

L'hydrologie de la région de Sierre, Valais. 1. Les relations entres les eaux superficielles et les eaux profondes

Autor(en): **Buffle, Jean-Ph.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **25 (1943)**

PDF erstellt am: **21.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-742372>

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.

ne faisant appel qu'à des notions de géométrie élémentaire. Ce travail reste à faire.

4. — La notion de sphère, admise ici, repose sur celle d'espace, d'ailleurs indispensable à toute géométrie élémentaire. Admettant la notion de plan, il serait possible d'opérer de façon analogue et de définir la droite comme lieu des intersections de cercles égaux et non concentriques. Si, au contraire, on voulait opérer directement en géométrie à n dimensions, on serait conduit à la détermination *a priori* de l'hypersphère, ce qui paraît impossible sans recours à l'analyse.

Relativement à la méthode classique, la difficulté de construire une géométrie sur la notion de sphère est donc la suivante. Dans la méthode classique, il est possible de faire constamment croître le nombre de dimensions; on admet la notion de droite, puis celle de plan et ainsi de suite. Au contraire, dans la géométrie que nous venons d'esquisser, il est nécessaire de partir d'une notion appartenant à l'espace à nombre maximum de dimensions. Dans cette géométrie, la notion de droite est plus complexe que celle de plan, ainsi que cela résulte de l'image analytique utilisée, puisque le plan ne fait intervenir qu'une équation, et la droite, deux.

Jean-Ph. Buffle. — *L'hydrologie de la région de Sierre (Valais).*
I. Les relations entre les eaux superficielles et les eaux profondes.

Nous avons eu récemment l'occasion de compléter nos connaissances sur l'hydrologie de la région sierroise, grâce à l'amabilité de M. Vocat, Directeur des Services industriels de Sierre, que nous remercions bien vivement ici pour son obligeant concours. Nous pouvons maintenant mieux comprendre quelle est l'origine des eaux superficielles et des eaux profondes de la région sierroise, quelles sont les relations qui les lient et quelle est enfin l'influence des terrains traversés sur leur composition.

a) *Eaux superficielles.*

1. *Le Rhône et ses affluents.* — L'analyse de l'eau du Rhône

prélevée au pont de Finges et au pont de Chippis montre une différence de composition considérable entre ces deux endroits.

	Rhône à 500 m en amont du pont de Finges		Rhône à 20 m en aval du pont de Chippis	
Date des prélèvements . .	11.V.43	10.XI.43	11.V.43	10.XI.43
Résistivité . . en ohms/cm	1464	1164	3074	1684
Résidu sec . . en mg/l	—	528	—	360
Dureté totale . . en degrés franç.	30,15	38,78	13,37	26,50
Degré d'al- calinité . . » » »	12,55	11,75	7,78	9,35
Dureté per- manente . . » » »	17,60	27,03	5,59	17,15
Sulfates SO ₄ '' en mg/l	173,7	249,9	58,2	158,1
Chlorures Cl' » »	3,0	3,4	1,8	2,0

Cette différence s'explique par le fait que le prélèvement opéré dans le lit du Rhône en amont du pont de Finges ne concerne en réalité pas le fleuve tel qu'il sort du glacier du Rhône augmenté en route de ses affluents. Le Rhône est en effet détourné de son cours normal, à la Souste, par un canal de dérivation et conduit à l'usine d'aluminium à Chippis. Au sortir de celle-ci, il rejoint son lit en amont du pont de Chippis. Pendant les basses eaux, le lit normal ne contient le plus souvent pas une seule goutte d'eau du Rhône. L'eau prélevée à Finges pendant cette période provient alors uniquement de la Dala ainsi que des sources de la Tschudana, près de Salgesch, qui sont, comme L.-W. Collet¹ l'a montré, des résurgences du Daubensee, situé au col de la Gemmi.

Ces eaux, celles de la Dala surtout, sont très fortement minéralisées. Leur teneur en sulfate de chaux est spécialement élevée² car la Dala draine toutes les sources thermales de Louèche-les-Bains.

¹ L.-W. COLLET, *L'écoulement souterrain du Daubensee*. *Eclogae geologicae Helvetiae*, 14, 665, 1918.

² Voir les chiffres donnés par Maurice LUGEON dans *Les sources thermales de Louèche-les-Bains*. Matériaux pour la carte géologique de la Suisse, 68^{me} livraison, p. 14, 1912.

Quant à la dilution constatée à Chippis, elle provient de la déviation du Rhône à la Souste, d'une part, et de l'apport d'eaux peu minéralisées de la Navizance au droit de Chippis, d'autre part.

2. *Les lacs de Géronde* (voir la note spéciale les concernant ¹).

b) *Eaux souterraines.*

1. *Source du grand lac de Géronde et source Frély.* — La source du grand lac de Géronde se trouve située à 130 mètres environ au nord du golfe est du grand lac au-dessus du R de Siders de la carte géologique spéciale n° 60 au 1/50 000.

