

**Zeitschrift:** Journal forestier suisse : organe de la Société Forestière Suisse  
**Herausgeber:** Société Forestière Suisse  
**Band:** 82 (1931)  
**Heft:** 8-9

**Rubrik:** Communications de la station fédérale de recherches forestières

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 26.12.2024

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

## COMMUNICATIONS DE LA STATION FÉDÉRALE DE RECHERCHES FORESTIÈRES.

### **Quelques constatations concernant l'emploi des pluviomètres totalisateurs dans l'étude de l'influence de la forêt sur le régime des eaux.**

Depuis la publication du tome XII des « Annales » de notre Station, la discussion relative à l'action de la forêt sur le régime des eaux n'a pas tari. Les publications concernant ce problème augmentent sans cesse; c'est ainsi que la station de recherches forestières de Meguro, au Japon, vient récemment de s'y attacher. Dans l'étude qu'il y consacre, M. *Hirata* compare les résultats acquis au Japon avec ceux constatés en Suisse et en Amérique; en général, ils sont identiques.

Aux Etats-Unis d'Amérique, M. *Raphaël Zon* a étudié récemment la relation existant entre le taux de boisement et les précipitations. La même question a fait l'objet des délibérations du congrès 1927 de la Société forestière britannique, à Leeds, le météorologiste *Brooks* étant rapporteur.

Dans de nombreux pays, cet important problème est le sujet d'observations et d'études approfondies. Il semblerait, qu'une fois de plus, on se trouve dans la troisième « étape psychologique » de W. James, dont il était question au dernier cahier du « Journal » (p. 163).

En effet, dans la première phase de l'affaire, alors que commençait à se manifester l'intérêt qu'on lui a consacré depuis, on a notoirement exagéré le pouvoir de la forêt sur la formation des pluies; il était admis alors comme démontré « *a priori* ». Dans la deuxième étape, d'aucuns vont si loin qu'ils croient pouvoir nier et contester toute influence quelconque de la forêt. Ainsi, à l'étape optimiste initiale avait, suivant l'ordre habituel, fait suite celle du pessimisme. Celle-ci enfin dépassée, la route est libre pour la recherche objective. On commence à la parcourir, à la recherche de méthodes adéquates et des améliorations qu'il convient de leur apporter.

Récapitulant les données sur la matière, on peut constater que l'étude conjointe, aux points de vue pédologique, climatique et hydrologique, telle que l'a développée notre Station, semble vouloir promettre des résultats favorables.

Des essais ont été tentés, récemment, en empruntant d'autres moyens. Ainsi M. *Walter*, revenant à la méthode historique, a étudié le déboisement progressif de l'île Maurice et établi un abaissement de la pluviosité, de 4 %, dans les zones déboisées.

Notre Station de recherches va créer un observatoire de jaugeage

dans une région aujourd'hui complètement nue et dont le boisement intégral est décidé (Chaîne des Verreaux s. Montreux). Rappelons enfin les essais tentés en vue de déterminer les périodes de pluie, ou de sécheresse, d'après l'épaisseur des couches annuelles d'arbres divers. Ce sont, en particulier, les travaux de MM. *Marshall*, *Douglass*, *Huntington*, *Antevs* et, plus récemment, de MM. *Knuchel* et *Brückmann*. L'Italien *del Valle* croit aussi que l'épaisseur de la couche annuelle ligneuse peut renseigner sur le climat. Dans cet ordre d'idées, les analyses du savant français *Ginestous* sont célèbres; à Aïn-Brahim, il a reconstitué les périodes pluvieuses et sèches de la Tunisie jusqu'en 1736, en analysant des tiges de chêne. *Bühler* et *Lohrmann* ont montré qu'en Wurtemberg la répartition du sapin est la résultante du régime des pluies. *Jugoviz* attire l'attention sur le fait que, jusqu'ici, on n'a pas tenu un compte suffisant du régime des précipitations dans le choix des essences forestières. Le soussigné a pu prouver que la réussite du chêne pédonculé dépend des variations du niveau de la nappe phréatique.

C'est encore *Hann* lequel a montré, qu'en général, il faut considérer les types de manteau végétal comme la conséquence du régime des pluies, celui-ci étant la cause des variations de ce manteau.

