorsque l'atmosphère est instable. Le phénomène est complexe et se produit dans les fameux nuages de type «cumulonimbus». Faciles à reconnaître de loin, grâce à leur forme d'enclume, ces nuages connaissent une activité intense : les mouvements verticaux y atteignent facilement les 100 km/h !

L'évolution des cumulonimbus se fait en trois étapes : la première, dite de croissance, se caractérise par des vents ascendants. La deuxième, dite de maturité, est accompagnée de précipitations et de vents descendants (rabbattants). La troisième, dite de dissipation, est aussi suivie de pluies, mais avec des vents plus faibles. Les orages, qu'ils soient de type «locaux» ou «frontaux», peuvent générer des coups de vent violents.



*Tandis que les lacs d'air froid amènent des temps calmes (A), l'instabilité de l'atmosphère favorise l'installation du vent dans les basses couches (B).*

### L'instabilité

Un vent d'altitude ne s'installe pas systématiquement dans les basses couches de l'atmosphère: encore faut-il que cette dernière connaisse des mouvements verticaux et donc une certaine instabilité.

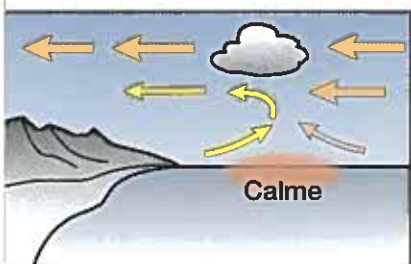
Lorsque de l'air chaud est surmonté d'air froid (plus dense), des mouvements ascendants se produisent: l'atmosphère est instable. Ces mouvements ascendants sont naturellement compensés par des mouvements descendants, ce qui permet au vent d'altitude de s'abaisser jusque dans les basses couches de l'atmosphère. Ce phénomène résulte soit d'une arrivée d'air relativement froid en altitude, soit de l'échauffement de l'air proche du sol, lors des journées d'été bien ensoleillées par exemple.

Le passage d'un régime de vent à un autre active des mécanismes de compensation variant selon les conditions atmosphériques et orographiques. Ainsi, les températures et la force du vent synoptique joueront-ils un rôle important, tout comme la forme et la hauteur des reliefs.

Dans les schémas classiques, les fronts de brises se présentent sous la forme d'ascendances souvent marquées par la présence de cumulus dans le ciel, notamment à proximité des côtes. Au niveau du sol, les mouvements sont cependant assez faibles, d'où l'apparition de zones de calme plat. Selon l'intensité des courants et l'humidité ambiante, le phénomène pourrait s'accompagner de précipitations. Mais, sur le Léman, les fronts de brises produisant des pluies sont rares, probablement à cause de l'extension limitée du phénomène. C'est donc surtout la présence de calme plat entre deux zones ventées et le développement de cumulus sur les reliefs qui révéleront un front de brise.



Loris von Siebenhal



*Zone de temps calme due à un front de brise.*

### Les fronts de brise

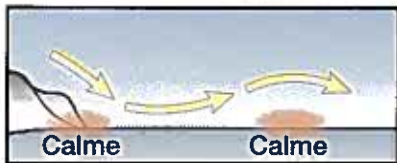
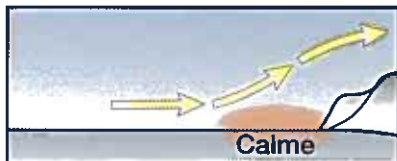
Un vent finit toujours par en remplacer un autre. Ainsi une brise nocturne peut-elle faire place à un thermique diurne ou à un vent synoptique. La transition peut se faire par une période de calme, mais si la situation météorologique présente un caractère dynamique, elle peut également se produire par un front de brise.

Les fronts de brise apparaissant lorsque les vents de Sud-Ouest entrent en conflit avec les brises thermiques constituent une situation classique sur le Léman se traduisant, sur l'eau, par une zone de calme plat apparaissant d'abord en rade de Genève puis s'avancant sur le Petit-Lac.

Autre situation typique: la transition entre la Bise et le Rebat pendant les belles journées d'été: la présence du front de brise près de la côte suisse se manifeste par des zones de calme plat assez fluctuantes, laissant tantôt l'avantage à la Bise, tantôt au Rebat. De manière générale, la Bise favorisera la circulation d'un courant de Rebat à la côte suisse, le vent en altitude ayant la même direction. A la côte française par contre, le courant de Rebat sera opposé à la Bise en altitude, d'où des airs généralement faibles entre Yvoire et Meillerie. Un grand classique lémanique...

