

# Répartition annuelle et saisonnière des vents

Objekttyp: **Chapter**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles =  
Bulletin der Naturforschenden Gesellschaft Freiburg**

Band (Jahr): **64 (1975)**

Heft 2

PDF erstellt am: **21.07.2024**

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Une portion importante de Fribourg étant bâtie en-dessous du niveau moyen du Plateau fribourgeois environnant, la ville occupe un site particulièrement abrité des vents généralisés balayant le Moyen-Pays suisse. La topographie se présente en outre de telle façon qu'elle peut favoriser une circulation orientée en gros du sud-ouest vers le nord-est ou inversement; elle peut également entraver le libre écoulement des courants soufflant de l'ouest vers l'est et diriger parallèlement à l'axe de la Sarine les couches inférieures des moins puissants d'entre eux.

## 1. Répartition annuelle et saisonnière des vents

### A. *Les vents à Fribourg et sur le Moyen-Pays occidental* (moyennes annuelles) (fig. 4)

Les roses des vents moyennes de Fribourg, Berne, Neuchâtel et Lausanne ont en commun une orientation générale plus ou moins parallèle aux reliefs des Alpes et du Jura. Les directions dominantes sont celles du sud-ouest ou du nord-est. L'ordre d'importance de ces deux axes n'est cependant pas partout le même. A Fribourg, les courants du sud-ouest sont les plus nombreux alors qu'à Berne, Neuchâtel et Lausanne ceux du nord-est viennent en tête, suivis de peu par ceux du sud-ouest.

Les situations calmes auxquelles s'ajoutent les vents cotés  $V = 0$ , sont en nombre à peu près équivalent à Neuchâtel (21,9%) et à Lausanne (24%). Elles se présentent un peu moins de deux fois plus souvent à Fribourg (35,9%); à Berne, elles sont largement majoritaires (55%).

Les caractéristiques des roses des vents du Moyen-Pays occidental nous apparaissent en partie comme des conséquences de la topographie d'ensemble et de positions géographiques locales particulières.

En effet, si nous observons ce qui se passe au Chasseron, sur la ligne de faite du Jura, nous constatons que les advections d'ouest et du nord-ouest passent en tête, alors que celles qui étaient les plus nombreuses au niveau du Plateau y deviennent les plus rares. Au-dessus de Payerne en revanche, au niveau 850 mb (altitude 1500 mètres), les directions maîtresses qui règnent sur le Plateau fribourgeois sont

perceptibles. Les Alpes, grâce à leur plus grande proximité, y maintiendraient-elles un flux d'air orienté parallèlement à l'ensemble de la chaîne? Ces courants, conformes aux grandes lignes du relief, s'affaiblissent fortement au niveau de 500 mb (altitude voisine de 5000 mètres); ils y font place à des flux dominants, soufflant comme au Chasseron d'ouest ou du nord-ouest (fig. 4b).

La relative faiblesse des situations calmes, à Lausanne et à Neuchâtel, tient sans doute à la position riveraine des deux cités; les contrastes thermiques existant entre les lacs et les terres environnantes entraînent des courants locaux plus contrastés que ceux naissant entre la ville et la campagne.

Les documents disponibles auprès de l'ISMZ et publiés par MAX SCHÜEPP ne permettent pas une comparaison absolue des stations retenues. A Fribourg, en effet, la direction et la force des vents ont été déterminées à l'aide d'un fanion girouette fixé sur le toit d'une maison; d'après M. SCHÜEPP, la force des courants y a été surestimée. Il n'est donc pas possible de comparer les vitesses relevées à Fribourg à celles de Berne, Neuchâtel et Lausanne dont les observatoires étaient équipés d'anémographes. Nous nous limiterons donc dans cette analyse à une comparaison relative basée sur des pourcentages seulement. Nous nous arrêterons d'abord aux moyennes annuelles.

Répartition des vents violents (force supérieure à 45km/h, échelle Beaufort 8) (fig. 5A)

*A Fribourg*, ils soufflent surtout du secteur sud-ouest: 86% des cas (soit: SW: 70%, W: 10%). 12% sont originaires du nord-est (11%), de l'est ou du nord (1%).

*A Berne*, la répartition est très voisine de celle de Fribourg: 82% pour le secteur sud-ouest (SW: 46%, W: 36%) contre 13% à celui du nord-est (NE: 8%, E: 3%, N: 2%).

