

## La Sauffaz et la Pleureuse rendent les armes



Les cascades de la Sauffaz (à gauche) et de la Pleureuse (à droite), telles qu'elles se présentent au niveau d'un point de vue le long du sentier.



La cascade du Rouget, l'une des "stars" de la commune de Sixt-Fer-à-Cheval.

### Pour en savoir plus

Un rapport complet sur ces travaux et les analyses de l'eau des cascades va paraître dans la revue Karstologia n°81.

Si l'on remonte le cours du Giffre, l'affluent le plus important de l'Arve, en Haute-Savoie, pénétrant peu à peu à l'intérieur du massif montagneux du Haut-Faucigny, on ne tarde pas à traverser la localité de Samoëns, station prisée pour ses possibilités en termes de ski et de randonnées, pour atteindre enfin Sixt. Le voyageur se trouve alors au pays des cascades, ainsi que l'affiche fièrement la localité.

En effet, s'il poursuit sa route en direction d'un bout du monde, le cirque du Fer-à-Cheval en l'occurrence, et son Fond de la Combe, il se verra entouré de cascades s'écrasant au pied des barres rocheuses qui le ceinturent de tous côtés. Tout ceci dépendant bien évidemment de la saison, le spectacle étant le plus somptueux à la fonte des neiges, soit dès le mois de mai normalement. Et parfois aussi en automne, après de fortes pluies, mais dans une ambiance plus morose...

### À Sixt, l'eau se joue des frontières

Peut-être que ce voyageur, curieux des choses de la nature, ignore qu'une importante partie des eaux tombant de la rive gauche de la vallée, provient de l'Helvétie toute proche, juste de l'autre côté de la chaîne abritant les glaciers de Tenneverge et de Prazon, en fait du vallon valaisan d'Emosson et de son lac d'accumulation (Sesiano, 2004). Il est vrai que tant la nature des roches, des calcaires plus ou moins marneux, que l'inclinaison et la direction des couches, favorisent ce transfert transfrontalier se jouant du fisc. Il peut être intéressant de relever que cette reculée du Fer-à-Cheval présente de grandes similarités avec celle de Gavarnie, à l'autre extrémité de l'Hexagone, dans les Pyrénées, même si l'empreinte glaciaire actuelle est bien plus discrète dans ce dernier cas.



## L'eau du Désert en cascade

Si l'on revient sur ses pas, il est possible à partir de Sixt de prendre une direction bien différente et de remonter l'autre branche du Giffre, celle qui se dirige vers les contreforts du Buet. Le voyageur fera face alors à une volumineuse chute d'eau, la cascade du Rouget. C'est une des attractions importantes de la région. Elle provient du Désert de Platé. Evidemment, un désert en pleine zone tempérée, cela peut faire désordre, mais il faut entendre ce terme un peu différemment : ce n'est pas ici un lieu où il pleut très rarement, mais un endroit ne présentant pratiquement aucun cours d'eau de surface. Il y pleut abondamment, croyez-moi, mais toutes ces eaux disparaissent en profondeur, englouties par ce lapiaz d'une quinzaine de km<sup>2</sup>. C'est une grande dalle de calcaire, gentiment vallonnée, en majeure partie dépourvue de végétation, fissurée dans tous les sens (voir ci-contre). La dissolution du calcaire par l'eau acidulée à cause du gaz carbonique de l'air, fait que la surface du rocher est finement ciselée.

Où va donc toute cette eau disparaissant en profondeur ? Lorsqu'elle rencontre une couche rocheuse plus imperméable que les autres, à cause de la présence plus abondante d'argile, par exemple, sa progression vers le bas est arrêtée et elle va se mettre à couler selon la pente. Cette circulation d'eau en profondeur va peu à peu s'organiser, donnant naissance à de véritables rivières souterraines. Elles verront le jour lorsque, par exemple, une falaise vient recouper le relief. Voilà l'origine du torrent alimentant la cascade du Rouget.