## Les effets de site

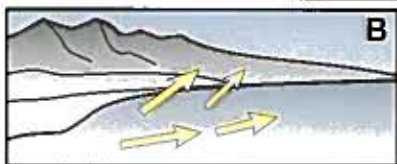
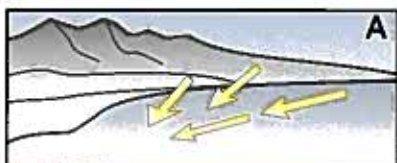
Les vents lémaniques sont nombreux et variés, et cette diversité est encore accentuée par des effets de site, comme l'expliquent les lignes suivantes qui empruntent beaucoup à l'ouvrage de Jean-Yves Bernot intitulé «Météo locale : croisière et régates» publié aux éditions Gallimard-Loisirs. On pourra approcher ces phénomènes subtils en retenant que :



### > à proximité d'une côte élevée

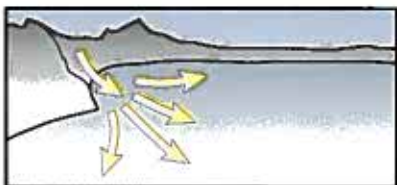
Si le vent est perpendiculaire à la côte, une zone déventée apparaît à proximité du rivage et s'étend vers le large sur une distance valant 10 à 15 fois la hauteur du relief. En s'éloignant de la côte, on observe une alternance de zones de vents forts et de zones de vents faibles, l'écoulement d'air formant une onde stationnaire vers le large.

Ceci apparaît souvent dans les situations de Joran sur le Petit-Lac : près de la côte suisse les airs sont turbulents, mais à mi-Lac ils se renforcent. A l'approche de la côte opposée, les airs s'élèvent et deviennent instables. C'est l'effet de coussin.



### > à proximité d'une côte basse

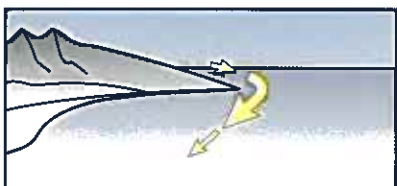
Si le vent est parallèle à la côte, la différence des rugosités présentées par la terre et le lac entraîne une rotation du vent vers la zone de plus basse pression. Ainsi, dans le cas où la côte se trouve à droite du vent (A), le vent y sera plus soutenu qu'au large du fait de la convergence ; mais si la côte se situe à gauche du vent (B), celui-ci y sera atténué par un effet de divergence.



### > dans un couloir

Lorsque le relief se resserre, le vent est canalisé et a ainsi tendance à s'accélérer. Dès que le relief s'élargit, le vent faiblit et se disperse.

Cette situation se rencontre – à une échelle relativement grande – sur le Petit-Lac par temps de Bise ou sur le Haut-Lac en situation de Vaudaire.



### > à proximité d'un obstacle (cap, îlot, écueil...)

Le flux d'air est ralenti, au vent d'un obstacle, sur une distance valant 8 à 10 fois sa hauteur ; puis, il s'accélère en le contournant ; enfin, une zone de dévent apparaît derrière l'obstacle, s'étendant sur une distance valant 18 à 30 fois sa hauteur. Ces phénomènes sont fréquents sur le Léman, comme à Saint-Prex, à Hermance ou encore à Messery.

### > à proximité d'une agglomération

Sous le vent d'un obstacle étendu et complexe, les airs sont perturbés sur une distance qui peut être assez importante (plusieurs centaines de mètres, voire un kilomètre) : le vent varie en force et en direction de manière difficile à prévoir. On peut cependant dire que les bascules couvrent des angles jusqu'à 60° et que la force du vent passe facilement du simple au double. C'est par exemple le cas à Ouchy par situation de Bise, sur la rade de Genève par vent d'Ouest ou devant Neuchâtel par Joran.

# Les 1000 vents lémaniques

Par Philippe Jeanneret

Loris von Siebenthal



**L** Le 15 juin 1991, un front orageux d'anthologie venait de s'abattre sur le Léman. Après avoir franchi la ligne d'arrivée, les premiers concurrents du 53<sup>e</sup> Bol d'Or se remettaient de leurs émotions au bar de la Nautique.

