

# Les atmosphériques des fronts quasi-stationnaires sur le versant nord des Alpes

Autor(en): **Lugeon, Jean**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Archives des sciences physiques et naturelles**

Band (Jahr): **10 (1928)**

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-742773>

## **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.

essentiel de la constitution géographique à la surface d'un astre, nous pouvons dire que des trois planètes dont nous connaissons la carte, à savoir la Terre, Mars et la Lune, les deux dernières présentent un réseau de lignes droites, tandis que la Terre a, par contre, un océan étendu.

Cette discussion montre que les sciences naturelles sont conditionnées par les phénomènes terrestres et ne peuvent aborder l'étude des formations d'autres mondes sans l'intermédiaire d'une géographie indépendante. C'est une ancienne erreur que de vouloir passer de la géologie, science de l'histoire terrestre, immédiatement à l'astronomie ou la cosmogonie sans une expérience qui permette la transition, c'est-à-dire sans les notions d'une véritable géographie. C'est ainsi que la carte de Mars devient l'objet même de cette géographie; tout le reste n'est plus ou moins que de la géographie appliquée.

Voir pour la comparaison plus complète des deux planètes mon étude dans les *Annalen der Naturphilosophie*, 1917, où se trouvent aussi les cartes les plus favorables pour l'étude géographique de la planète Mars.

Jean LUGEON. — *Les atmosphériques des fronts quasi-stationnaires sur le versant nord des Alpes.*

La prévision du temps à brève échéance, d'après les méthodes modernes des écoles norvégienne et française est rendue particulièrement difficile en Suisse, à cause des phénomènes complexes qui prennent naissance autour de la chaîne des Alpes; par exemple, le freinage ou le blocage spontané des fronts par le foehn, ou au contraire la régénération et les inversions de température de certaines discontinuités à peine visibles sur les plaines de France et d'Allemagne. Le système atmosphérique méditerranéen, dont l'influence est surtout remarquable en Suisse romande, contrarie également le déplacement de la plupart des fronts appartenant aux dépressions océaniques qui se dirigent de l'ouest vers l'est au-dessus du 47<sup>e</sup> degré de latitude.

J'ai étudié ces dernières années s'il est réellement possible de

mettre à profit l'observation des atmosphériques qui accompagnent *toutes* ces manifestations thermodynamiques, pour en améliorer la prévision.

Cette note préliminaire n'a pour objet que les atmosphériques des fronts quasi-stationnaires, qui semblent effectivement se révéler comme un indice énergétique donnant même, en une certaine mesure, pendant un espace de temps défini, l'intensité relative globale du phénomène.

On sait que ces fronts décrits par Bergeron et Swoboda<sup>1</sup>, dus à la rencontre de l'air chaud dit tropical et de l'air froid descendant des régions nordiques, stationnent parfois plusieurs semaines sur le continent et marquent leur présence sur le sol, non seulement par la divergence des vents et les grandes différences de température qui règnent des deux côtés de la ligne de confrontation des courants composants, mais aussi par l'étroit et long ruban de précipitations qui serpente généralement sous toute la discontinuité, dans sa partie froide.

A défaut de sondages de température, il est difficile de se rendre compte de l'importance et de l'énergie des masses d'air en présence; partant, de définir quelles sont les surfaces *actives* et *passives* de la ligne de démarcation, suivant l'excellente idée de M. Petitjean<sup>2</sup>, c'est-à-dire de prévoir le déplacement du ruban de précipitations y adhérent. Parmi les divers facteurs météorologiques, pression, vent, température, humidité, observés au sol et exprimés soit directement, soit par leur différentielle, je n'en ai reconnu aucun, dans l'état actuel du réseau européen, qui soit *pratiquement* apte à donner la direction du déplacement éventuel de la discontinuité, ou à nous renseigner sur son *degré de fixité*. Par contre, les atmosphériques — phénomènes électriques — qui se développent au sein même des fronts quasi-stationnaires, semblent justement pourvoir à l'insuffisance des observations thermiques et dynamiques.

<sup>1</sup> T. BERGERON et G. SWOBODA, Wellen und Wirbel an einer quasistationären Grenzfläche über Europa. *Publ. Geophysik. Inst. Univ. Leipzig*, 1924.

<sup>2</sup> PETITJEAN, L'air actif et l'air passif dans les discontinuités atmosphériques. *La Météorologie*, N° 25, avril 1927.