*A Neuchâtel*, nous ne retrouvons pas l'écrasante majorité des vents du sud-ouest. 59% des courants rapides s'inscrivent dans le secteur ouest (SW: 40%, W: 9%, NW: 10%) et 38% dans celui du nord-est (NE: 22%, E: 11%, N: 5%).

*Lausanne* connaît un régime très différent; 59% soufflent du nord-est et 38% seulement du sud-ouest (SW: 26%, W: 12%). Il semble

que la fréquence plus grande de la bise soit responsable de l'accentuation nord-est et est de Neuchâtel, ainsi que du renversement des valeurs de Lausanne où l'on enregistre une nette primauté du secteur nord-est.

Répartition des vents de force moyenne (27 à 45 km/h, échelle Beaufort 5 à 7 (fig. 5B)

*A Fribourg*, les vents du secteur sud-ouest restent prépondérants: 74% (SW: 59%, W: 15%). 24% soufflent du nord-est (NE 23%, N: 1%.)

*Berne* présente à nouveau une image voisine de celle de Fribourg: 68% s'inscrivent dans le secteur ouest (SW: 38%, W: 28% et NW: 2%); l'accentuation de la direction ouest est cependant à souligner.

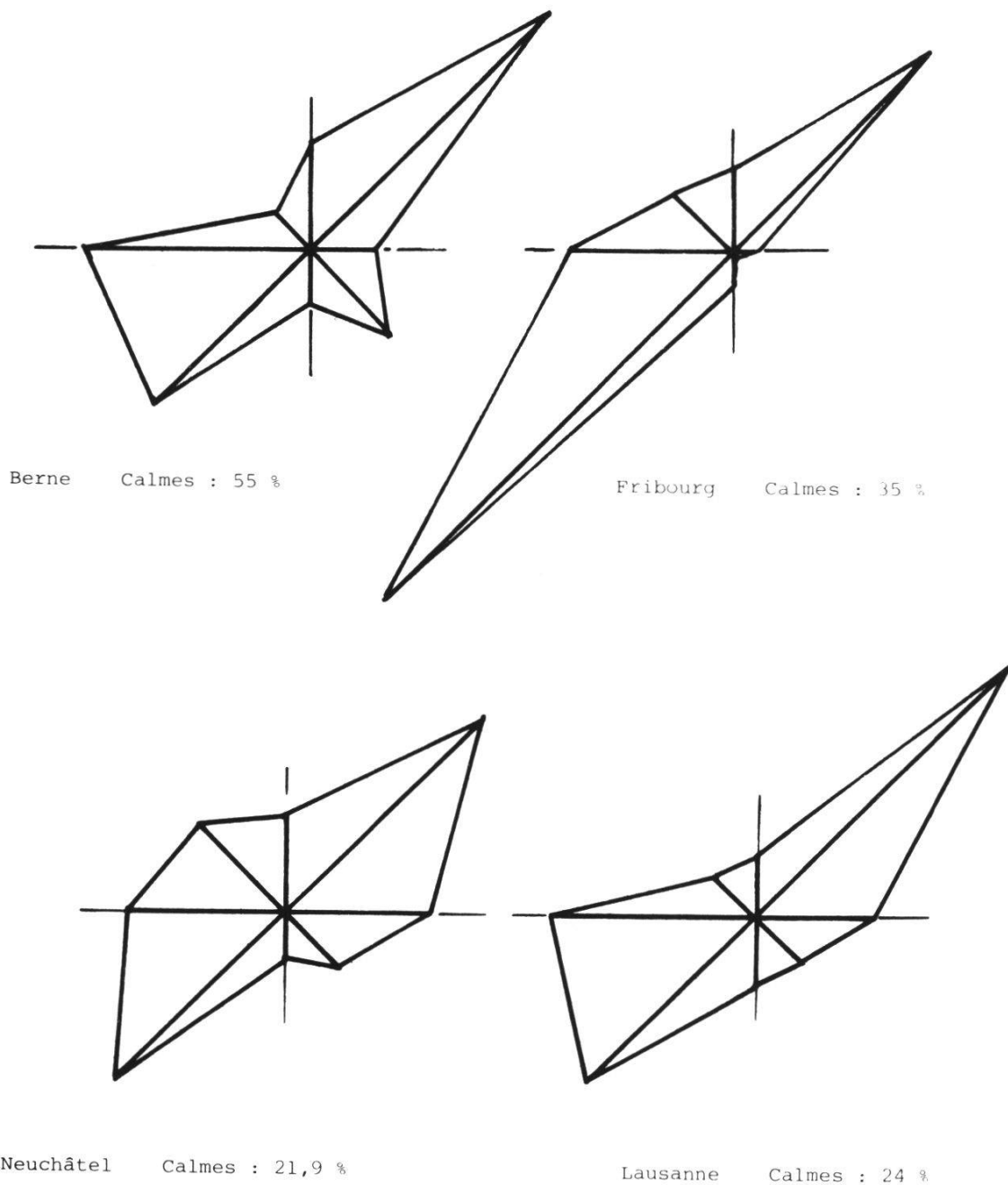
*Neuchâtel* présente encore une dominante ouest très atténuée 58% (SW: 32%, W: 15%, NW: 11%), ainsi qu'un renforcement du secteur nord-est 41% (NE: 21%, E: 14%, N: 6%).

