



Milieux alluviaux

Synthèse de l'excursion au bord du Giffre (Marignier, F) - A. Boissezon

Rôle et fonctionnement des rivières

Des têtes de bassin versant vers les estuaires, on observe une évolution des caractéristiques morphologiques (réduction de la pente, réduction de la taille des particules, augmentation de la largeur du cours d'eau) et hydrauliques (augmentation très légère de la vitesse d'écoulement, augmentation des hauteurs d'eau) (Figure 1). Ainsi le concept de système fluvial caractérise le continuum fluvial où transitent les flux liquide, solide et biologique. Ce transit s'effectue essentiellement dans une dimension amont-aval, distinguant une zone d'érosion (tête de bassin versant), une zone de transport et une zone terminale de dépôt (delta, cône, confluence). En réponse à ces conditions d'apports liquide et solide, le cours d'eau ajuste son style, selon les trois principaux styles fluviaux d'équilibre rectiligne, méandrique ou en stress. Cette évolution des caractéristiques morphologiques détermine la répartition des communautés biologiques selon le gradient amont-aval. Des échanges selon les dimensions latérale et verticale s'opèrent également à une échelle plus fine de l'hydrosystème à l'origine d'une mosaïque d'habitats.

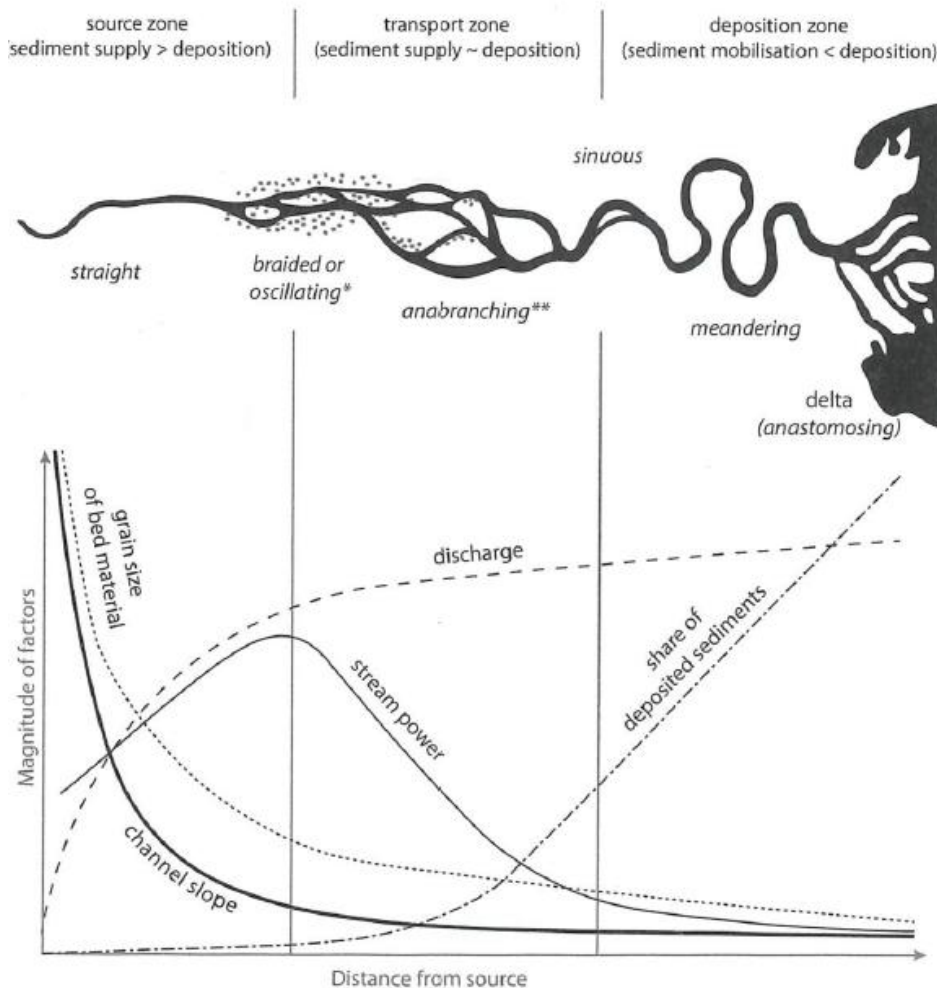


Figure 1. Formes typiques des chenaux et leur fonctions sous-jacentes le long d'un cours d'eau « idéalisé » de la tête de bassin à l'estuaire (source : Muhar et al. 2019. Rivers of the Alps).