J'ai utilisé au cours de ces deux dernières années, pour étudier les décharges électriques de l'atmosphère, un amplificateur ordinaire à grand débit, avec accord apériodique, réglé de telle manière qu'il ne soit pas impressionné par les émissions de T.S.F., dans une large bande de longueurs d'onde. Les oscillations aux bornes de sortie étaient redressées dans les deux sens, et chargeaient un condensateur à résistances de fuites connues, qui à son tour se déchargeait lentement dans un milliampèremètre, à l'aide d'une résistance. Le dispositif à trois sensibilités différentes, soigneusement étalonné, donnait à un facteur constant près l'intensité moyenne du champ développé par les atmosphériques, pendant un espace de temps réglable, allant de 1 minute à environ 1 heure. Cet appareil s'est montré d'une remarquable stabilité, à condition de contrôler souvent les caractéristiques de ses divers circuits, ce qui était d'ailleurs réalisé automatiquement à l'aide d'un commutateur multiple aux bornes du milliampèremètre.

L'interprétation des données de cet appareil placé à Zurich, au cours d'un certain nombre de périodes où des fronts quasi-stationnaires ont séjourné pendant plusieurs jours entre la Suisse et la mer du Nord, sont les suivantes:

1° L'énergie électrique moyenne journalière radiée par des fronts quasi-stationnaires immobiles (animés d'aucun mouvement de translation ou de glissement), est variable suivant l'époque de l'année: faible en hiver (1 à 3  $\mu a$ ), moyenne au début du printemps et en automne (1 à 5  $\mu a$ ), forte dès le mois de mai à fin septembre.

2° L'énergie moyenne horaire, dans le même cas d'immobilité du front, suit une variation journalière très prononcée, à peu près indépendante de l'époque de l'année, croissant lentement au cours de la matinée pour arriver à un maximum vers 15 heures, puis diminuant vers 18 h., pour recroître vers un second mais plus faible maximum, aux environs de 22 h., et décroître enfin, jusqu'au minimum qui a lieu entre 2 h. et 4 h.

3° L'énergie électrique radiée augmente en raison directe de la différence des températures des deux côtés de la discontinuité, ces températures étant considérées comme la moyenne

de celles d'un grand nombre de stations situées sur les bords de la trace du front immobile. Mais l'énergie peut aussi augmenter sans que la différence des températures change.

4° Lorsque l'énergie électrique radiée d'un front immobile augmente, sans que la différence des températures change, *l'air froid devient actif*, et le front se met en mouvement, parallèlement à lui-même, dans la direction des températures chaudes.

5° Lorsque l'énergie radiée d'un front immobile diminue, sans que la différence des températures change, *l'air chaud devient actif* et le front se met en mouvement, parallèlement à lui-même, dans la direction des températures froides.

6° Lorsqu'un front quasi-stationnaire se déplace parallèlement à lui-même, et que la différence des températures au sol observées sur ses deux côtés reste sensiblement constante, l'intensité moyenne des atmosphériques — compte tenu de la variation journalière — croît ou décroît d'une manière remarquablement régulière, si le front s'approche ou s'éloigne normalement à la station d'observation. Il existe ainsi une corrélation entre la vitesse de translation du front et « l'accélération des atmosphériques ».

Ces quelques règles semblent être aussi l'apanage d'autres discontinuités qui n'ont pas le caractère des fronts quasi-stationnaires, par exemple, les surfaces franches qui délimitent l'air polaire vierge ou dégénéré, ou l'air maritime de l'arrière d'une dépression, refoulant l'air tropical vers le sud du continent par dessus la chaîne des Alpes (cas du 11 au 13 septembre 1926).

Voici quelques exemples démonstratifs, observés à Zurich:

*Cas du 6 au 9 septembre 1926.*

(La position du front a été obligeamment tracée sur les cartes de l'Institut Central Météorologique, qui m'ont servi d'études, par M. J. Bjerknes.)

*Conjonctures* : Dépression à isobares parallèles sur le continent, le centre siégeant sur le nord de l'Europe, 740 à 750<sup>mm</sup>. Air anticyclonique tropical sur l'Europe centrale, 770<sup>mm</sup>. Axe du front à 7½ h.: le 6, Scilly-Londres-Hambourg-Riga ; le 7 : Valentia-Londres-Breslau-Vilna ; le 8 : Valentia-Calshot-

Mannheim-Breslau; le 9: Valentia-Yarmouth-Francfort-Budapest.

Pendant le déplacement du front, toutes les règles énumérées se sont vérifiées, comme en fait foi le tableau suivant: ( $D$  = distance en kilomètres dès Zurich, normalement au front;  $V$  = vitesse du déplacement du front en km/h.;  $A$  = azimut du déplacement; indice  $a$  = s'avancant,  $r$  = reculant, par rapport à Zurich;  $t_f$  et  $t_c$  = températures moyennes de 20 stations choisies dans le côté froid  $f$ , et dans le côté chaud  $c$ , sur une bande d'une largeur maximum de 250 km de chaque côté du front;  $\Delta t$  = différence de ces températures;  $t_f$  ou  $t_c$  en italiques signifie: air froid actif ou air chaud actif prédominant;  $h$  = moyenne horaire,  $j$  = moyenne journalière, de l'intensité des atmosphériques.