## À la rencontre de la Sauffaz et de la Pleureuse

Si notre voyageur a la curiosité de remonter le vallon d'où provient le torrent, appelé torrent de Sales, il atteindra les chalets du Lignon, extrémité de la route asphaltée, mais aussi l'entrée dans la Réserve naturelle de Sixt-Platé. Une bonne piste, puis un sentier permettent de s'élever jusqu'à l'altitude de 1400 m, accompagné du grondement du torrent qui s'écoule dans le fond du vallon. Et là, il fera face à un spectacle devant lequel s'arrêtent tous ceux qui suivent le même chemin que lui : sur la gauche, une importante cascade, c'est la Sauffaz. Sur la droite, une seconde cascade, bien plus haute mais avec un débit moindre, glissant sur une sombre paroi de rocher, c'est la Pleureuse. Ce sont ces deux cascades qui vont retenir plus loin notre attention.

Poursuivant notre montée, nous entrons dans un vallon dont la quiétude, après le bruit du torrent et des cascades, est étonnant. Le chemin se poursuit sur près d'un km, pratiquement horizontal, côtoyant le torrent, quand il coule ce qui n'est pas toujours le cas comme nous le verrons, fortement assagi. Les meilleures choses ayant une fin, le sentier se redresse fortement pour attaquer le Pas de Sales. Il s'agit de franchir la barre rocheuse dont le torrent de Sales ne fait qu'une bouchée : c'est la cascade de Sales. Un peu plus haut, grosse surprise : entre les strates rocheuses du calcaire apparaissent les eaux du torrent. Et un peu plus loin, le calme s'impose à nouveau, il n'y a plus une goutte d'eau qui circule : l'émergence de Sales vomit toute l'eau qui tombe sur ce secteur du Désert de Platé. Encore quelques minutes, et nous pénétrons dans une large cuvette où se logent les chalets de Sales, à l'altitude de 1877 m. S'il y a des chalets, c'est qu'il y a de l'eau, me direz-vous. En effet, à un jet de pierre des chalets et légèrement plus haut, se présente un vaste bassin de pierre, alimenté en permanence par une source. Son eau provient d'un important accident tectonique, le pli-faille de Barne Froide, bien visible en rive gauche du vallon. Il est relié souterrainement aux laouchets de Platé, deux petits plans d'eau blottis dans la dépression du pli-faille, un peu plus haut (Sesiano, 1993).

## L'énigme de la Pleureuse

Maintenant que le cadre est planté, revenons à nos deux cascades de la Sauffaz et de la Pleureuse. Alors que l'origine de l'eau de la première n'a jamais été questionnée, son débit étant calqué sur celui du torrent de Sales coulant plus haut, la Pleureuse a été l'objet de toutes les questions, dont la principale : comment cela se fait-il que, même lors des pires sécheresses, alors que sa voisine tirait la langue, la Pleureuse poursuivait sa longue complainte larmoyante sur la sombre paroi, même si parfois une timide sobriété se manifestait ? Il fallait finalement répondre à cette question lancinante et résoudre cette énigme.

Plusieurs propositions sont sur la table. Une venue d'eau souterraine, issue des pentes dominant la Pleureuse, en rive gauche du vallon de Sales ? Guère plausible, car ce secteur de la combe des Foges est drainé souterrainement par la source du Déchargeux. Alors, un volume d'eau emmagasiné dans les matériaux encombrant le pied des falaises, sur cette même rive gauche ? Un rapide calcul montre que ces réserves seraient loin de suffire à



*L'observation de la surface du Désert de Platé, formé ici de calcaires massifs fortement affectés par la dissolution, montre que toute l'eau s'infiltré en profondeur.*

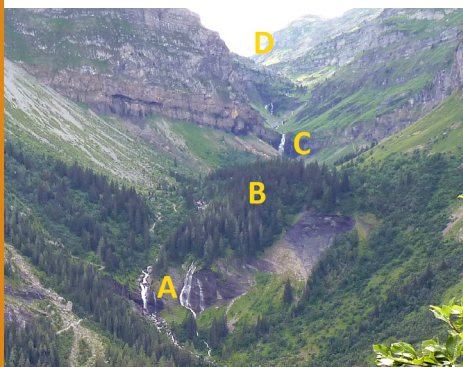


*Dans une période d'étiage (ici au mois d'août), le débit de la cascade de la Sauffaz est fortement diminué... alors que celui de la Pleureuse est impassiblement constant (comparer avec la photo page précédente).*