La continuité écologique d'un cours d'eau est dépendante de 3 dimensions spatiales essentielles et interconnectées (Figure 2):

- Le lit de la rivière d'amont en aval = connectivité longitudinale.
- Les milieux annexes = connectivité latérale / espace de divagation.
- La nappe d'accompagnement = connectivité verticale.

Les dynamiques temporelles sont la 4ème dimension entrant en compte dans le fonctionnement du cours d'eau.



Figure 2. Les 4 dimensions régissant la continuité écologique des cours d'eau (source : OFB).

Localisation de l'excursion

Coord : 46.073447 , 6.489867

Alt. : 458 m

Département : Haute-Savoie

Bassin versant : Arve (2078 km² (dont 102 km² sur le territoire Suisse).

Le Giffre est issu des cascades du cirque du Fer à Cheval et des eaux de fonte du glacier du Mont Ruan (3050 m). Le torrent rejoint l'Arve à Marignier (alt. 450 m). Il s'étend sur une longueur de 45 km et son affluent principal est le Risse. Son bassin versant topographique est de 450 km², mais on estime à 490 km² la taille réelle de son bassin versant compte tenu du caractère karstique de ce dernier.

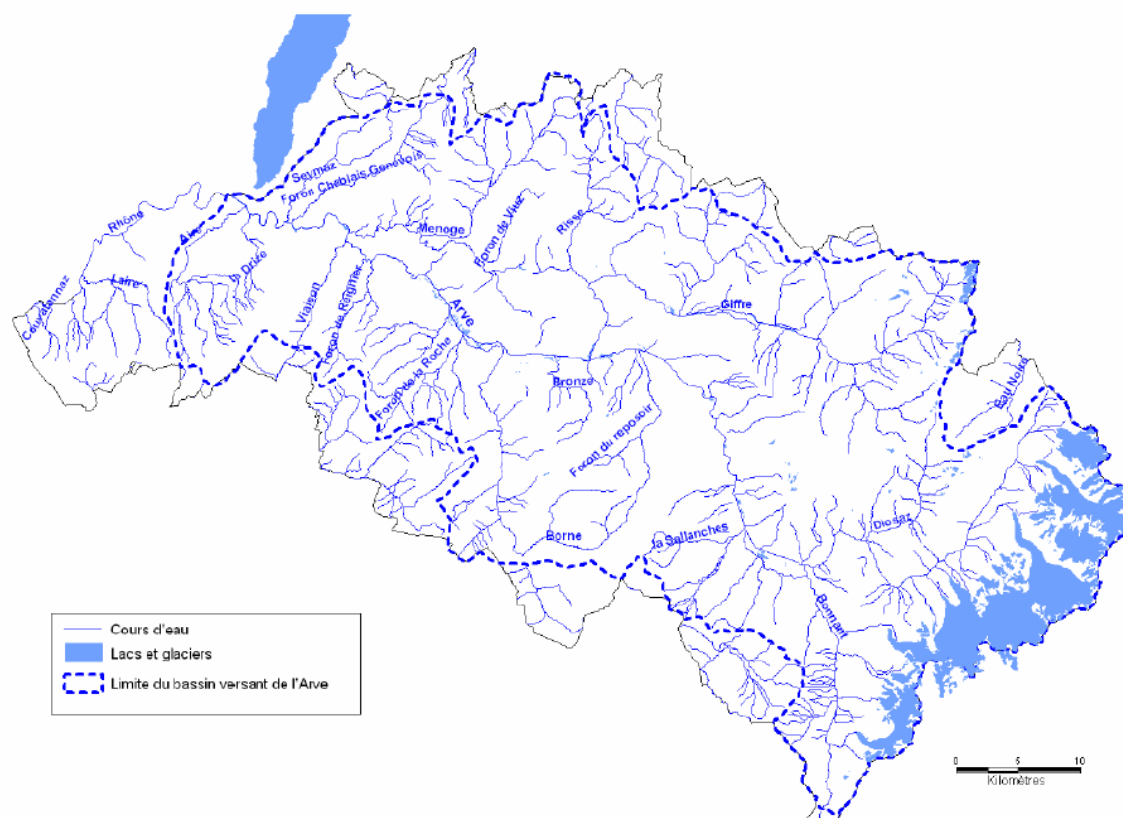


Figure 3. Réseau hydrographique du SAGE (source : Artelia et Asconit, 2014. Réalisation SM3A).

