





# Le Guil

| Présentation | Géologie | Hydrogéologie | Morphologie | Hydrologie | Faune | Flore | Qualité | Usages | Risques | Gestion enjeux | A découvrir ! | Glossaire\* |

## Une géologie diversifiée qui influence l'occupation du territoire

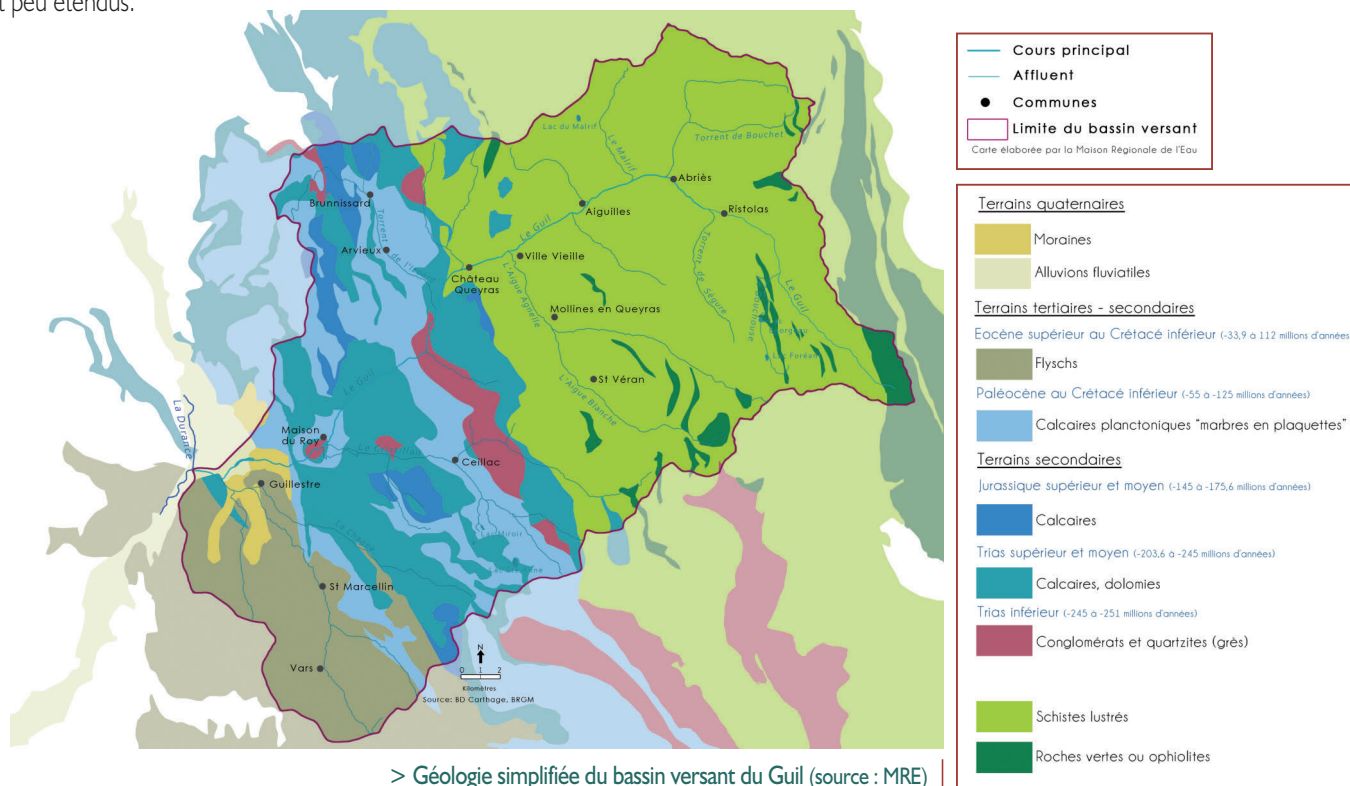
La géologie du bassin du Guil est constituée de trois formations majeures :

- La première occupe le tiers ouest du bassin versant\* et date de l'ère secondaire. Elle correspond au **Queyras calcaire**, affleurement de roches sédimentaires\* (calcaires, calcaires dolomitiques et dolomies\*) entaillées d'est en ouest par la **Combe du Queyras et les gorges du Guil**. Elle a donné un paysage d'arêtes vives, de pics découpés et d'éboulis, dans lequel se dressent les principaux plus hauts sommets du Queyras et où les alpages sont peu étendus.