*A Lausanne*, nous notons la même opposition qu'en ce qui concerne les vents violents; ceux du nord-est sont prépondérants 59% (NE 57%, E: 2%); les courants du sud-ouest 39% semblent s'orienter parallèlement à la dépression lémanique (SW: 12%, W: 26%, NW: 1%).

De cette deuxième approche nous pouvons déduire que l'influence du relief du Moyen-Pays occidental se remarque dans la répartition des vents de force moyenne.

L'accentuation de la direction ouest de Berne, au détriment de celle du sud-ouest, ne serait-elle pas une conséquence de l'abaissement progressif vers le nord-est de la barrière jurassienne et de l'ouverture du large sillon de la vallée de l'Aare en direction de l'est sud-est? (cf. la rose des vents du Chasseron). La dépression lémanique prolongée par la haute vallée du Rhône semble également canaliser une part considérable des vents issus du secteur sud-ouest à ouest. A Neuchâtel et à Fribourg, où les grandes lignes topographiques favorisent un écoulement sud-ouest nord-est, la distribution des vents de force moyenne reste comparable à celle des vents forts.

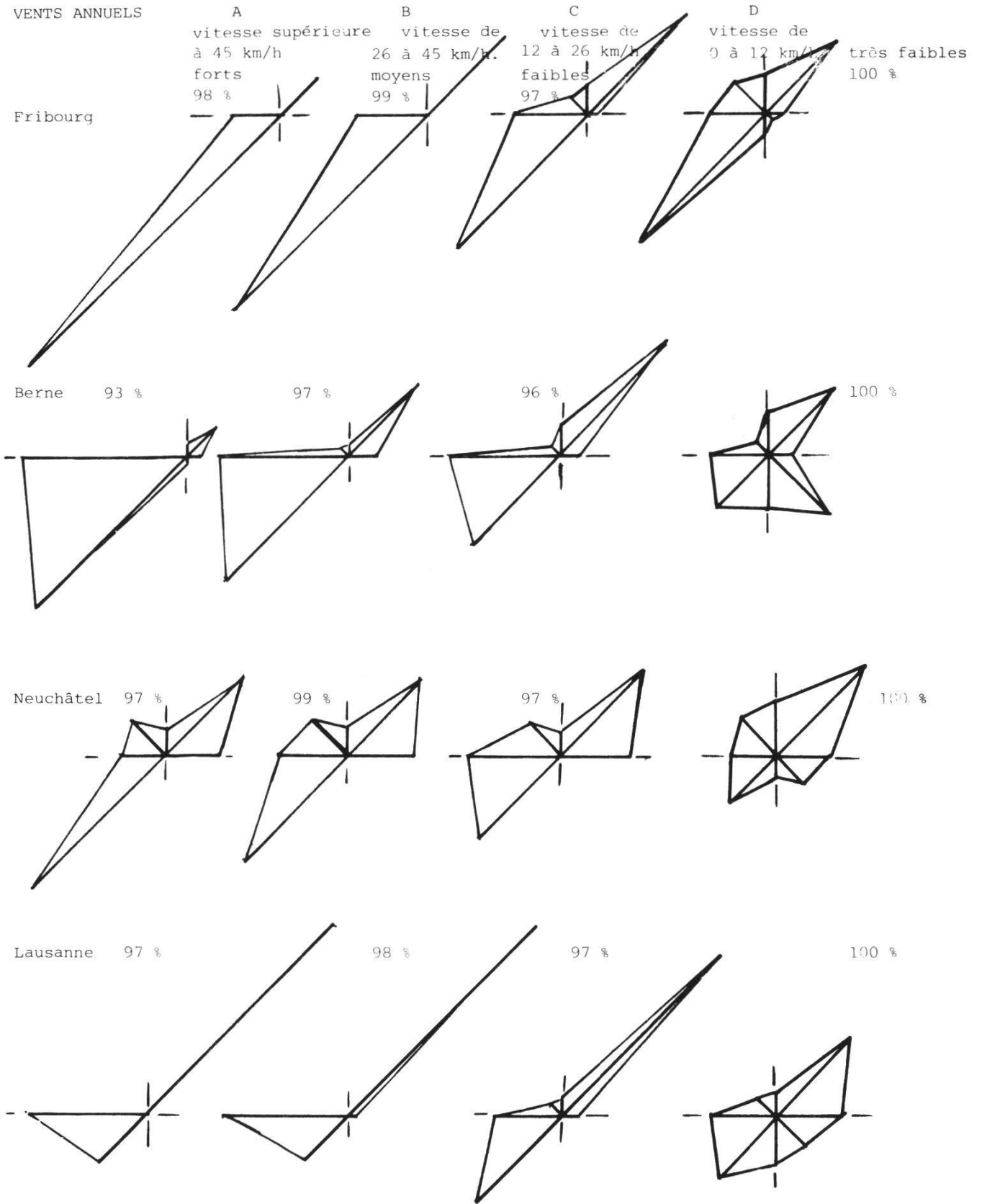
Les vents faibles (échelle Beaufort 3 et 4, vitesse: 13 à 27 km/h) (fig. 5C)