Hydrologie

Le Giffre, tout comme l'Arve, entre dans la catégorie des rivières torrentielles. Elles sont alimentées par les secteurs glaciaires (altitude du haut des versants >2500 m) et ont donc naturellement une charge solide très importante. Elles sont caractérisées par d'importantes zones de régulation, leur permettant de gérer des apports solides importants des torrents glaciaires. Elles sont également caractérisées, sur l'essentiel de leur cours, par un lit en forte interaction avec le transport sédimentaire, avec une prédominance du style en tresse (en situation « naturelle », Figure 1).

Le régime du Giffre est de type nival, typique des rivières alpines de moyenne altitude. Les maxima annuels se situent aux mois de mai-juin et juillet-août, au moment de la fonte des neiges. Les minima se situent pendant la période allant de janvier à mars, correspondant à la période de rétention nivale. On note toutefois une certaine influence nivo-pluviale avec la survenance régulière de crues en automne. Ces régimes ont en général un maximum principal lié à la fonte des neiges et un maximum secondaire en automne, lié aux précipitations liquides.

Hydromorphologie

Contexte morphologique

Comme l'Arve, le Giffre évolue dans une vallée glaciaire historique. Le retrait des glaciers à la fin de la dernière glaciation (-18'000 ans) a laissé place au lit actuel du cours d'eau. Les verrous rocheux ont été progressivement érodés et la vallée s'est peu à peu remplie de matériaux alluvionnaires sur une épaisseur plus ou moins importante selon les secteurs. Cela se traduit par la morphologie présentée dans la Figure 4 ci-dessous.

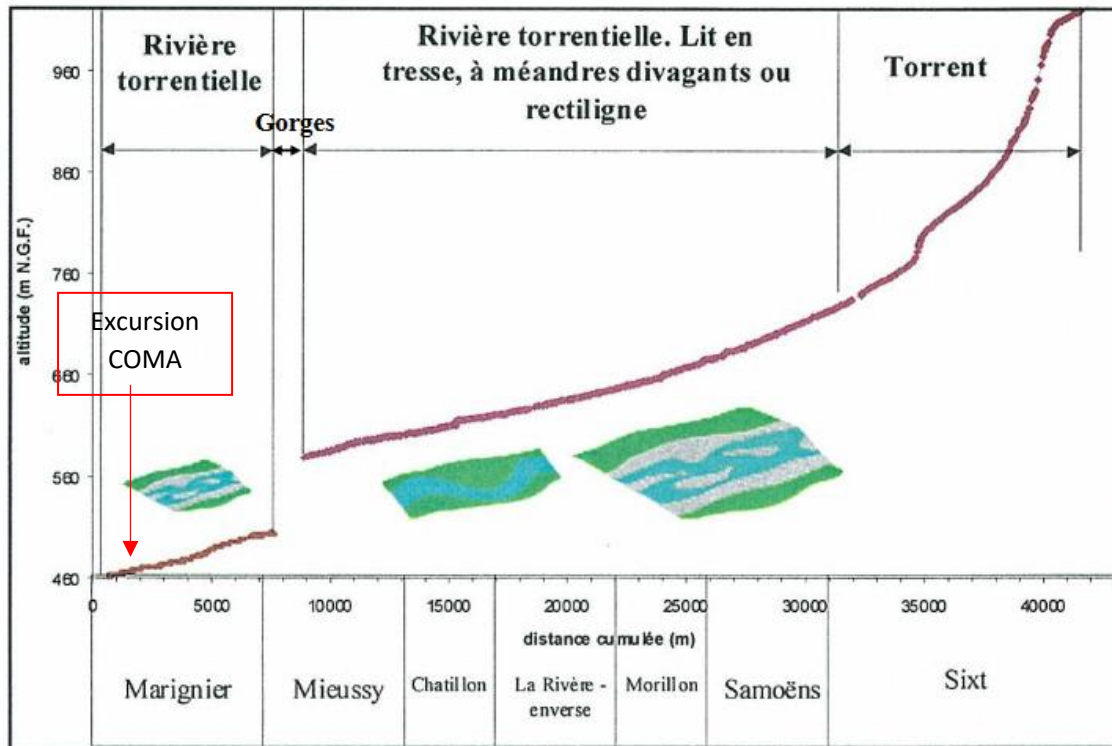


Figure 4. Morphologie du Giffre le long du profil en long (source : SAFEGE, 2000 in Artelia et Asconit 2014)