Venant de l'un des marins les plus doués de sa génération, le propos avait une résonance particulière: Eric Tabarly s'en voulait-il de ne pas avoir estimé le Léman à sa juste valeur? On ne le saura jamais. Mais ce fut pour moi une véritable leçon.

---

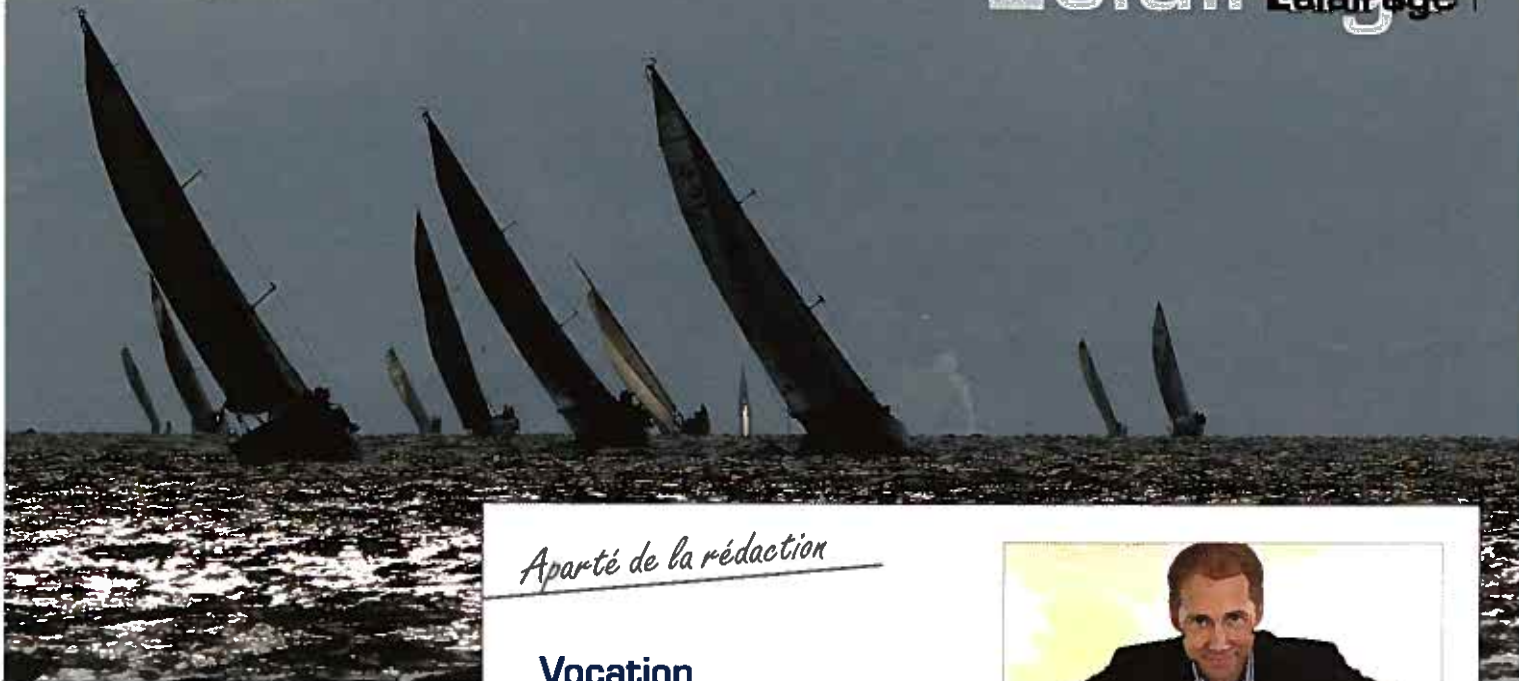
**Eric Tabarly:**  
«On m'avait dit que le Léman était traître...»

---

La nuit était tombée depuis longtemps. Ils étaient tous assis, un verre à la main. Un homme se tenait un peu à l'écart; c'était Eric Tabarly qui, cette année-là, avait barré le «Matin». Son regard était songeur et, fidèle à lui-même, il ne disait rien.