*La cascade de Sales.*

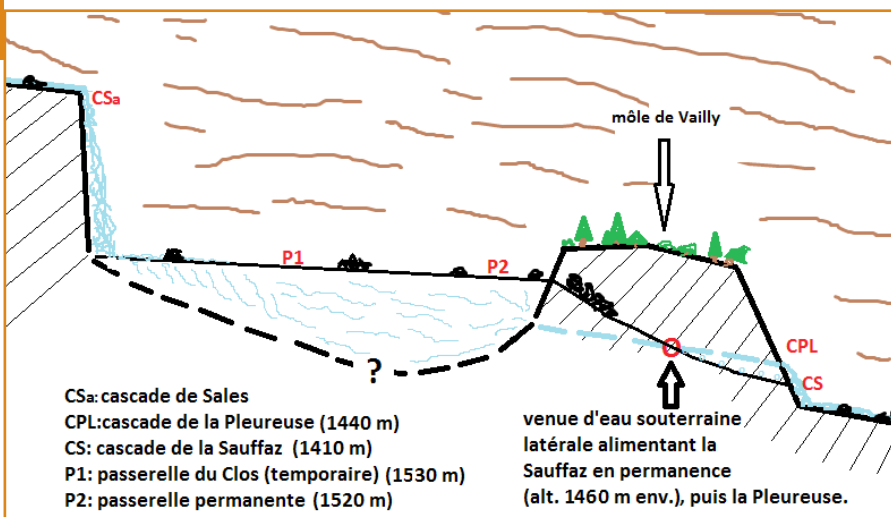




**Situation des lieux cités :**  
 (A), la Sauffaz (à g.) et la Pleureuse,  
 (B), le môle de Vailly,  
 (C), la cascade de Sales et en  
 (D), les chalets de Sales (non visibles).

Il y a environ 15 000 ans, le glacier de Sales, alors en décrue, occupait encore la dépression où se situent les chalets actuels, et franchissait encore le Pas de Sales.

**Ci-dessous :**  
 schéma interprétatif des pertes alimentant les cascades de la Sauffaz (CS) et de la Pleureuse (CPL), de part et d'autre du môle de Vailly.



alimenter la Pleureuse durant la période de soudure séparant la fin de la disparition du manteau neigeux du début des pluies automnales. Ou bien, une alimentation à partir du lac de Gers, au-dessus de Samoëns, plan d'eau présentant effectivement des fuites ? La structure géologique du secteur s'oppose à un tel transfert. En outre, des essais à l'aide de colorant, des traçages, ont montré il y a une trentaine d'années une relation avec une source alimentant un étang, à l'entrée de l'agglomération de Magland, dans la vallée de l'Arve (Sesiano, 1989). Pourrait-on se tourner vers le lac d'Anterne, qui présente lui aussi des pertes ? Malheureusement, les calcaires du Malm (Mésozoïque), par où transitent les eaux souterraines, apparaissent juste un peu en-dessous de la cascade de la Pleureuse. « *Caramba, encore raté !* »

### Une autre hypothèse

Se pourrait-il que la solution soit bien plus simple que tout ce que l'on vient de présenter ? Et si c'était tout bonnement le torrent de Sales dont une partie alimenterait la Pleureuse ? Mais il y a une objection à cela : ce torrent présentant de très fortes variations de débit, pourquoi ne se manifesteraient-elles pas aussi sur le débit de la Pleureuse, qui reste étonnamment stable ? Il doit donc exister une sorte de volant d'inertie, capable d'amortir ces fortes fluctuations.

### La géomorphologie au secours de l'hydrogéologie

Sylvain Coutterand est un glaciologue qui a étudié l'évolution des glaciers en Savoie. Pour la région qui nous concerne, il a fait quelques croquis de ce que devait être le Désert de Platé il y a environ 15 000 ans (Coutterand et Amelot, 2020). Il était alors recouvert d'une calotte de glace qui s'écou-