- En amont de Sixt et de la confluence avec le Giffre des Fonts, le Giffre est un torrent de montagne, alimenté en charge solide par des torrents affluents à forte productivité. Ce secteur constitue une zone préférentielle de production en matériaux solides pour le Giffre. Ce secteur est traversé par une zone de gorge en amont de Sixt ;
- En aval de Sixt, les gorges des Tines constitue un verrou géologique assez atypique d'un point de vue géomorphologique, avec un lit contraint par deux parois rocheuses verticales très rapprochées (moins de 7 mètres de large) ;
- Entre Samoëns et Mieussy, le Giffre est une rivière torrentielle qui présente un lit alluvionnaire à bras multiples ou en tresses ;
- A Mieussy, un deuxième verrou est observé et délimite l'entrée du Giffre dans les gorges de Mieussy, jusqu'en amont de la traversée de Marignier ;
- De Marignier à la confluence avec l'Arve, le Giffre s'écoule de nouveau dans un lit alluvionnaire (site de l'excursion).

Les modifications profondes du Giffre

Endiguements

Les premières modifications datent de l'époque sarde (endiguements non pérennes) et se sont intensifiées au cours du 19^{ème} siècle (endiguement pérenne, artificialisation des berges). Aujourd'hui, le lit du Giffre présente quelques tronçons où son tracé est fortement contraint. Lorsque la contrainte est exercée sur une seule rive (ex. à Marignier en aval du centre urbain, site de l'excursion), le Giffre a su conserver un style fluvial à bras multiples voire en tresses.

Conséquences :

- perte de l'espace de divagation du cours d'eau sur plusieurs tronçons
- risques liés aux crues +++ (urbanisation)
- rupture de la connectivité latérale.

Au niveau de la confluence avec l'Arve la largeur du Giffre est passée de plus de 400 m de large dans les années 50-60 à moins de 200m actuellement.

Extractions

Pour la période 1973-1988 (date d'interdiction des extractions), le volume total de matériaux extraits pourrait atteindre 1 650 000 m³.

Conséquences :

- déséquilibre hydro-sédimentaire (on extrait plus que ce qui entre dans le milieu). → « incision » du lit. Jusqu'à 7 m pour l'Arve, 3.5 m pour le Giffre dans le secteur de la confluence avec l'Arve,
- terrasses alluviales déconnectées de la nappe (rupture de la connectivité verticale) → instabilité des ouvrages dont les fondations empiètent sur les cours d'eau,
- « solution » = arrêt des extractions et création de seuils pour retenir les matériaux le long des cours d'eau. MAIS : phénomène d'affouillement (instabilité des seuils à rectifier, travaux compliqués et coûteux) ET rupture de la connectivité longitudinale (poissons).

Morphologie actuelle du Giffre en aval des gorges de Mieussy

En amont de la traversée de Marignier, le Giffre reprend progressivement une morphologie de rivière torrentielle, jusqu'à la confluence avec l'Arve. En aval de Marignier, sur le cône de déjection du Giffre au niveau de sa confluence avec l'Arve, le lit du Giffre reste très large avec un fort potentiel de divagations en fonction des apports en provenance de l'amont.

Sur ce secteur, le lit du Giffre a également été assez fortement modifié :

- Endiguement dans la traversée de Marignier ;
- Extraction dans le Giffre et dans l'Arve ayant conduit à un abaissement important du lit et de la confluence. Pour pallier cette incision et au phénomène d'érosion régressive remontant depuis la confluence, des seuils ont été mis en œuvre dans la traversée de Marignier. Aujourd'hui, le profil en long (Figure 5) est assez proche du profil historique dans la traversée et en amont de Marignier, tandis qu'il est nettement plus bas en aval (3 m en dessous du profil historique).