Je me suis timidement approché de lui et lui ai demandé ses impressions. «On a d'abord vu les éclairs, on se serait cru en plein jour» fit-il, «puis tout s'est passé très vite: le vent est monté d'abord à 30, puis à 40 nœuds, on a juste eu le temps de lâcher le chariot de Grand Voile...». Il fixa le sol pendant quelques instants et me regarda à nouveau: «On m'avait dit que le Léman était traître, mais je n'aurais jamais cru à ce point!».





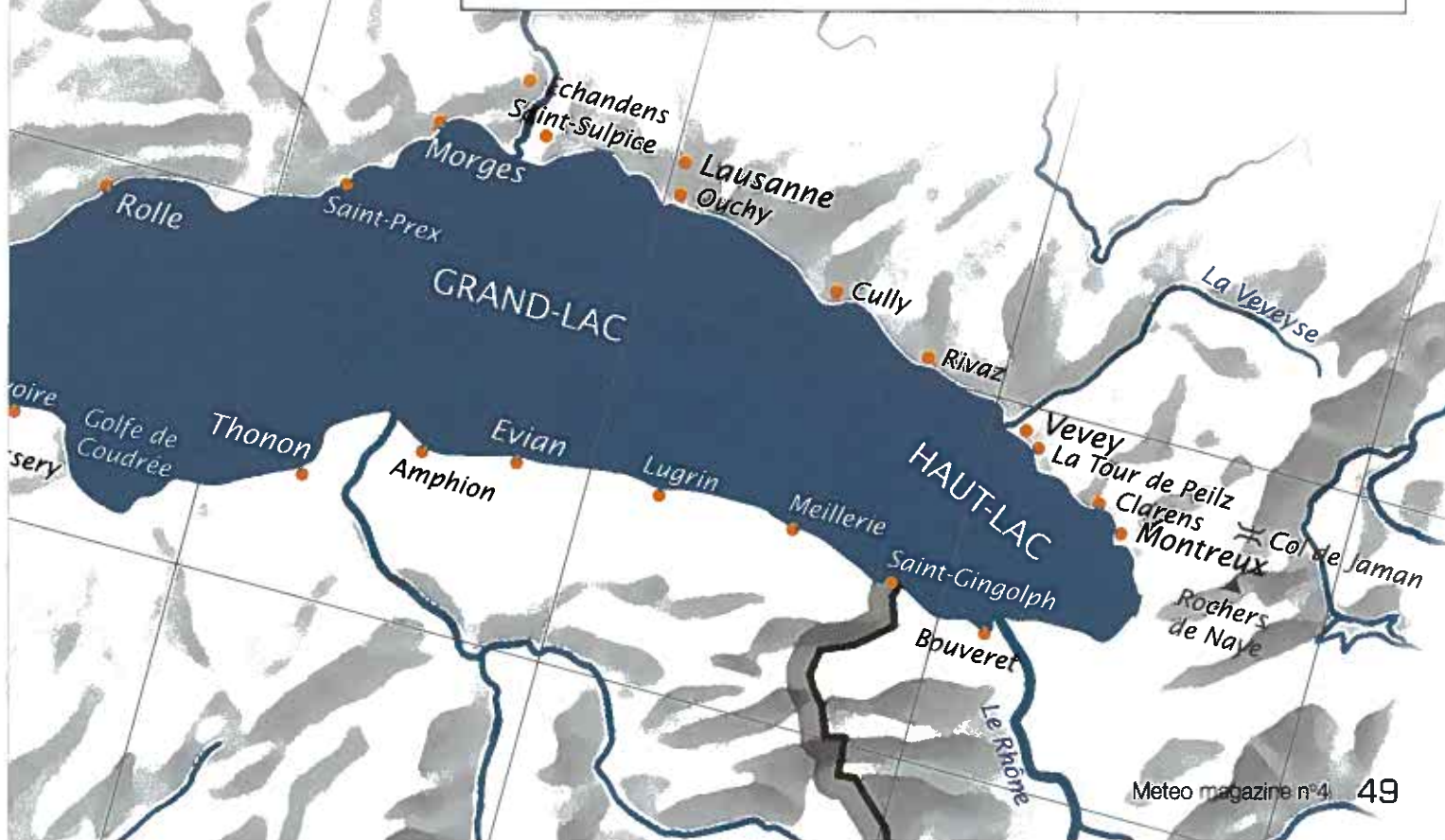
## *Aparté de la rédaction*

### Vocation

Philippe Jeanneret est une figure légendaire : présentateur de la « séquence météo » de la TSR, il s'invite régulièrement dans les foyers romands. Mais ce visage souriant, familial et sympathique n'est pas seulement celui d'un « speaker » : Philippe Jeanneret est aussi un véritable passionné de météorologie et... de voile. Il navigue et régate sur tout ce qui flotte ou presque, depuis le kitesurf au Farr 40 en passant par le Soling. Ses deux passions le conduisent fatalement à disséquer l'aérogologie du Lac Léman. Ainsi, les vents de