lait dans plusieurs directions à partir de son point culminant aux Grandes Platières, à 2480 m, arrivée actuelle du téléphérique provenant de la station de Flaine. L'une de ces directions était le vallon de Sales (**reconstitution ci-contre**). Comme c'est le cas habituellement, lorsqu'un glacier doit franchir une barre rocheuse, il y a apparition de crevasses transversales et de séracs si elle est assez haute. Au bas de la paroi, la composante verticale du mouvement a tendance à raboter fortement la roche, provoquant un surcreusement. Plus tard, le glacier s'étant retiré à cause du réchauffement du climat, il restera une cuvette remplie d'eau alimentée par le torrent glaciaire. Beaucoup de lacs alpins ont cette origine. Or, c'est le cas de figure que nous avons ici. A l'emplacement de la cascade de Sales, il y avait une chute de séracs. La plaine qui lui fait suite, longue d'un km environ, n'est rien d'autre que la cuvette de surcreusement dont nous venons de parler. Durant les 10 à 15 000 ans qui se sont écoulés depuis, elle a eu le temps d'être comblée par les sédiments transportés par le torrent de Sales, ainsi que par les éboulements qui se sont succédés, les parois de l'auge étant déstabilisées par la disparition du soutien que représentait le glacier. Le dernier écroulement, parti de la Pointe de Sales, a abandonné l'ensemble de blocs, traversé par le sentier, juste avant d'accéder au vallon horizontal décrit ci-dessus.

Si l'on prend pour longueur de la cuvette 800 m, une largeur moyenne

de 200 m et une profondeur estimée d'une cinquantaine de mètres, avec des sédiments de sable et de graviers grossiers, la distance de transport n'ayant pas été assez longue pour les réduire plus finement, et une porosité de 15 %, car il y a des vides entre les éléments (Castany, 1963), cela représente un volume d'eau emmagasinée d'environ 1,2 millions de m<sup>3</sup>. De quoi largement soutenir le débit de la Pleureuse durant plusieurs mois.

Cependant, le problème se complique un petit peu. A l'entrée de la portion plane du vallon se dresse un relief peu marqué, le môle de Vailly. Une investigation détaillée a montré qu'un peu plus bas, mais en amont de la cascade de la Sauffaz, la cuvette de surcreusement fuit ! De l'eau s'en échappe, entre deux couches de calcaire, rejoignant l'eau qui s'en va cascader à la Sauffaz (croquis page précédente). C'est un petit coup de canif à la réserve d'eau de la Pleureuse. Un dernier point reste à éclaircir : le comportement du torrent de Sales traversant cette étendue plane, entre les ponts que franchit le sentier se dirigeant vers le Pas de Sales. Après une période sèche, en été ou en automne, il n'y a plus de torrent dans cette partie du vallon de Sales, la tranquillité y est remarquable, alors que quelques mois plus tôt, fonte des neiges oblige, c'était un torrent grondant qui parcourait ce secteur. En fait, la totalité du torrent de Sales est bue par les sédiments remplissant la cuvette de surcreusement. Une partie de cette eau va reconstituer la réserve, alors que l'autre, débordant de la cuvette au niveau de la gorge va alimenter la Sauffaz.

Et la Pleureuse dans tout ça, que devient-elle ? De l'eau, stockée en profondeur, s'échappe de la cuvette à travers le môle de Vailly, à la faveur de fissures entre les couches de calcaire. Elles débouchent au sommet de la paroi, libérant l'eau qui s'élance dans le vide pour donner naissance à la cascade de la Pleureuse. Comment tout cela a-t-il été démontré ? Grâce à de nombreux traçages à la fluorescéine, un colorant inoffensif pour l'environnement, effectués principalement au pied de la cascade de Sales.

## Discussion sur la potabilité des eaux karstiques

On peut enfin se poser une question : les eaux de la Sauffaz et de la Pleureuse, sont-elles potables ? Pour la Sauffaz, la réponse est clairement non. En effet, la circulation des eaux dans un milieu karstique, ce qui est clairement le cas ici, ne la

protège aucunement car elle se fait dans des fissures, ou en interstrates, sans aucune filtration. Et certains chalets de Sales sont équipés de WC chimiques, voire secs, et d'autres pas. Des eaux usées s'infiltrent donc directement dans le sol, rejoignant la rivière souterraine avant qu'elle voie le jour à l'émergence de Sales. En ce qui concerne la Pleureuse, la réponse est plus nuancée, car l'eau est emmagasinée dans les sédiments remplissant la cuvette de surcreusement, y circulant lentement. Si la granulométrie de ceux-ci était plus faible, du sable par exemple, la filtration serait optimale. Dans notre cas de sédiments grossiers découlant d'une faible distance de transport, elle est donc bien moindre, il faudrait donc traiter l'eau avant de la consommer.