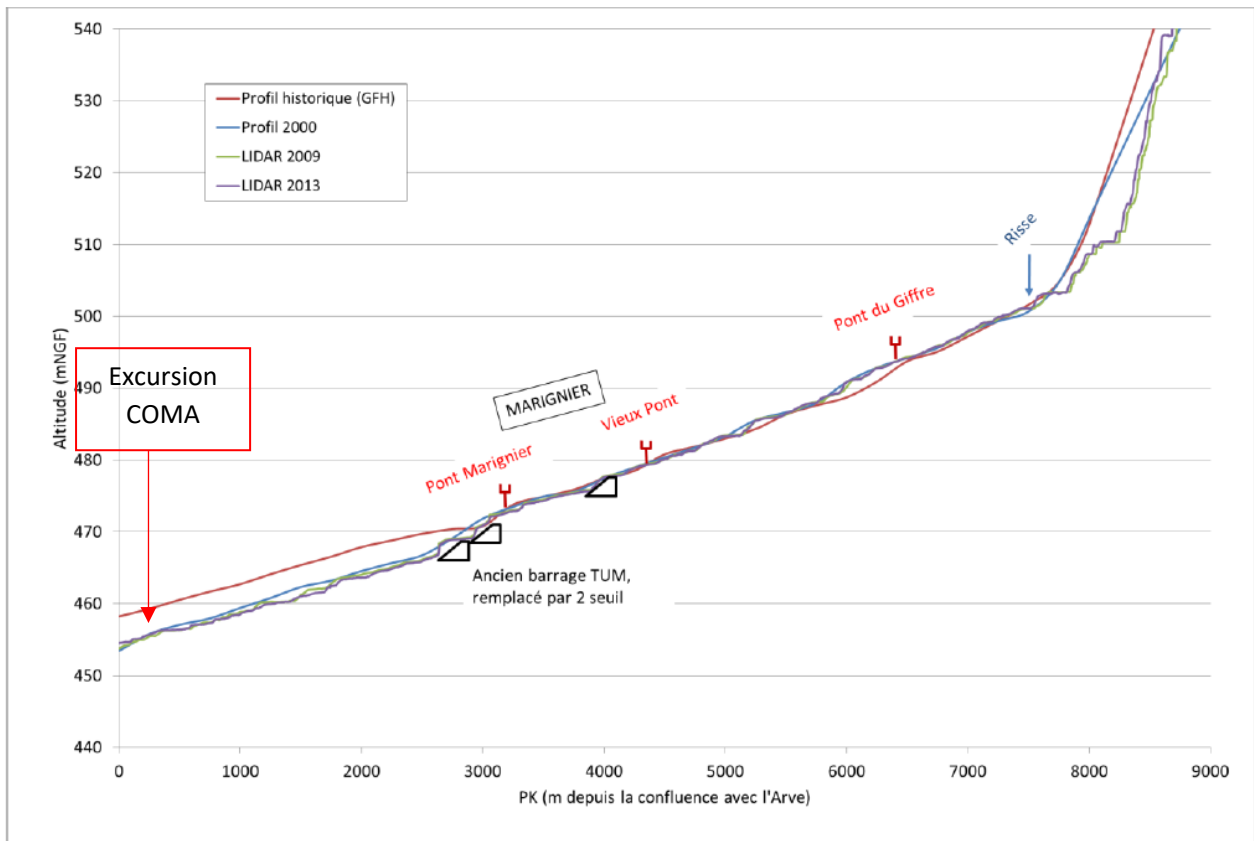


Figure 5. Profil en long du Giffre en aval des gorges de Mieussy (source Artelia et Asconit, 2014).

Bien que le lit du Giffre soit aujourd'hui nettement moins large que le lit historique (Figure 6 et Figure 7), le Giffre a su conserver, malgré les aménagements, sa morphologie de rivière torrentielle à la naturalité encore relativement élevée où l'on peut observer ces « berges vivantes » → voir le film [dispo sur cyberlearn](#).