ROSE DES VENTS DES VITESSES (1 à 12 : ECHELLE BEAUFORT)  
 SANS LES VENTS 0 (NI LES CALMES POUR FRIBOURG)

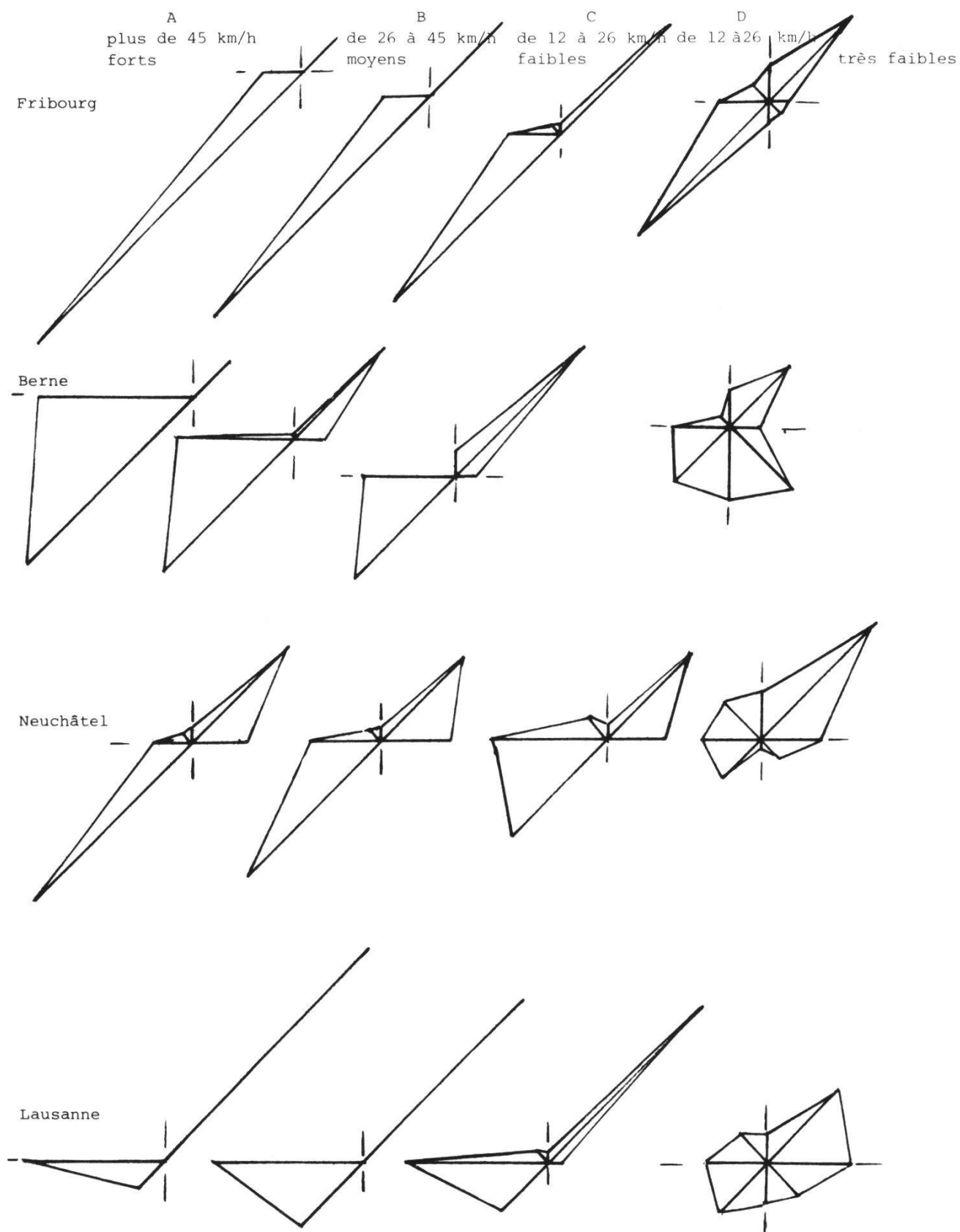
(fig. 4)