Mais, il y a encore un dernier point négatif affectant toutes les eaux issues du Désert de Platé, que cela soit les grosses sources à l'entrée de Magland, celle des Charbonnières au-dessus d'Assy, ou celles de Sales : c'est la station d'arrivée du téléphérique de Flaine, aux Grandes Platières. Une station d'épuration (Step) des eaux du restaurant et des WC y avait été construite en 1986. Mais elle avait très vite été débordée, au propre et au figuré ! Toutes les eaux filant dans le lapiaz avec, à la clef, une pollution des sources citées plus haut. En 1995, Flaine avait décidé de descendre les effluents par le téléphérique et de les traiter à la station, plus facilement et plus efficacement à cause d'une température ambiante plus élevée, le travail bactérien dépendant de la température de la Step. Ce fut une initiative excellente, mais qui avait un coût. Malheureusement, aux environs de 2006, l'ancienne Step a repris du service dans des conditions encore plus médiocres, l'affluence aux Grandes Platières ayant entre temps crû fortement. Même si ceci n'a pas été mesuré, il est assez probable que la qualité de l'épuration n'ait pas progressé : ceci est sans doute un point d'amélioration à envisager à l'avenir.

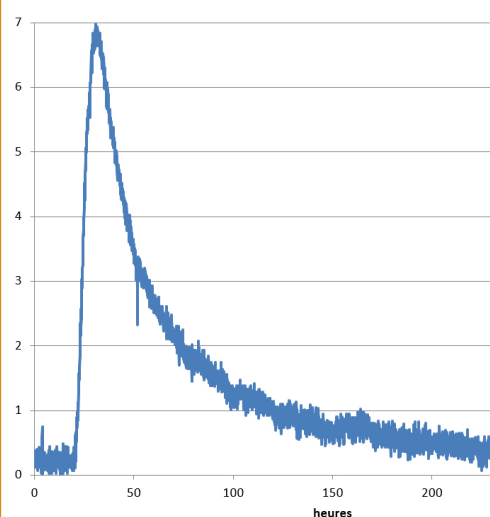
**Le travail présenté ici apporte deux conclusions : l'origine des eaux a pu être élucidée mais, résultat auxiliaire, il y a encore bien du travail à faire concernant la pureté des eaux issues du Désert de Platé...**

■ **Jean SESIANO**

Collaborateur à la Section des Sciences de la Terre de l'Université de Genève



**Injection de la fluorescéine diluée dans l'eau du torrent de Sales. Bien que spectaculaire, la méthode est inoffensive pour le milieu naturel.**



**Exemple de courbe de réponse d'un fluorimètre, qui enregistre le passage de la fluorescéine diluée dans l'eau. On voit bien l'arrivée de la "vague" contenant le traceur dilué, suivi d'une lente décroissance correspondant au "nettoyage" progressif du cours d'eau.**

## Bibliographie

Castany G. (1963). *Traité pratique des eaux souterraines*. 657 p., Dunod éd., Paris.

Coutterand S. et Amelot F. (2020). *La déglaciation de la vallée du Giffre du dernier Pléni-glaciaire au Tardiglaciaire*. Nature & Patrimoine en Pays de Savoie 61, 15-24.

Sesiano J. (1989). *Les importantes émergences de Magland dans la vallée de l'Arve (Haute-Savoie, France) : physico-chimie et origine des eaux*. Karstologia 14, 47-53.

Sesiano J. (1993). *Monographie physique des plans d'eau naturels du département de la Haute-Savoie*. 125 p. et 3 tables. Univ. de Genève, dépt. de Minéralogie. Impr. du Conseil Général de Haute-Savoie.

Sesiano J. (2004). *10 ans de recherches dans la région d'Emosson et du Fer-à-Cheval*. Nature & Patrimoine en Pays de Savoie 12, 11-21.