- La seconde, localisée à l'est du bassin en amont du **verrou glaciaire\* de Château Queyras**, correspond au **Queyras schisteux** dans lequel les sommets sont moins accidentés. Cette nappe de schiste lustré\* est le domaine de la forêt et surtout des **alpages et prairies**. En extrême marge est, on peut malgré tout citer le Monte Viso, situé du côté italien de la frontière, qui culmine à 3 841 mètres d'altitude.

### Le saviez-vous ?

- Le bassin du Guil était autrefois noyé sous les eaux, d'abord d'une mer chaude et peu profonde, il y a plus de 200 millions d'années, puis d'un **véritable océan**, dont les fonds pouvaient atteindre 2 000 à 3 000 mètres de profondeur il y a 160 millions d'années.
- **Le marbre rose**, exploité depuis l'Antiquité et encore aujourd'hui à la carrière de Guillestre, est un matériau de construction particulièrement prisé, avec lequel ont été bâtis de nombreux édifices de la région : Collégiale de Briançon, cathédrale et fontaines d'Embrun, église de Guillestre, village de Saint-Crépin... En fait de marbre, ainsi appelé en raison de son aspect une fois poli, il s'agit de calcaire noduleux riche en ammonites\*, dont la coloration rosée provient de son oxydation lors de son dépôt, grâce à des courants froids et oxygénés.





# Le Guil

| Présentation | Géologie | Hydrogéologie | Morphologie | Hydrologie | Faune | Flore | Qualité | Usages | Risques | Gestion enjeux | A découvrir ! | Glossaire\* |

## Une géologie diversifiée qui influence l'occupation du territoire

### Le saviez-vous ?

- Il existe, dans la vallée du Cristillan, une ancienne carrière de **marbre vert**, également appelé marbre antique. Il s'agit en réalité de serpentine\* veinée de calcaire blanc, provenant de l'altération du manteau supérieur\*. Il est notamment célèbre pour avoir été utilisé pour le tombeau de Napoléon ou encore les escaliers de l'Opéra de Paris.
- Les **demoiselles coiffées** de Molines-en-Queyras sont des attractions géologiques plutôt insolites. Elles se sont formées dans les dépôts morainiques\* accumulés au quaternaire lors de la fonte des glaciers. Dans ces terrains très hétérogènes, de gros blocs de gabbro\*, qui vont par la suite former la "coiffe", protègent le sol sous-jacent et le compriment par leur poids, le rendant plus résistant à l'érosion, freinant ainsi les remontées d'eau par capillarité. Au fil du temps, la formation rocheuse se creuse et la colonne grandit, surmontée de sa lourde "coiffe".

- La dernière, qui correspond à la partie terminale du Guil, est formée par les **alluvions\*** déposées à une époque intermédiaire entre les deux dernières glaciations quaternaires. Elle forme une terrasse de poudingue\* sur laquelle sont localisées la commune de Guillestre ainsi que les fortifications de Mont-Dauphin.

Ces différences géologiques influent directement sur la **circulation superficielle et souterraine de l'eau**.

Ainsi, les roches calcaires étant facilement dissoutes au contact de l'eau, cette dernière s'infiltrerait aisément dans le réseau karstique\*. Au niveau superficiel, le Queyras calcaire est par conséquent plus sec, alors qu'en profondeur, une multitude de galeries converge vers des nappes souterraines\* de grande taille.



> Serpentine (source : MRE) |

Le Queyras schisteux, quant à lui, est caractérisé par une grande imperméabilité des sols de surface ; il est donc plus riche en zones humides, ce qui explique notamment sa relative verdure par rapport au Queyras calcaire.