VENTS ANNUELS



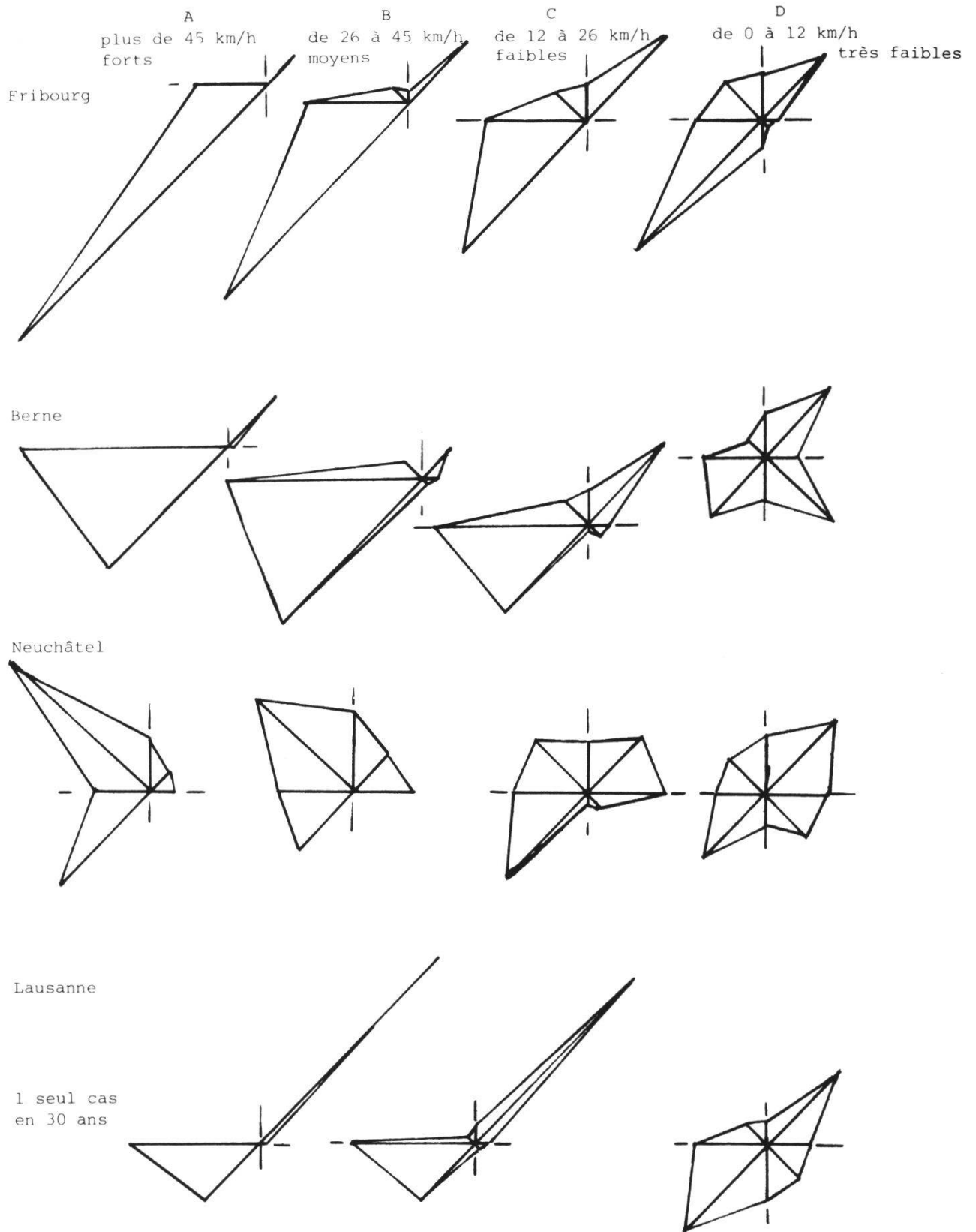
LES VENTS MOY. AN. SUR LE MOYEN-PAYS OCCIDENTAL