La source Frély sort à 40 mètres au nord du point 598 de la même carte, au pied de la pente nord-ouest de la colline de l'ancien Sierre. Elle se déverse dans l'émissaire du petit lac ouest de Géronde.

L'analyse de ces sources a donné les résultats ci-dessous :

	Source du grand lac	Source Frély
Date des prélèvements	29.IV.43	29.IV.43
Résistivité en ohms/cm	1482	1592
Dureté totale en degrés franç.	29,97	27,72
Degré d'alcalinité » » »	25,60	22,09
Dureté permanente » » »	4,37	5,63
Sulfates SO ₄ '' en mg/l	57,5	54,1
Chlorures Cl' » »	3,8	3,6

Ces deux sources sont donc presque identiques. Leurs eaux résultent des infiltrations ayant pénétré dans les collines de l'éboulement de Sierre. Elles sont fortement influencées par la végétation qui leur imprime leur caractère bicarbonaté calcique. Elles sont relativement peu minéralisées, comparées aux précédentes.

Ces deux venues d'eau sont des sources d'éboulis typiques dont l'existence est conditionnée sans doute par la présence en

¹ Jean-Ph. BUFFLE, *L'hydrologie de la région de Sierre. II. Un cas curieux : les lacs de Géronde.* C. R. séances Soc. Phys. et Hist. nat. Genève, 60, 292, 1943.

profondeur de niveaux imperméables. Il faut remarquer que le bassin d'alimentation de la source Frély est très petit (environ 2000 m²) et que, par analogie hydrologique, géologique et chimique, on peut admettre que celui de la source du grand lac ne doit pas être beaucoup plus étendu, bien que l'alimentation de cette dernière semble être dû, en partie au moins, à la Zinière qui abandonne une certaine quantité de ses eaux dans son cône de déjection.

2. *Eaux de la nappe aquifère.* — Plusieurs puits ont été forés dans les graviers de l'alluvion rhodanienne ainsi que dans les terrains de l'éboulement de Sierre. Nous avons pu examiner l'eau du puits de Sous-Géronde, situé au pied de la colline de Géronde, à 125 m à l'est du couvent du même nom, celle du puits de la ferme Kummer, à 700 m au nord-est du couvent, et celle du puits du camp de réfugiés aux îles Falcon, à 820 m à l'est-nord-est du couvent. Voici ce que donne l'analyse de ces eaux souterraines:

	Puits de Sous-Géronde		Puits de la ferme Kummer	Puits des îles Falcon (camp de réfugiés)
Date des prélèvements . . .	29.IV.43	10.XI.43	11.V.43	11.V.43
Résistivité . . en ohms/cm	1190	1208	1530	1200
Résidu sec . . en mg/l	—	524	—	—
Dureté totale . . en degrés franç.	39,24	41,80	30,89	37,34
Degré d'al- calinité . . » » »	37,75	26,25	25,10	19,88
Dureté per- manente . . » » »	1,49	15,55	5,79	17,46
Sulfates SO ₄ en mg/l	93,8	144,6	41,1	166,4
Chlorures Cl' » »	6,0	4,1	4,4	4,4

On voit que la minéralisation de ces eaux présente de grandes différences dans le temps et dans l'espace. Plus les puits sont près du Rhône, plus leurs eaux sont minéralisées et cette influence du fleuve est d'autant plus marquée que l'on est en basses eaux, c'est-à-dire aux moments où le Rhône est entièrement détourné de son lit et où la nappe souterraine est

alimentée en fait uniquement par les infiltrations de la Dala pénétrant dans les alluvions du fleuve, tout au long de la forêt de Finges. Le puits Kummer, le plus éloigné du fleuve, est le moins minéralisé et son eau se rapproche d'une façon frappante de celle de la source du grand lac de Géronde. Ceci fait présumer que l'eau de ce puits est sous l'influence directe des eaux s'infiltrant dans la colline de Géronde et appartenant au type bicarbonaté calcique.

c) *Rapports entre ces diverses eaux.*

La nappe contenue dans l'alluvion rhodanienne est sous la dépendance immédiate du fleuve, ainsi qu'en font foi les variations concomittantes de niveau de ces deux éléments hydrographiques. Le niveau de la nappe alluviale est toujours inférieur à celui du Rhône, comme l'indiquent les cotes ci-après :

	Niveau du Rhône	Niveau de la nappe aquifère au puits de Sous-Géronde
Minimum	521,99 m	520,20 m
Maximum	523,09 m	521,96 m

Les variations des niveaux ont lieu dans le même sens et le décalage en retard manifesté par le niveau de la nappe est très faible.

La nappe alluviale doit être alimentée principalement et pendant une bonne partie de l'année par le Rhône. En effet, le climat semi-aride de Sierre (précipitations annuelles totales: environ 500 mm) ne permet qu'une alimentation parcimonieuse par les eaux de pluie s'infiltrant dans le sol. En l'absence de ces dernières, il ne reste que le fleuve et les eaux de ruissellement (irrigation par les bisses notamment) ou d'infiltration pénétrant dans les dépôts éluviaux, à la naissance des pentes, des deux côtés de la vallée du Rhône.