cette petite mer intérieure n'ont plus de secrets pour Philippe Jeanneret : sa connaissance des mille brises du lac, acquise par des années d'observation et de prévision, est unique. L'équipage d'Alinghi l'a bien compris, en le prenant comme conseiller technique « météo » lors du célèbre Bol d'Or. RB



## Les thermiques diurnes



### Le Rebat et le Séchard

Le nom du thermique diurne sur le Léman est le Rebat. Sur le Petit-Lac, son appellation courante est le Séchard. Sur le Grand-Lac, le Rebat souffle du large vers la côte, d'où la formation d'une zone de diffuence sur le milieu du plan d'eau qui se traduit par de vastes zones de calme. Lorsque le relief se resserre sur le Haut-Lac, le Rebat a tendance à se canaliser et à circuler parallèlement à la côte, avec une orientation Ouest à Nord-Ouest. Le même phénomène se produit sur le Petit-Lac avec le Séchard, mais cette fois avec une orientation au Nord-Est compte tenu de la configuration –relativement étroite– du relief.



### Le Vauderon

Par vent de Sud-Ouest, le thermique peut parfois prendre une orientation Est à Sud-Est sur le Grand et le Haut-Lac. Sa force atteint en général 1 à 2 beaufort. On donne le nom de Vauderon à ce vent, ce qui est également l'appellation du thermique nocturne entre l'embouchure du Rhône et la Tour de Peilz.

### Particularités :

- Souvent, le thermique est mieux établi sur la côte la plus ensoleillée ; sur le Petit-Lac, les voiliers devront généralement longer la côte suisse en début de journée et la côte française en après-midi. Sur le Grand-Lac, le Rebat sera généralement plus favorable à la côte Suisse (on notera toutefois que cette règle n'est pas absolue).
- Les thermiques peuvent être perturbés ; ainsi, des nuages élevés réduisant l'insolation pourront diminuer sensiblement la force des vents et leur donner une direction assez changeante. Le même phénomène se produit en soirée lorsque le soleil disparaît derrière les reliefs. L'approche d'une perturbation à caractère frontal ou l'avènement d'un orage sur les reliefs se traduira également par un changement de la force et de l'orientation des vents.
- Les thermiques diurnes se développent difficilement sur certaines zones du Léman, comme les plans d'Ouchy, d'Evian ou de Meillerie, souvent difficiles à négocier pour les navigateurs à la voile. Il arrive aussi que le vent soit faible sur la plus grande partie du lac, par exemple lors d'une inversion de températures en dessous de 1500 mètres.

## Les thermiques nocturnes

Dans le Petit-Lac, ces brises sont généralement faibles, atteignant en moyenne 1 à 2 beaufort. Sur le Grand et le Haut-Lac, elles peuvent atteindre 3 beaufort dans certaines zones privilégiées. La plupart des brises nocturnes sont canalisées par les vallées avant de se poser sur les plans d'eau. Plus le relief côtier est abrupt, plus les airs auront de chances de s'accélérer avant de se disperser en éventail sur l'eau. Ce phénomène particulier se vérifie assez souvent sur le Haut-Lac.



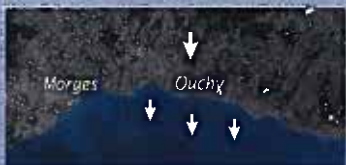
### Le Jorasson

A la fin des belles journées de l'été, les différences de températures s'accroissent entre les pentes du Jura qui passent à l'ombre et la campagne vaudoise qui bénéficie encore d'un bon ensoleillement. D'où la formation du Jorasson. Mais comme son nom l'indique, malgré des caractéristiques assez similaires, il n'a pas la même force que le Joran et ne franchit les barrières côtières que de manière sporadique. Son extension se limite généralement entre Versoix et Crans.