(fig. 5)



LES VENTS EN HIVER SUR LE MOYEN-PAYS OCCIDENTAL

(fig. 6)



LES VENTS EN ETE SUR LE MOYEN - PAYS OCCIDENTAL

(fig. 7)



*A Fribourg*, la prédominance du secteur sud-ouest est moins caractéristique que pour les échelles Beaufort supérieures; avec 61 % des cas, il demeure cependant majoritaire (SW: 40 %, W: 16 %, NW: 5 %). Le secteur nord-est 36 % est nettement accentué comparativement à ce que nous avons vu plus haut; la direction nord se renforce au détriment de celle de l'est (NE: 29 %, N: 6 %, E: 1 %).

*A Berne*, nous constatons le même affaiblissement du secteur sud-ouest qui tombe de 68 à 54 % (SW: 27 %, W: 24 %, NW: 3 %); l'accentuation de la direction ouest se confirme. Le secteur nord-est 42 %, parallèle aux grandes lignes topographiques, se renforce (NE: 32 %, N: 6 %, E: 4 %).

*A Neuchâtel*, en revanche, l'importance des deux grandes directions demeure presque inchangée: 54 % des cas intéressent le secteur ouest (SW: 25 %, W: 20 %, NW: 9 %) et 43 % celui du nord-est (NE: 23 %, E: 15 %, N: 5 %).

*A Lausanne*, la même opposition existe toujours; le secteur nord-est demeure prépondérant 54 % (NE: 41 %, E: 3 %, N: 3 %); celui du sud-ouest (43 %) est beaucoup plus varié (W: 26 %, SW: 14 %, NW: 3 %).

En ce qui concerne l'influence de la topographie sur les vents faibles, les mêmes remarques pourraient être faites qu'à propos des courants de force moyenne.

Les vents très faibles et nuls (inférieurs à 13 km/h, échelle Beaufort 1 et 2) (fig. 5D) ne s'orientent plus selon les schémas que nous venons de décrire; ils obéissent à des contingences locales. Nous ne retrouvons les directions dominantes que là où elles concordent avec la topographie du site ou avec d'autres facteurs régionaux tels que présence de vallées ou de lacs, etc.

*A Fribourg*, les directions est et sud demeurent faibles, mais leur fréquence est proportionnellement plus forte; nous y reviendrons plus loin.

*A Berne*, les directions sud-est et sud sont favorisées de façon exceptionnelle: elles sont surtout fréquentées par les vents très faibles; sans doute faut-il y voir une corrélation entre la large vallée de l'Aare

qui s'ouvre au sud et au sud-est de la capitale fédérale, et le long de laquelle des brises de vallées peuvent régulièrement se manifester.

A *Neuchâtel*, les courants faibles soufflant du lac (sud et sud-est) s'ajoutent également à la rose dessinée par les courants de vitesse peu accentuée. Un renforcement de la tendance nord est aussi à signaler. Nous sommes vraisemblablement, ici, confrontés à des phénomènes de brises du lac et de montagne qui apparaissent régulièrement et indépendamment des advections généralisées.