Il faut aussi admettre que la nappe alluviale est obligée à des cheminements plus ou moins compliqués dans le gravier, car l'éboulement de Sierre ne repose pas simplement sur l'alluvion rhodanienne selon un plan horizontal. Il s'enfonce vrai-

semblablement dans cette alluvion à des profondeurs variables selon les endroits ¹.

Il résulte de ce qui précède que la nappe doit présenter des différences de composition suivant les régions envisagées. C'est bien ce que l'on constate: les puits situés près du Rhône (Sous-Géronde, camp de réfugiés) sont très minéralisés, ceux qui sont plus éloignés le sont moins. La diminution de minéralisation constatée n'est d'ailleurs pas que le fait des eaux de ruissellement pénétrant dans l'éluvium mais aussi de celles qui s'infiltrent dans les collines de Sierre et qui s'accumulent à la base de ces dernières, pour en ressortir sous forme de sources (source Frély), ou pour s'écouler directement dans la nappe alluviale en la diluant (puits Kummer).

En conclusion, on peut affirmer que le fleuve alimente constamment la nappe alluviale, l'inverse ne pouvant se produire dans cette région.

Quant au parcours de la nappe il est, en gros, le même que celui du fleuve. Les cotes de niveau de la nappe dans les différents puits sont à cet égard déterminantes. On a en effet pour les cotes minimales, de l'amont à l'aval:

Puits Mäder (voisin du pont de Finges) ² . . .	531,50 m
Puits Kummer	527,30 m
Puits îles Falcon	527,30 m
Puits Sous-Géronde	520,20 m

Enfin il convient encore de signaler une particularité du puits de Sous-Géronde. Son eau est spécialement riche en magnésium puisqu'elle en contient 40,9 mg/l contre 15,8 mg/l pour le Rhône à Chippis, la proportion $\frac{\text{Ca}}{\text{Mg}}$ étant de $\frac{2,44}{1}$ dans le premier cas et de $\frac{5,06}{1}$ dans le second.

Cette augmentation vient confirmer d'abord l'hypothèse de l'hétérogénéité des graviers par emboîtement de lambeaux de l'éboulement de Sierre dans l'alluvion rhodanienne, et laisse supposer ensuite que cet éboulement doit renfermer du trias

¹ Communication personnelle de M. Maurice Lugeon.

² Son eau n'a malheureusement pu être analysée à la suite d'un accident.

dolomitique près du puits. Cette constatation est intéressante car, selon Lugeon, l'ensemble de l'éboulement dans cette région est formé de valanginien calcaire ou calcaréo-gréseux pour lequel le rapport $\frac{\text{Ca}}{\text{Mg}}$ doit être proche de celui de l'eau du Rhône s'il ne lui est pas supérieur. Peut-être existe-t-il aussi des affleurements triasiques en profondeur, sous l'alluvion rhodanienne.

Jean-Ph. Buffle. — *L'hydrologie de la région de Sierre (Valais)*

II. *Un cas curieux: les lacs de Géronde.*

Dans une note précédente¹, nous avons montré entre autre qu'il ne semble pas y avoir de relation directe entre le grand lac de Géronde et le Rhône près de Sierre.

Les nouveaux prélèvements qui ont été faits² permettent de serrer le problème de plus près et de voir notamment si le grand lac de Géronde et les petits lacs du même nom sont directement dépendants.

Voyons d'abord quelle est la composition chimique des eaux en question:

	Rhône à 500 m en amont du pont de Finges	Rhône à Chippis	Grand lac de Géronde	Petit lac est	Petit lac ouest
Date du prélèvement . . .	11.V.43	11.V.43	29.IV.43	29.IV.43	29.IV.43
Résistivité . en ohms/cm	1464	3074	1684	1493	1556
Dureté totale . . en degrés franç.	30,15	13,37	27,20	32,04	31,14
Degré d'al- calinité . . » » »	12,55	7,78	22,84	22,84	22,84
Dureté per- manente . . » » »	17,60	5,59	4,36	9,20	8,30
Sulfates SO ₄ ' en mg/l	173,70	58,20	57,20	70,20	69,30
Chlorures Cl' » »	3,0	1,8	3,3	6,2	6,2
Nitrates NO ₃ ' » »	1,3	1,1	2,3	6,5	4,5

¹ Jean-Ph. BUFFLE, *Sur la nature et l'origine du grand lac de Géronde près de Sierre (Valais)*. C. R. séances Soc. Phys. et Hist. nat. Genève, 60, 93, 1943.

² IDEM, *L'hydrologie de la région de Sierre (Valais)*. I. *Les relations entre les eaux superficielles et les eaux profondes*. C. R. séances Soc. Phys. et Hist. nat. Genève, 60, 286, 1943.