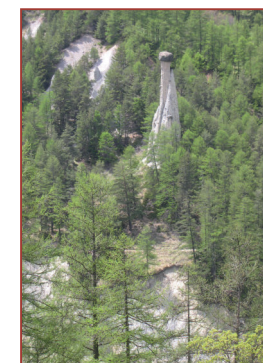
Depuis mai 2014, un glissement de terrain, nommé du "Pas de l'ours" et dont la partie active représente une surface de 18 ha en versant raide, se produit en rive droite du Guil sur la commune d'Aiguilles (Hautes-Alpes). Les glissements de terrain d'origine naturelle sont assez fréquents dans le Queyras dit "schisteux" qui s'étend sur toute la partie est du massif (de Château-Ville-Vieille jusqu'au pied du Mont Viso). Ces schistes gris, dits "lustrés", plus ou moins calcaires se découpent en feuillets serrés, ce qui facilite leur érosion sous l'effet du gel et des eaux de ruissellement. Perdant ainsi leur cohérence, ils glissent vers le bas sur les niveaux plus argileux, sous la forme de masses boueuses et caillouteuses.

Depuis mars 2018, suite à la fermeture de la route départementale RD947, desservant les communes d'Abriès et Ristolas, la circulation se fait via une route de secours, en alternat, créée par le département en rive opposée du glissement de terrain. La création d'une nouvelle route définitive devrait débuter en août 2018 pour remplacer la précédente, détruite à cause de l'accélération du phénomène. En effet, en avril 2018, un écoulement de boue a fait s'écrouler le mur de soutènement qui protégeait la route (déjà réduite à une voie alors). Les blocs de béton ont été traînés jusque dans le Guil et ont endommagé la conduite forcée de l'usine hydroélectrique d'Aiguilles. De nouveaux blocs ont d'ailleurs été acheminés sur place pour protéger l'usine.

Si, pour le moment, le flux du torrent permet d'évacuer les matériaux qui y tombent, le risque serait que le glissement de terrain, s'il perdure, crée un barrage sur le Guil engendrant un lac temporaire dont la rupture pourrait avoir de graves conséquences en aval.

C'est notamment pour cette raison que le site est surveillé de très près, 24h/24, grâce à l'installation de divers dispositifs sur place (radar, GPS, capteurs, caméras, mais aussi un cahier de sécurité et une alarme sonore pour assurer la protection des riverains).

Le PNR Queyras, en partenariat avec la communauté de communes et l'Office de Tourisme, a créé un sentier de découverte et d'observation (entre Aiguilles et Abriès), à l'usage des riverains et touristes, sur le site du glissement du Pas de l'ours. Des panneaux pédagogiques permettent de mieux comprendre ce phénomène.



> Les demoiselles coiffées (source : MRE) |



# Le Guil

| Présentation | Géologie | Hydrogéologie | Morphologie | Hydrologie | Faune | Flore | Qualité | Usages | Risques | Gestion enjeux | A découvrir ! | Glossaire\* |

## Des réserves encore mal définies

### Le saviez-vous ?

- Une douzaine de cavités est répertoriée dans la partie calcaire du territoire, dont l'Aven de la Mortice, situé à 2 950 mètres, au-dessus du lac des 9 couleurs, avec une ouverture de 8 m sur 12m et une profondeur verticale de -107 mètres.
- Le terme d'adoux dérive directement du dialecte provençal et signifie "eaux douces" ou "eaux claires".
- Les bas de versant du Queyras, et notamment les vallées affluentes du Guil, présentent l'originalité d'être garnis de dépôts de tuf\*. Par exemple, à l'aval du verrou de Château-Queyras, une accumulation s'est développée en rive gauche sur près de 800 m de long (formée de plusieurs générations de tuf) et est perchée une dizaine de mètres au-dessus du Guil. Cette formation est visible depuis la route départementale située de l'autre côté de la vallée.