### Le Morget

Atteignant un bon 3 beaufort pendant les belles journées d'été, cette brise de terre est l'une des plus réputées du Léman. Sa force et sa portée se sont cependant considérablement réduites depuis la construction de la gare de triage d'Echandens qui perturbe les échanges thermiques entre le Jura et le lac. Le Morget se lève en général vers 17 heures et gagne progressivement du terrain en soirée, non seulement en direction de Nyon, mais aussi parfois vers la côte française. Compte tenu de sa disposition en éventail, il prendra une orientation Nord-Est au large de Rolle et pourra alterner avec les brises nocturnes soufflant depuis les côtes opposées.



### Le Bisoton

Cette brise du Nord s'additionne parfois à la bise et se lève environ 20 minutes après le Morget ou le Dézaley. Elle s'établit entre Saint-Sulpice et Cully et souffle de manière irrégulière près des côtes. Au large elle a tendance à se stabiliser mais peut se trouver en conflit avec le Morget ou le Dézaley, d'où des airs à nouveau irréguliers.





### Le Dézaley

A l'instar du Bisoton et du Morget, cette brise de terre se lève vers 17 heures, son domaine de prédilection se situant entre Cully et Rivaz. En présence d'un gradient de pressions orienté au Nord-Est, elle peut s'ajouter à la bise et se caractérise alors par des rafales près des côtes.



### Le Jaman

Il s'étend depuis le col du Jaman et les Rochers de Naye en direction de Vevey et de Montreux, son débit étant plus soutenu près des sorties de vallées ainsi que dans les baies, comme celle de Clarens. Au large, il laisse généralement place au Vauderon.



### Le Vauderon

Il souffle entre l'embouchure du Rhône et la Tour de Peilz et peut s'avancer un peu plus loin si les conditions sont favorables. Il se lève durant la nuit et atteint généralement 1 à 2 beaufort.



### Les Albrans, la Chamoisine et la Maronaille

Les avis divergent quant à l'appellation des brises de terre qui soufflent entre le Bouveret et Evian, certains parlant de la Chamoisine, d'autres de la Maronaille, d'autres encore des Albrans. Mais dans tous les cas, elles se forment sur le plateau de Thollon, au pied des Mémises et se posent le plus souvent en éventail près des côtes.

Les Albrans désignent en fait trois thermiques : la Marinée, la Molindre et la Moulanne qui s'étendent respectivement devant Saint-Gingolph, Meillerie et Lugrin et qui s'installent assez volontiers pendant les belles soirées de l'été, mais pas au-delà de quelques centaines de mètres des rives.



### Le Birran

Fonctionnant comme les Albrans, le Birran se forme depuis la vallée des Dranses et s'étend entre les baies de Thonon, d'Amphion et le Golfe de Coudrée. Il suit le tracé des côtes jusqu'à quelques centaines de mètres du rivage, rarement au-delà d'un kilomètre. Selon les humeurs des autres thermiques, notamment du Morget ou des Albrans, il aura tendance à se retirer ou à s'avancer en direction d'Amphion et d'Yvoire, les zones de transition de l'un à l'autre se caractérisant par des calmes plats. Un grand classique lémanique.



### La Fraidieu

Ce vent typiquement genevois se forme dans la vallée de l'Arve et se pose au bout du Petit-Lac. Il se forme généralement la nuit, lorsque la température des terres devient inférieure à celle du lac. On peut aussi la rencontrer le matin, entre sept et huit heures. Prenant parfois toute la largeur du plan d'eau, la Fraidieu remonte alors en direction d'Hermance pour aller à la rencontre du Séchard.



### La Môlaine

C'est une autre brise typique du Petit-Lac et des départs de Bol d'Or ! Elle se forme sur les pentes boisées du Chablais savoyard et s'étend perpendiculairement à la rive entre Hermance et Yvoire. Si le courant d'altitude est orienté au Sud-Ouest, on la rencontre également en début de matinée : elle pourra alors s'étendre jusqu'à la Belotte. Lorsqu'elle persiste jusqu'en fin de matinée, c'est signe d'un prochain calme plat. D'ailleurs, lorsqu'il n'y a vraiment pas un souffle sur l'eau, les vieux navigateurs parlent volontiers de « Môlaine jorassante ».