Date et heure	D	V	A	$t_f$	$t_c$	$\Delta t$	Intensité des atmosphériques en $\mu a$	
							$h$	$j$
6 IX								
8 h.	500	—	N-S $_a$	15°,1	17°,5	2°,4	2,0	
14 h.	500	—	—	—	—	—	3,5	
22 h.	—	—	N-S $_a$	—	—	—	3,0	
								2,8
7 IX								
8 h.	480	10	N-S $_a$	14°,6	17°,9	3°,3	2,5	
								3,5
8 IX								
8 h.	280	12	N-S $_a$	14°,0	17°,0	3°,0	4,0	
19 h.	250	9	N-S $_a$	—	—	—	3,0	
								3,8
9 IX								
8 h.	200	—	S-N $_r$	13°,1	15°,7	2°,6	2,5	
14 h.	250	—	S-N $_r$	—	—	—	2,5	
								2,2

Dans ce cas, le front ne s'est approché qu'à 200 km de Zurich. L'air chaud devenant actif l'a refoulé vers le nord, ce qui fut

relaté par une notable et rapide diminution de l'intensité des atmosphériques (3,8 à 2,2 entre le 8 et le 9 septembre).

*Cas du 15 au 18 octobre 1926.*

Un front quasi-stationnaire se fixe sur la ligne de liaison de deux dépressions, l'une 735mm sur Péetrograd, l'autre 750mm sur l'Océan, au nord du 50° de latitude. Axe du front à 7½ h.: le 15, au sud de Valentia-Scilly-Bruxelles-Dresde; le 16, Manche-Abbeville-Francfort-au sud de Berlin; le 17, La Corogne Brest-Paris-Olmütz; le 18, Bayonne-Lyon-Berne, entre Zurich et les Alpes-Budapest. Air anticyclonique au sud de l'axe, 765mm et mêmes remarques que dans le cas précédent.

Date et heure	D	V	A	$t_f$	$t_c$	$\Delta t$	Intensité des atmosphériques en $\mu a$	
15 X							<i>h</i>	
8 h.	600	35	N-S <sub>a</sub>	8°,7	15°,3	6°,6	2,5	
14 h.	480	30	N-S <sub>a</sub>	—	—	—	3,7	
19 h.	480	—	—	—	—	—	3,0	
								2,9
16 X								
8 h.	400	5	N-S <sub>a</sub>	7°,7	16°,1	8°,4	4,6	
14 h.	200	30	N-S <sub>a</sub>	—	—	—	6,0	
19 h.	80	25	N-S <sub>a</sub>	—	—	—	6,0	
								5,6
17 X								
8 h.	100	—	N-S <sub>a</sub>	6°,2	12°,2	6°,0	5,5	
19 h.	30	10	N-S <sub>a</sub>	—	—	—	5,8	
								5,7
18 X								
8 h.	0	—	— <sub>a</sub>	5°,2	13°,7	8°,5	6,4	
								6,1

Ce tableau semble démontrer suffisamment les corrélations énoncées. Zurich a été touché par le ruban pluvieux le 18 octobre, ce qui fut prévu 24 h. à l'avance par la seule observation des atmosphériques, aucun autre facteur n'ayant, en

l'occurrence, permet d'établir une prévision rationnelle de la pluie.

*Cas du 27 avril au 2 mai 1927.*

Ce cas est surtout important pour la Suisse, qui fut séparée pendant plusieurs jours en deux parties distinctes: la Suisse romande, chaude, avec un ciel peu nuageux, la Suisse allemande, froide, couverte, avec de fortes précipitations. En outre, toutes les phases et les « régions météorologiques » décrites par Bergeron et Swoboda ont été observées.

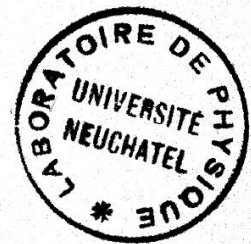
*Conjonctures:* Front quasi-stationnaire, emprisonné dans un anticyclone formé sur les restes d'un front double d'une dépression océanique mourant sur la Finlande. Axe: le 27, Lorient-Dijon-Neuchâtel-Thun-Chaîne des Alpes Centrales-Vorarlberg-Vienne-Cracovie-Elisabetgrad. (Air tropical actif de France jusqu'à Thun; sur le reste de la ligne, air froid actif.) Le 28, France, idem, Neuchâtel-Berne-Alpes Centrales, puis idem; le 29, au nord de La Corogne (dépression en formation sur Rochefort, Limoges, Bayonne, orages au sud de la France)-Dijon-Berne-Bâle-Lucerne-Gothard-Vorarlberg-Graz; le 30, Rochefort-Dijon-Carlsruhe-Berlin-Bialystok (l'air tropical a refoulé vers le nord l'air froid de la Suisse allemande, le ciel s'est éclairci); le 1<sup>er</sup> mai, Limoges-Strasbourg-Bialystok; le 2, Rochefort-Lyon-Vallée du Pô-Vienne (l'air maritime dégénéré, appartenant à un anticyclone, 770<sup>mm</sup> sur la Baltique, a contraint l'air tropical de se retirer sur la Méditerranée; précipitations en Suisse, lors du passage des masses froides par-dessus la chaîne des Alpes.