En ce qui concerne Lausanne, la brise du lac s'inscrit assez vigoureusement dans les directions sud et sud-est; nous remarquons aussi une très faible accentuation des secteurs nord-ouest et nord-est, peut-être provoquée par la brise de terre (ou de montagne puisque nous sommes sur le versant sud du Jorat).

Il semble donc que la topographie locale joue à Fribourg et à Berne, sur les vents faibles et très faibles, un rôle plus grand qu'à Lausanne et à Neuchâtel où les lacs nous paraissent être les éléments déterminants des faibles déplacements d'air régionaux.

## B. *Les vents sur Fribourg et le Moyen-Pays occidental au gré des saisons*

### a) *Les vents en hiver (fig. 6)*

En ce qui concerne les courants rapides, Fribourg se différencie nettement des trois autres cités. 80 % des vents supérieurs à 45 km/h y soufflent du sud-ouest contre 50 % à Berne, 48 % à Neuchâtel et 8 % seulement à Lausanne. La part de la direction ouest se trouve par conséquent considérablement amoindrie sur les bords de la Sarine où sa fréquence (8 %) est comparable à celle de Neuchâtel (9 %); à Berne (33 %) et Lausanne (30 %), la part de cet axe est plus élevée. Il nous semble raisonnable d'attribuer ces contrastes à l'influence de la topographie sur les advections rapides hivernales, puisque les conditions météorologiques générales du Plateau suisse-occidental sont les mêmes, alors qu'une différence aussi grande apparaît entre les divers observatoires. La rose de Lausanne révèle en outre un renforcement exceptionnel de la bise (62 %) sur le versant sud du Jorat. Celle-ci est déjà plus forte à Neuchâtel

(28 %) qu'à Berne (10 %) et à Fribourg (10 %). Il nous semble également intéressant de souligner que seule la station de Neuchâtel relève des vents rapides du secteur est (11 %); ceux-ci, canalisés par la chaîne jurassienne, poursuivent leur route en tournant au nord-est le long du sillon subjurassien; ils contribuent sans doute à l'accentuation exceptionnelle de cette direction sur le bassin lémanique. Nous aurions ainsi pour Neuchâtel  $(28 + 11) = 39\%$  de vents violents dus à la bise, soit une proportion se rapprochant plus encore de celle de Lausanne.

La distribution des courants de force moyenne (fig. 6B) est dans l'ensemble assez voisine de la première; nous constatons cependant un léger affaiblissement nord-est. A Neuchâtel on pourrait en outre relever une accentuation des secteurs est et ouest.

Les vents faibles ne présentent une rose (fig. 6C) aux différences sensibles que pour Neuchâtel. La direction ouest y prend une place aussi importante que celles du nord-est ou du sud-ouest. Berne et Fribourg notent à nouveau un affaiblissement de l'axe du sud-ouest au profit, toujours, du nord-est; la bise y est encore peu accentuée.

L'étude des vents très faibles (fig. 6D) nous permet de souligner quelques petites modifications que l'hiver apporte aux roses des vents annuelles. A Fribourg, l'axe sud-ouest est légèrement affaibli (37 % au lieu de 41 %) au profit de celui du nord-est (24 % au lieu de 21 %). A Berne, c'est la direction sud-ouest qui prend une place plus grande (16 % au lieu de 12 %) sans qu'aucune direction ne soit visiblement affaiblie. A Lausanne, l'axe sud-ouest tombe de 19 à 14 % et celui d'est se renforce de 14 à 18 %. C'est à Neuchâtel que se présentent les contrastes les plus importants; les brises du sud tombent de 5 à 2 % et celles du sud-est de 9 à 5 %, alors que se renforcent les courants du nord-est qui s'élèvent de 27 à 35 %; ne serait-ce pas à cause de l'origine essentiellement thermique de ces faibles déplacements d'air?

b) *Les vents en été* (fig. 7)

En été, sur Fribourg, les vents violents soufflent également du sud-ouest (74 %); ceux d'ouest ne sont que 15 % et ceux du nord-est 7 %. A Berne, la direction ouest (43 %) est dominante

alors que celle du sud-ouest est faible (35 %) comparativement à Fribourg. Les rafales violentes du nord-est balaient deux fois plus souvent le ciel bernois (14 %) que celui de Fribourg.