Depuis les travaux de MM. *Engler* et *Burger*, les forestiers attribuent, en général, l'influence favorable de la forêt sur le régime des eaux, non pas grâce à une augmentation du volume des précipitations, mais au fait surtout qu'elle rend le sol plus perméable et poreux.

Ces quelques indications suffisent à montrer combien il importe de continuer les études sur la relation existant entre la forêt et les précipitations. Car, on le conçoit, à quoi servirait d'établir des stations de jaugeage, même très perfectionnées, si l'on n'est pas exactement renseigné sur l'élément essentiel de l'écoulement : les chutes des eaux météoriques.

Notre Station de recherches forestières a installé, en 1921/22, dans chacun des deux vallons bien connus du *Sperbel-* et du *Rappengraben* (Emmental bernois), deux pluviomètres totalisateurs; cela dans le but de vérifier les indications des pluviomètres enregistreurs et des pluviomètres ordinaires (*Hellmann*), puis aussi de compléter les observations dans différentes zones altitudinales. Il s'agit du *pluviomètre totalisateur* créé par le sylviculteur français *Paul Mougis*.<sup>1</sup>

La mensuration au moyen de cet appareil est décrite avec détail dans la publication de M. O. *Lütschig* : « Ueber Niederschlag und Ab-

---

<sup>1</sup> C'est l'instrument adopté par la « Station centrale météorologique suisse ». On en trouvera une description, avec photographie, dans les publications suivantes :

*Maurer*, directeur, et *Collet* : Niederschlagsmessung im Hochgebirge. Dans « Schweiz. Wasserwirtschaft », 1915, n° 6/9.

*Schröter* : Pflanzenleben der Alpen. 2<sup>e</sup> édition, page 102.

fluss im Hochgebirge. » Ce livre contient la relation de mensurations comparatives avec celles d'autres pluviomètres, ainsi que du degré d'exactitude des résultats obtenus.

Il s'agit d'un réservoir en fer blanc, dont le fond est pourvu d'une couche aqueuse de chlorure de chaux, destiné à provoquer la fonte des précipitations par très basses températures. C'est ainsi que peut être évité un entassement de neige sur le pluviomètre et l'enlèvement de celle-ci par le vent. L'évaporation de la solution liquide est empêchée en recouvrant celle-ci d'une couche de vaseline.

Avec ce dispositif, les précipitations recueillies dans le totalisateur ne subissent aucune diminution; leur volume peut être mesuré en tout temps. Jusqu'ici, nous n'avons procédé à cette mensuration que deux fois l'an : en mai et novembre. Cela comme suit : l'eau contenue dans l'appareil est transvasée dans un tube gradué; en soustrayant du volume total (cm<sup>3</sup>) celui du chlorure de chaux dilué et de la vaseline, on obtient le volume des précipitations. Le calcul devient ensuite le suivant : surface de réception du totalisateur 200 cm<sup>2</sup> (diamètre de l'ouverture : 16 cm), d'où il résulte qu'à un litre emmagasiné correspond une hauteur de 50 mm de précipitations. Il s'en suit que la hauteur totale de celles-ci s'obtient en divisant par 20 le volume de l'eau emmagasinée dans l'appareil.

Il est très désirable que la détermination de la quantité des précipitations d'un lieu donné, au moyen des pluviomètres ordinaires, soit complétée par celle de plusieurs totalisateurs installés à différentes altitudes, hors bois, sous bois, etc. Voici pourquoi, dans le cas particulier :

Lors de l'installation des divers instruments météorologiques, on a dû se résoudre à choisir la proximité immédiate d'habitations occupées en permanence durant toute l'année. C'est, il va sans dire, un fait regrettable, quasi un mal nécessaire. Il nous explique pourquoi, dans le bassin du Sperbelgraben, toutes les stations météorologiques sont en dehors du bassin boisé.

Au Rappengraben, deux de ces stations sont à la limite du bassin, mais peu distantes l'une de l'autre. C'est ainsi que les observations pluviométriques sont très nombreuses dans une partie de la crête, au nord-ouest, tandis qu'elles manquent pour la plus grosse partie des terrasses et les pentes rapides constituant le bassin en cause. Le pluviomètre ordinaire placé à l'altitude de 1185 m a dû être déplacé, à la fin de mars 1909, et installé à « Obere Badschwendi ». Dès lors, sont survenues d'autres complications.