Au cours de cette période, Zurich s'est trouvé dans l'air froid (27 au 29 avril) et dans l'air chaud (30 avril au 2 mai). La « forme » des atmosphériques observés apparut semblable dans les deux zones.

*Remarque:* Cette méthode de prévision du déplacement des fronts quasi-stationnaires peut gagner en précision, si on la complète d'observations minutieuses de la nébulosité dans un rayon de 100 à 200 km du récepteur. Car on sait, en effet, qu'un ciel « convectionnel » favorise la formation des atmosphériques, alors qu'un ciel « stratifié » en est généralement dépourvu.



Date et heure	D	V	A	$t_f$	$t_c$	$\Delta t$	Intensité des atmosphériques en $\mu a$	
							<i>h</i>	<i>j</i>
27 IV 8 h.	80 SUD	—	S- $N_a$	5°,0	11°,7	6°,7	3,5	
11 h.	—	—	—	—	—	—	4,1	
15 h.	—	—	—	—	—	—	5,2	
22 h.	—	—	—	—	—	—	4,7	
								4,5
28 IV 8 h.	60 SUD	—	S- $N_a$	6°,7	12°,0	5°,3	3,0	
15 h.	—	—	—	—	—	—	5,0	
22 h.	—	—	—	—	—	—	4,0	
								4,0
29 IV 8 h.	35 SUD	5	S- $N_a$	9°,3	13°,6	4°,3	2,7	
11 h.	—	—	—	—	—	—	5,8	
15 h.	0	—	S-N	—	—	—	4,3	
19 h.	—	8	S- $N_r$	—	—	—	1,8	
22 h.	—	—	—	—	—	—	1,8	
								3,2
30 IV 8 h.	180 NORD	—	S- $N_r$	9°,0	12°,5	3°,5	2,9	
22 h.	—	—	—	—	—	3°,1		
								3,0
1 V 8 h.	140 NORD	—	N- $S_a$	5°,8	11°,5	5°,8	4,4	
15 h.	100 NORD	—	—	—	—	—	5,1	
22 h.	—	—	—	—	—	—	5,3	
								5,0
2 V 8 h.	250 SUD	20	N- $S_r$	—	—	—	2,9	
								2,2



W. MÖRIKOFER (Bâle). — *Les variations annuelle et diurne des différentes espèces de nuages à Bâle.*

Paraîtra dans les *Verhandl. d. Naturf. Ges. Basel*, v. 39 (1928).

Fr. FLURY (Berne). — *Cent ans d'astronomie pratique à Berne.*

Après des tentatives qui remontent jusqu'à l'époque de la Réformation, une chaire complète de mathématiques a été érigée en 1749. Malgré les hommes remarquables qui se présentèrent pour ce poste, Johann Bernouilli II, de Bâle, Jean F. Castillon, de Lausanne, Jean Philippe Loys, de Cheseaux près Lausanne, et le Bernois remarquablement doué Samuel König le jeune, ce fut le théologien Niklaus Blauner qui fut nommé. Samuel König le caractérise dans une lettre adressée à Albert de Haller, par les termes suivants: « C'est un très pauvre diable absolument sans génie et sans science et absolument incapable d'un tel poste ». En effet, l'activité de Blauner se termine par un échec complet et lorsqu'il se retire, fin 1784, on devait la conservation de la chaire de mathématiques uniquement à l'intervention du célèbre Victor de Bonstetten. En 1785, Joh. Georg Tralles était appelé à Berne. C'était un choix très heureux; malheureusement les bernois conservateurs ne lui pardonnèrent pas son intérêt pour la Révolution française et le gouvernement helvétique, et Tralles quitta Berne plein de ressentiment. Le gouvernement accepta sa démission le 28 février 1803. En 1804, il fut appelé de Neuchâtel à l'académie de Berlin. De ses nombreux travaux, rappelons seulement ses déterminations de la longitude et de la latitude de Berne qui étaient remarquablement précises et qui, pour Berne, étaient les premières déterminations. Il faut attendre jusqu'en 1812 pour retrouver de nouveau des travaux d'astronomie à Berne, exécutés par les ingénieurs-géographes français François Joseph Delcros, Maurice Henry et le professeur bernois Johann Trechsel, élève de Tralles. Leurs déterminations de latitude et de longitude présentent une précision remarquable.