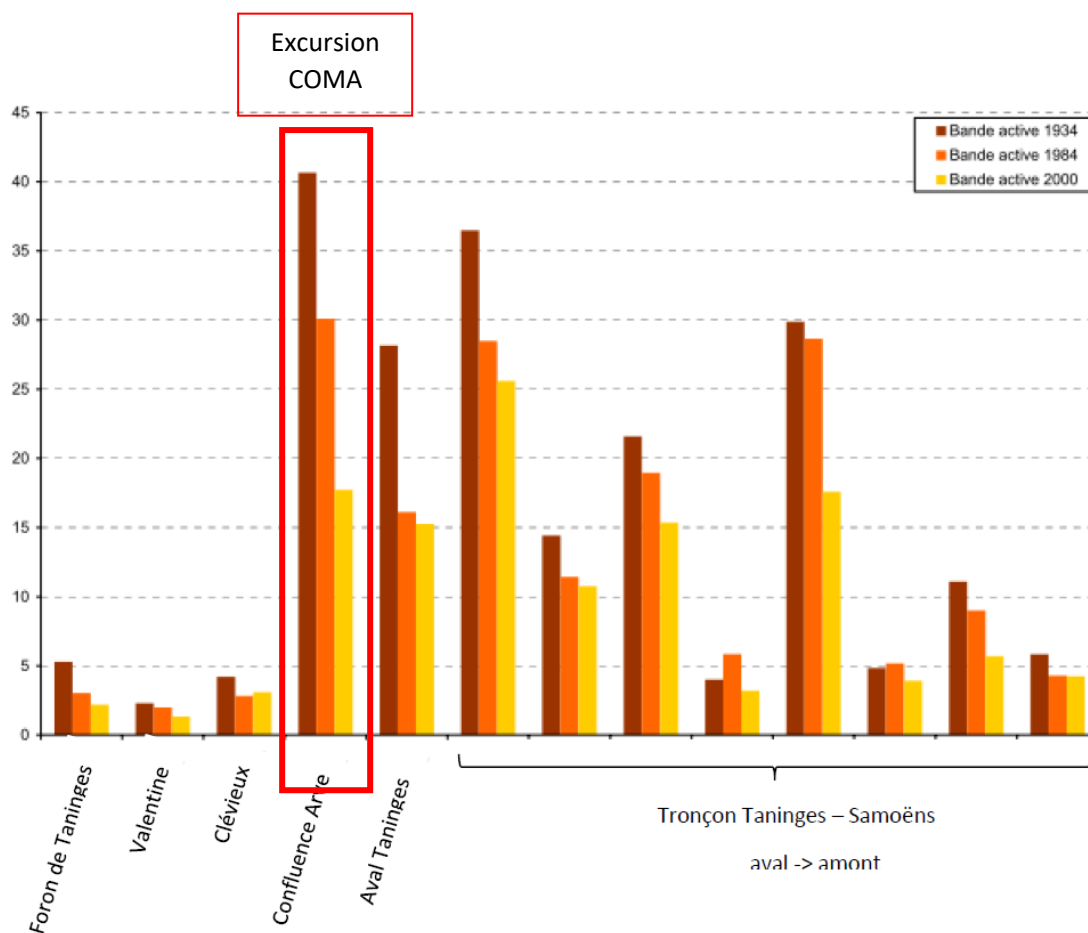


Figure 6. Evolutions des surfaces de bandes actives (=de divagations) sur des tronçons homogènes (en ha) sur 3 périodes (194, 1984, 2000) (source : Dynamique Hydro in Artelia et Asconit, 2014).



Amont confluence Giffre (photo aérienne actuelle)



Amont confluence Giffre (photo aérienne 1980)



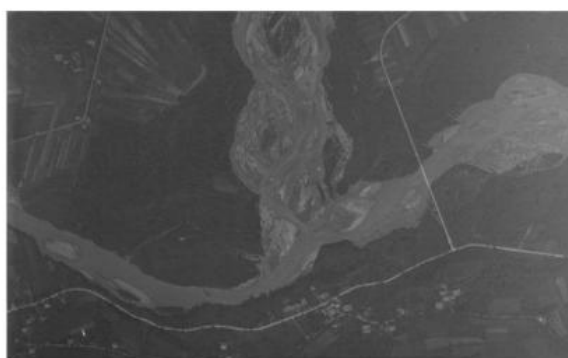
Amont confluence Giffre (photo aérienne 1971)



Amont confluence Giffre (photo aérienne 1952)



Confluence Giffre-Arve (photo aérienne actuelle)



Confluence Giffre-Arve (photo aérienne 1927)

Figure 7. Changements du Giffre et de l'Arve au niveau de leur confluence depuis 1927 (Source : Artelia et Asconit 2014).

Successions végétales

Lors de l'excursion au bord du Giffre, en aval de Marignier, la succession de milieux présentés par la coupe schématique ci-dessous a pu être observée et décrite. Cette succession végétale est façonnée par le régime de des crues.