Il ne faut pas oublier que les pluviomètres enregistreurs ne fonctionnent plus quand tombent neige et grêle, ou encore en cas de gel. Assez fréquemment aussi, la marche des appareils est interrompue par une cause accidentelle : chute de châtons d'aune, de bourgeons, de feuilles ou insectes, obstruant l'orifice de l'instrument.

Il faut retenir, enfin, que l'on est très limité dans le choix des observateurs permanents.

Examinons, par exemple, quelles sont, d'après les indications contenues au tome XII des « Annales », les précipitations en juillet 1915 :

<i>Sperbelgraben.</i>	Kurzeneialp,	pluviomètre enregistreur . .	236,2	mm
	»	» ordinaire . . .	241,4	»
	Kuttelbad,	» . . .	244,0	»
	Bisegg,	» . . .	264,7	»
<i>Rappengraben.</i>	Riedbad,	pluviomètre enregistr.	276,2	»
	»	» ordinaire	355,2	»
	Untere Badschwendi,	» »	220,4	»
	Obere	» »	235,3	»

Bornons-nous à examiner les différences enregistrées dans la station de Riedbad. Cet examen montre combien il est désirable d'y établir plus exactement — en augmentant le nombre des observations — la quantité des pluies.

A en croire M. Maurer, directeur de la Station de météorologie, l'utilisation de totalisateurs, tout au moins en montagne, est le seul moyen à notre disposition pour obtenir des indications exactes sur la quantité annuelle des précipitations. Aussi bien, l'utilisation de nos quatre totalisateurs fournit-elle des éléments précieux et sûrs de contrôle.

Voici une brève description de l'emplacement de ces appareils :

*Sperbelgraben. Totalisateur a :* dans la zone inférieure; il est placé à 910 m d'alt., entre Kurzeneialp et la station de jaugeage, sur pâturage, à peu de distance de la forêt.

*Totalisateur b :* dans la zone supérieure; il est placé à 1055 m d'alt., à peu près à la hauteur de Kuttelbad, sur une pente boisée; depuis 1925/26, la forêt a, dans le voisinage de l'appareil, été un peu éclaircie.

*Rappengraben. Totalisateur a :* dans la zone inférieure; il est placé à 1000 m d'alt., dans un pré en pente rapide, entre la vieille et la nouvelle station de Riedbad.

*Totalisateur b :* dans la zone supérieure, à 1110 m d'alt., sur une terrasse de la Krähbühlalp, bordée par un pâturage et une pente boisée d'aune vert.

Le tableau se trouvant à la page suivante est une récapitulation des observations faites au moyen de ces quatre appareils.

Les chiffres précédents permettent de compléter et de contrôler les indications, obtenues par d'autres mensurations, concernant l'importance des précipitations dans les régions en cause. Depuis que notre station dispose de ces données, elle a pu s'affranchir plus facilement des interruptions, ou des erreurs d'observation, dans les lectures de ses observateurs. Et ces données ne pourront qu'augmen-

ter de valeur à partir du moment où les déterminations auront lieu, non plus deux fois l'an, mais une fois par mois. Ce mode de faire est appliqué depuis le mois de mai 1931.

Examinons de près les résultats obtenus avec les totalisateurs, et essayons de voir si peut-être il en découle une indication d'ordre général. Constatons d'abord que, à une exception près, dans le bassin boisé du Sperbelgraben, le totalisateur de la zone supérieure a toujours enregistré un volume des pluies supérieur à celui de la zone inférieure. Dans le bassin faiblement boisé du Rappengraben, on a constaté exactement le contraire, sans exception.