#### Particularités :

- Comme les thermiques diurnes, les brises nocturnes sont particulièrement sensibles à la présence d'un vent d'altitude, au développement d'une zone orageuse ou à la proximité d'une perturbation. Suivant les cas, leur force et leur orientation peuvent être complètement modifiées et ce, de manière aléatoire.
- Entre le moment où un thermique diurne cesse de souffler et celui où la brise nocturne s'établit, il peut s'écouler un certain laps de temps sans qu'il y ait de vent.
- Lorsque le thermique de nuit s'atténue, la transition au thermique de jour peut être beaucoup plus longue et durer plusieurs heures.

## La Bise



### La bise « ordinaire »

Orientée au Nord-Est, la Bise se forme généralement entre un anticyclone situé sur les îles britanniques et une dépression du Golfe de Gênes. Sa force est très variable (entre 3 et 9 Beaufort) et dépend des différences de pressions d'un centre à l'autre ainsi que de l'arrivée d'air froid sur le plateau. Ce dernier facteur est également déterminant pour son extension en direction du Haut-Lac. Lorsqu'elle est orientée au Nord-Est, la Bise passe sur le plateau et se canalise entre les reliefs du Jura et des Voirons qui bordent le Petit-Lac, d'où un phénomène d'accélération. A l'entrée du Haut-Lac, les reliefs de la côte vaudoise et du Chablais, perpendiculaires au courant de bise, provoquent la formation de fortes turbulences, les zones les plus affectées se situant entre Montreux et Meillerie.



### Le Rebat de Bise

Lorsque sa force est inférieure à 5 beaufort sur le Grand-Lac, la bise peut se retirer sur la côte suisse et laisser place au Rebat pendant les heures chaudes de la journée. Malgré son allure débonnaire, ce dernier n'en est pas moins apte à désorganiser un vent synoptique ! Dans ce genre de situation, les airs seront souvent assez calmes sur la côte française ce qui s'explique par le fait que l'orientation de la bise est favorable au développement des brises thermiques sur la côte suisse, alors qu'elle y est défavorable sur la côte française. Toujours sur la côte suisse, la bise pourra se trouver canalisée par endroits et souffler sur des portions réduites du plan d'eau, d'où la formation d'un front de brise avec le Rebat. La nature très fluctuante de ce dernier est à l'origine de vents assez capricieux, et constitue parfois l'origine de fort belles disputes à bord des voiliers !

#### Particularités :

Pour estimer la force de la Bise, il y a un « petit truc » chez MétéoSuisse : il faut compter le nombre d'isobares entre Gênes et Amsterdam, puis ajouter 1 (parfois 2). Ce qui donne tout simplement la force du vent en beaufort. Avec par exemple, trois isobares, la bise atteindra 5 beaufort en moyenne. Simple et efficace ! L'ensoleillement joue également un rôle important : si la couverture nuageuse augmente, la Bise diminuera donc d'environ 1 beaufort. Et en cas de précipitations, il faudra encore compter un échelon de moins...

## La Vaudaire

Ce vent - qui n'a pas toujours une bonne réputation - se présente sous différentes formes :



### La Vaudaire de foehn.

Lorsqu'une dépression évolue entre le proche atlantique et les Baléares, les vents d'altitude s'orientent au Sud et se canalisent sur la vallée du Rhône. Dans ce genre de situation, la force du vent dépend de la différence de pressions entre les versants Nord et Sud des Alpes. Les reliefs abrupts bordant la vallée du Rhône accélèrent les écoulements d'air, d'où la force non négligeable des vents qui soufflent au Bouveret. Généralement orienté au Sud-Est, ce vent donne son meilleur rendement sur le Haut-Lac et le long de la côte suisse jusqu'à Lausanne. Plus à l'Ouest, le relief se desserre sur le Grand-Lac et les airs faiblissent peu à peu. Son passage sur le Petit-Lac se traduit finalement par un faible vent de Nord-Est, appelé « retour de foehn », vent que certains confondent parfois avec la Bise.



### La Vaudaire d'orage

Lorsque des cellules orageuses se développent sur la vallée du Rhône, les fameux rabattants (ou vents d'orage) se canalisent entre les reliefs de la même façon que la Vaudaire de foehn. Fréquente en été, la Vaudaire d'orage se manifeste de manière très soudaine et provoque de violents coups de vent sur le Haut-Lac. Elle est ainsi particulièrement redoutée par les navigateurs.