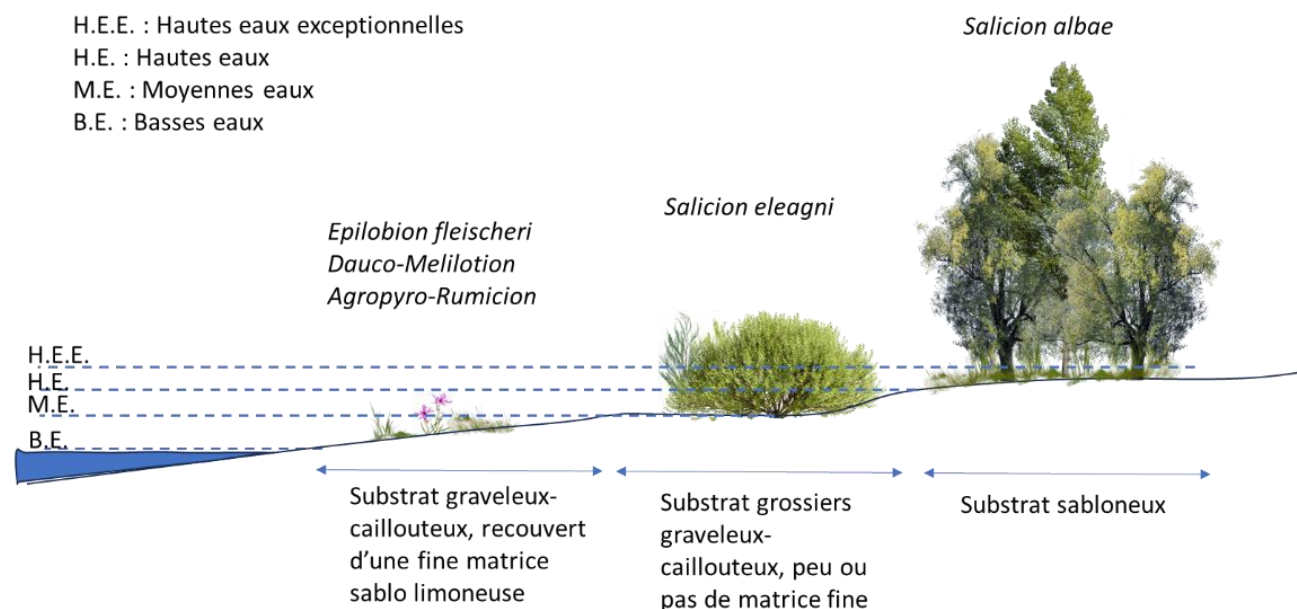


Figure 8. Coupe transversale schématique de la rive gauche du Giffre en amont du pont de la D 1205.

Zone 1 : Glariers végétalisés

- *Epilobion fleischeri* en mosaïque avec des éléments du *Dauco-Melilotion* et de l'*Agropyro-Rumicion*
- Phytosuisse https://www.infoflora.ch/fr/milieux/phytosuisse/III.3.3.3-epilobion_fleischeri.html
- Fiche Milieux SIPV « Glariers végétalisés »

Positionnement/topographie : Zone fréquemment perturbée par l'augmentation des niveaux du Giffre : entre la lignes des basses et moyennes eaux.

Physionomie : végétation herbacée (et juv. de *Salix elaeagnos* et *Buddleia*, *Populus nigra* < 30 cm), éparse. Ayant accès à l'eau.

Substrat : alluvions graveleuses-caillouteuses, recouvertes par endroit d'un mélange sablo-limoneux, pauvre en matière organique.

Espèces : herbacées pionnières, à forte capacité de reproduction et appareil racinaire important (peuvent supporter les crues, produisent beaucoup de graines à germination rapide).

Caractéristiques de l'*Epilobion fleischeri* vues pendant l'excursion : *Salix elaeagnos* (juv.), *Tussilago farfara*, *Erucastum nastursifolium*, *Agrostis stolonifera*.

Caractéristiques manquantes : *Epilobium fleischeri* (espèce plutôt montagnarde-subalpine), *Typha minima*¹ (caractéristiques des bancs limono-sableux humides et régulièrement inondés par les eaux calmes ($v < 20$ cm/s))

Autres espèces :

Agropyro-Rumicion (sur glariers sableux) : *Lycopus europaeus*, *Epilobium hirsutum*, *E. parviflorum*, *Polygonum aviculare*, *Polygonum persicaria*.

Dauco-Melilotion (sur glariers graveleux) : *Barbarea vulgaris*, *Reseda lutea*, *Atriplex patula*, *Melilotus albus*, *Setarium viridis*, *Panicum capillare*, *Daucus carota*, *Artemisia vulgaris*, *Buddleia*, *Gypsophila repens*, *Chaenorhinum minus*.

Zone 2 : Saulaie arbustive alluviale

- *Salicion elaeagni*
- Fiche Milieux SIPV « Saulaies buissonnantes alluviales »

Positionnement/topographie : Zone moins fréquemment inondée que la zone 1 : entre la ligne des hautes et moyennes eaux. Au-dessus du niveau topographique de la zone 1.

Physionomie : végétation arbustive assez basse < 3m de hauteur, quasi-absence de strate herbacée.

Substrat : alluvions grossières, caillouteuses, peu de matrice fine, drainantes.

Espèces :

Caractéristiques du ***Salicion elaeagni*** : *Salix elaeagnos* et *Populus nigra* dominant. *Myricaria germanica* au stade arbustif est bien représentée.