**Résultats des mensurations; lame d'eau tombée, en mm.**

Dates des mensurations	Sperbelgraben		Rappengraben	
	a Total inférieur	b Total supérieur	a Total inférieur	b Total supérieur
21. VI. 1921—20. X. 1921	—	435	—	381
20. X. 1921—31. V. 1922	—	1132	—	928
31. V. 1922— 1. XI. 1922	851	902	902	825
1. XI. 1922—13. VI. 1923	935	1140	1031	876
13. VI. 1923— 1. XI. 1923	503	533	530	481
1. XI. 1923— 8. V. 1924	780	822	890	748
8. V. 1924— 4. XI. 1924	820	885	860	780
4. XI. 1924— 7. V. 1925	420	473	480	465
7. V. 1925— 3. XI. 1925	779	875	835	770
3. XI. 1925— 3. V. 1926	570	640	690	500
3. V. 1926— 2. XI. 1926	935	955	950	690
2. XI. 1926— 2. V. 1927	710	830	785	605
2. V. 1927— 2. XI. 1927	1008	1013	1013	1002
2. XI. 1927—10. V. 1928	601	784	681	572
10. V. 1928— 2. XI. 1928	605	660	655	595
2. XI. 1928—23. V. 1929	665	790	730	620
23. V. 1929— 6. XI. 1929	620	650	690	640
6. XI. 1929— 5. V. 1930	730	825	790	685
5. V. 1930— 3. XI. 1930	1150	1140	1225	1100
3. XI. 1930—11. V. 1931	735	938	838	650
Moyenne	745,4	821,1	809,7	695,7

Il serait prématuré de vouloir tirer une conclusion de ces faits assez inattendus. Cela pour la raison qu'interviennent peut-être des influences, d'importance locale (courants d'air; exposition, proximité de la forêt, etc.), encore mal connues. M. Engler déjà a montré que le Rappengraben, d'altitude un peu plus élevée que le Sperbelgraben, a un climat plus frais, plus humide et plus riche en neiges.

Il semble donc désirable d'installer, dans chacun des bassins, un troisième totalisateur, de préférence dans la zone supérieure. Le besoin d'observations nouvelles se fait sentir surtout sur la rive gauche (à l'est) du Rappengraben.

Il nous importait de chercher à résoudre deux questions surtout :

- 1° *Est-ce que la quantité des précipitations varie suivant les zones altitudinales (Höhenzonen) ?* On sait que différents auteurs, ainsi *Riggenbach, Huber, Hann, Landolt*, etc., admettent une augmentation de la quantité de la lame d'eau avec celle de l'altitude. Il en est bien ainsi au Sperbelgraben seulement.
- 2° *Est-ce que l'action qu'exercerait la forêt d'augmenter la quantité des pluies, selon l'opinion généralement admise, est perceptible dans les petits territoires en cause ?* La question n'apparaît pas comme résolue. Elle ne se présente pas avec la simplicité qui ressort des observations, faites par plusieurs, dans les colonies françaises et belges. Ainsi, *M. Lavauden*, dans la « *Revue des eaux et forêts* » (1930), écrit : « C'est *M. Delevoy* qui, à Katompé (Congo belge), au milieu d'un espace déboisé de 150 ha, voit pleuvoir à torrents pendant plus d'une heure sur la ceinture boisée entourant le poste, avant de recevoir une goutte d'eau au centre de l'espace dénudé. »

Plus loin, il reproduit, d'après le comte de Briey, ce dicton pittoresque des indigènes : « Quand la pluie cherche la place où elle veut tomber, si elle aperçoit les grandes cultures du blanc (c'est-à-dire les défrichements), elle prend peur, et remonte. » Dans les deux bassins qui nous occupent, les cultures des Emmentalois semblent n'inspirer aucune crainte à dame pluie. En tout état de cause, les données récoltées jusqu'à ce jour semblent donner raison aux auteurs cités plus haut. Cela ressort, en effet, de la comparaison des données des totalisateurs supérieurs (*b*) dans les deux bassins : celui du bassin boisé a enregistré, en moyenne, 821 mm, et l'autre 695,7 mm seulement.

L'emplacement du totalisateur *a*) ne permet guère d'établir une comparaison, car tous deux sont en plein champ, mais à proximité immédiate de boisés !

*M. Engler* avait établi la moyenne des précipitations, pendant 13 ans, dans ces deux derniers emplacements. Or, les résultats obtenus par les deux totalisateurs nous paraissent plus probants.

C'est ainsi que la différence entre la station de Riedbad (Rappengraben) et de Kurzeneialp (Sperbelgraben) serait, d'après *M. Engler*, de 263,9 mm. A en croire les totalisateurs, elle ne serait que de 64,3 mm. Selon toute apparence, l'emploi de totalisateurs, en nombre plus grand, permettrait de serrer la réalité de plus près et de contribuer ainsi à résoudre l'intéressant et épineux problème auquel tant d'observateurs déjà ont voué leur attention.

*K. A. Meyer.*

(Traduit par *H. B.*)