### La Vaudaire de précipitations.

Lorsqu'un courant de Sud-Ouest amène des précipitations sur le Valais, des poches d'air froid se forment, pénètrent dans la vallée du Rhône et finissent par refluer sur le Lac, d'où un courant non négligeable. Moins forte que la Vaudaire d'orage, elle peut souffler entre 3 et 5 beaufort, sa force étant conditionnée par l'écart des températures.

#### Particularités :

Avec un régime de Sud-Ouest sur le Petit et le Grand-Lac, la zone d'influence de la Vaudaire se limitera au Haut-Lac. Entre les deux, les airs seront souvent calmes.

De secteur Nord-Ouest, ce vent -qui a aussi une solide réputation sur le lac de Neuchâtel- se rencontre surtout dans les situations orageuses ou lors du passage de précipitations.



### Le Joran de Nord-Ouest

Lorsqu'une dépression transite du Danemark à la Grèce, les vents s'orientent au Nord-Ouest et les fronts froids arrivent suivant une trajectoire parallèle au Jura. Le Joran peut alors s'installer. Son orientation -idéale pour les voiliers efficaces aux allures portantes- permet des déplacements rapides d'un bout à l'autre du lac. Ce genre de situation se produit surtout au printemps.



### Le Joran d'orage ou d'averses.

Dans les situations de marais barométrique ou à l'avant d'un front froid, les reliefs constituent un lieu privilégié pour la formation de cumulonimbus d'orage. Lorsqu'une cellule arrive à maturité sur les versants lémaniques du Jura, les rabattants qui l'accompagnent dévalent rapidement des pentes sur le lac. Dans ce genre de situation le Joran est parfois assez dangereux car son arrivée peut être très soudaine et donc difficile à prévoir.

De même, lorsqu'un courant génère des averses sur le Jura, des poches d'air froid peuvent aussi descendre vers le lac. Moins fort que le Joran d'orage, ce vent peut cependant se renforcer de manière significative si les pluies sont abondantes et localisées sur le Jura.

#### Particularités

- Avant et après son passage sur le lac, le Joran touche souvent des obstacles côtiers et devient turbulent. Pour utiliser au mieux son potentiel, les navigateurs s'éloigneront des rives présentant un relief ou une barrière quelconque ; cette règle est valable pour les obstacles au vent et sous le vent d'un voilier.
- Des rouleaux de Joran se forment souvent sur les crêtes du Jura. Ces nuages -précurseurs d'une arrivée d'air froid- ne signifient pas obligatoirement que le vent va tourner au Nord-Ouest sur le plan d'eau.

## Les autres vents d'orage

Deux grandes familles d'orages peuvent toucher le Léman : les orages frontaux et les orages locaux.

Les orages de la première catégorie sont liés au passage d'un front froid sur la France. A l'avant, les masses d'air sont très instables et se caractérisent par de forts mouvements verticaux. Débouchant le plus souvent sur le bassin lémanique par l'Ouest, ces orages frontaux traversent le lac et continuent généralement leur route sur le plateau et les préalpes. Le plus souvent ils se déclenchent en fin d'après-midi ou dans la soirée. S'ils ne durent en moyenne qu'une trentaine de minutes, ils n'en sont pas moins redoutables. Les orages locaux ont une extension limitée et sont fréquents en été sur le Léman. Dans la majorité des cas, ils se déclenchent sur les reliefs en seconde partie de journée.



### Le Mòlan et le Bornan

Les plus célèbres vents d'orage sont le Joran, le Mòlan, le Bornan et la Vaudaire d'orage. Les deux premiers soufflent sur le Petit-Lac. Le troisième s'étend sur le Grand-Lac, tandis que La Vaudaire, on le rappelle, concerne le Haut-Lac.



#### Particularités:

- La durée d'un coup de vent est généralement limitée dans le temps (30 à 60 minutes en moyenne).
- L'orientation des vents dépend de la position de la cellule orageuse et de la configuration du relief.
- Les orages sont précédés de sautes de vent subites et violentes.
- La présence de cumulonimbus d'orage sur les reliefs avoisinants ne signifie pas toujours qu'un coup de vent va se produire...