Autres espèces : *Salix daphnoides*, *S. purpurea*, *S. triandra*, *S. viminalis* (1 pied), *S. alba*, *Alnus incana* (1 pied)

Zone 3 : Saulaie blanche

- *Salicion albae*
- Fiche milieux SIPV « Forêts inondables »

Positionnement/topographie : Au-dessus de la ligne des hautes eaux, inondées seulement lors des hautes eaux exceptionnelles.

Physionomie : Forêt avec strate arbustive et herbacées, saulaie-peupleraie

Substrat : alluvions fines, sablonneuses.

Espèces du ***Salicion albae*** : *Salix alba*, *Populus nigra*, *Robinia pseudoacacia*, *Impatiens glandulifera*, *Phalaris arundinacea*

¹ Espèce bien représentée sur le Giffre mais dont les peuplements s'installent au gré des bancs sablonneux créés par la dynamique active de la rivière).

REMARQUE : Végétation des rives d'eaux courante :

- *Phalaridion arundinaceae*
- Fiche milieux SIPV « Végétations des rives d'eaux courantes »



Calamagrostis pseudophragmites

Positionnement/topographie : Entre ligne moyenne des eaux et les hautes eaux : zones de sédimentations inondées seulement lors des hautes eaux (l'amplitude est forte et atteint le plus souvent de 1 m, mais peut s'élever jusqu'à 2 m)

Physionomie : Gpts graminéens haut (hauteur moyenne de 1 à 2 m)

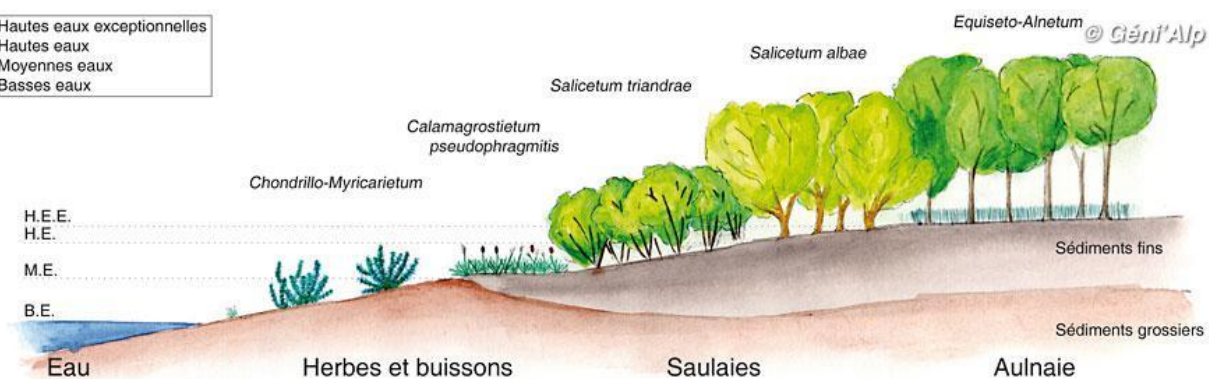
Substrat : alluvions récentes, le plus souvent limono-sableuses

Espèces du *Phalaridion arundinaceae* :

Dominés par *Phalaris arundinacea* ou *Calamagrostis pseudophragmites* (ce deuxième marque l'influence nivale ou glaciaire → association du *Calamagrostietum pseudophragmitis* précédant ordinairement le *Salicion triandrae* dans la série de végétation voir graphique dynamique p 75 du polycopié + coupe transversale ci-dessous).

La forte variation de niveau d'eau induit une phase aérobie minéralisante libérant une quantité importante d'éléments nutritifs. Elle permet le développement d'un lot d'espèces rudérales nitrophiles à large amplitude à floraison tardive (hors période d'inondation) ayant leur optimum dans l'*Agropyro-Rumicion*, le *Bidention* ou le *Filipendulion* tq *Bidens tripartita* s.str., *Myosoton aquaticum*, *Poa trivialis*, *Polygonum hydropiper*, *P. lapathifolium*, *Rumex obtusifolius*, *Symphytum officinale*, *Urtica dioica*.

H.E.E. :	Hautes eaux exceptionnelles
H.E. :	Hautes eaux
M.E. :	Moyennes eaux
B.E. :	Basses eaux



Zonation transversale de la végétation selon les différentes lignes d'eau et la granulométrie - Exemple de l'Arve à Contamine-sur-Arve (France - Haute-Savoie). Source : Prunier et al. (2010), modifié.