La direction nord-ouest (39 %) est prépondérante à Neuchâtel, alors que l'axe sud-ouest est encore plus affaibli qu'à Berne (28 %). Une fréquence inusitée y caractérise également la direction nord (11 %), alors que les advections d'ouest sont en gros aussi fréquentes qu'à Fribourg (11 %). A Lausanne, un seul cas de vent supérieur à 45 km/h a été signalé en été de 1930 à 1960.

Les vents de vitesse moyenne (fig. 7B) balayant le ciel fribourgeois soufflent en majorité du sud-ouest (55 %). La diminution se fait au profit de ceux d'ouest (21 %), plus favorisés qu'en hiver, et du nord-est (17 %). A Berne la répartition est comparable à celle qui régit les vents supérieurs à 45 km/h; les axes ouest (40 %) et sud-ouest (41 %) se taillent la part principale. Nous relevons particulièrement l'importance de l'axe ouest qui en hiver se situe aux environs de 26,0%. A Neuchâtel, la direction nord-ouest reste la principale (27 %), celles du sud-ouest, de l'ouest, et du nord sont de valeurs égales (16 à 17 %). Les vents du nord et du nord-est sont plus nombreux que dans la rose des courants violents. La différence entre les répartitions estivales et hivernales est aussi importante qu'en ce qui concerne les vents supérieurs à 45 km/h. A Lausanne, la direction nord-est (54 %) l'emporte à nouveau, comme en hiver, devant celle d'ouest dont la valeur rappelle celle de Fribourg (25 %).

Les vents faibles soufflent sur Fribourg d'abord du sud-ouest (37 %). La direction ouest est à nouveau plus fréquente qu'en saison froide (21 %). La rose estivale de cette catégorie s'écarte cependant assez nettement de celle de l'hiver; les deux axes principaux sont moins écrasants et les directions ouest (21 %) nord-ouest (8 %) et nord (7 %) y jouent un rôle croissant, ces deux dernières directions étaient presque inexistantes en hiver!

Les mêmes remarques s'appliquent aux variations hiver été de Berne: la perte d'importance des axes principaux, sud-ouest (24 %) et nord-est (22 %) permet à l'axe ouest de passer en tête. Comme à Fribourg, les directions nord-ouest (7 %) et nord (7 %) prennent pendant cette saison une place appréciable.

A Neuchâtel, la rose des vents faibles est assez voisine de celle des vents moyens; nous relevons cependant une raréfaction des cas nord-ouest (15%) et un renforcement de ceux du nord (16%), du nord-est (15%) et du sud-ouest (25%).

En été les très faibles déplacements d'air (fig. 7D) se répartissent à Fribourg, en gros, comme en hiver; nous trouvons cependant un affaiblissement des deux axes principaux (ouest: 7% et nord-est: 7%) qui se fait au profit de directions secondaires, celle du nord-ouest plus particulièrement. A Berne, la ressemblance des roses estivales et hivernales est encore plus grande; nous ne soulignons qu'une relative faiblesse du secteur sud (9%) compensée par un accroissement équitablement réparti des autres directions. La ressemblance qui existe entre les roses des vents faibles de Fribourg et de Berne (fig. 7d) n'existe plus du tout en ce qui concerne les courants très faibles: le facteur relief local y devient prépondérant.

La rose des vents très faibles de Neuchâtel diffère de celle des vents faibles; les directions sud et sud-est qui étaient nulles prennent dans cette catégorie une place appréciable: 7% pour la première et 12% pour la seconde. Leur renforcement se fait au détriment des axes ouest, nord-ouest et nord. Si nous comparons les statistiques estivales et hivernales, nous soulignons, comme à Berne et à Fribourg, un renforcement du secteur sud à sud-est qui se manifeste parallèlement à une raréfaction des courants du nord-est.

A Lausanne, le contraste entre vents faibles et très faibles est encore plus grand. L'axe sud-ouest (24%) prend la tête devant ceux du nord-est (19%) et d'ouest (15%). Les autres directions, presque inconnues des vents faibles, prennent une place importante dans le secteur qui va du sud à l'est (30%) et plus modeste dans celui du nord-ouest nord (11%). Il n'y a que peu de changements par rapport à l'hiver, si ce n'est un affaiblissement de la direction est (— 9%) et un renforcement du sud-ouest (+ 10%).

## **2. Les vents dans l'agglomération fribourgeoise**

Cette étude ne concerne pas les microcourants perçus au niveau de la rue; elle se base sur les documents enregistrés pour le compte de l'ISMZ et publié par MAX SCHÜEPP.