Sur le bassin versant\* du Guil, les réserves en eau souterraine peu profondes s'étalent sur six départements (04,05,06,26,38 et 73) et deux régions (Provence-Alpes-Côte d'Azur et Auvergne-Rhône-Alpes). En profondeur, l'eau est stockée dans un vaste aquifère\* de 7 580 km<sup>2</sup> localisé au niveau du Queyras calcaire, où le réseau karstique\* est limité. Il s'agit du **domaine plissé du bassin versant de la haute et moyenne Durance**. Il est formé par des terrains de lithologie\* et d'âges très variés, composés notamment de grès, calcaires, molasses, conglomérats, schistes, gypses, marnes noires. Localement, on trouve également des terrains glaciaires et des alluvions\*.

L'aquifère est compartimenté en **nombreuses petites sous-entités** par un système de failles. Les eaux sont dirigées vers l'extérieur en de multiples sources. Au niveau de certaines zones de synclinaux\* perchés, constitués généralement de calcaires crétacés\*, des entités plus perméables et donc plus intéressantes du point de vue de la disponibilité de la ressource se distinguent. Ces entités restent **relativement indépendantes** ce qui limite les échanges entre elles.

Ce domaine plissé est entouré d'un grand nombre de **masses d'eau souterraine**, et bien que les relations entre ces différentes masses d'eau soient encore mal connues, il n'est pas à exclure que des échanges soient effectifs, notamment avec d'autres systèmes plissés ou alluvionnaires.

Par contre, la masse d'eau du bassin versant de la haute et moyenne Durance ne semble pas être en relation avec le réseau hydrographique superficiel\*. La principale source de recharge de cette masse d'eau est donc pluviale, ce qui fait d'elle un impluvium\*.

La nappe alluviale du Guil rencontre parfois des obstacles de type "verrou géologique", liés à une augmentation de son niveau piézométrique\*. Elle devient alors affleurante et donne naissance à des résurgences\*, situées dans le lit majeur, qui constituent de véritables annexes hydrauliques appelées **adoux**.

Ceux-ci sont caractérisés entre autre par un écoulement pérenne, une température de l'eau basse et une bonne oxygénation, et ils jouent un **rôle clé dans le fonctionnement de l'hydrosystème**.



> Les combes du Guil (source : Lydia Bletterie - PNRQ)

Dans le Guil, en aval de la confluence avec le torrent de l'Izoard, de fortes conductivités ont été relevées et résultent de la présence de sources triasiques\*. Ces sources sont d'autant plus intéressantes que la zone amont du torrent connaît des écoulements relativement faibles alors qu'elle présente un débit conséquent. Il s'agit d'exurgences d'eaux fraîches et de conductivités élevées, réparties sur deux rives du torrent sur une longueur de près de 150 m, en amont du hameau des Moulins. Elles s'apparentent à un complexe de sources rhéocrènes\* et limnocrènes\* (si cette dernière conserve bien ses propriétés physiques). Ce sont, pour le moment, les seules sources de ce type rencontrées en dehors de celles du département du Var.



# Le Guil

| Présentation | Géologie | Hydrogéologie | Morphologie | Hydrologie | Faune | Flore | Qualité | Usages | Risques | Gestion enjeux | A découvrir ! | Glossaire\* |

## Un torrent au profil pentu



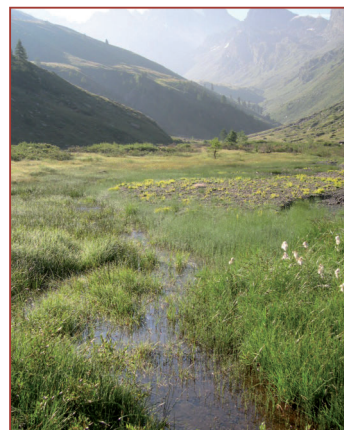
> Transport solide du torrent de Ségure, à Ristolas en 1957 (source : Archives Départementales des Hautes-Alpes)

### Le saviez-vous ?

- La brutalité de certains épisodes pluvieux qui se produisent sur le bassin versant\* du Guil entraîne une augmentation très brusque du **débit\*** du cours d'eau. En raison des fortes pentes qui caractérisent le haut-bassin, la vitesse de ravinement est importante et l'eau se charge en **matériaux solides** sableux et caillouteux charriés vers l'aval.

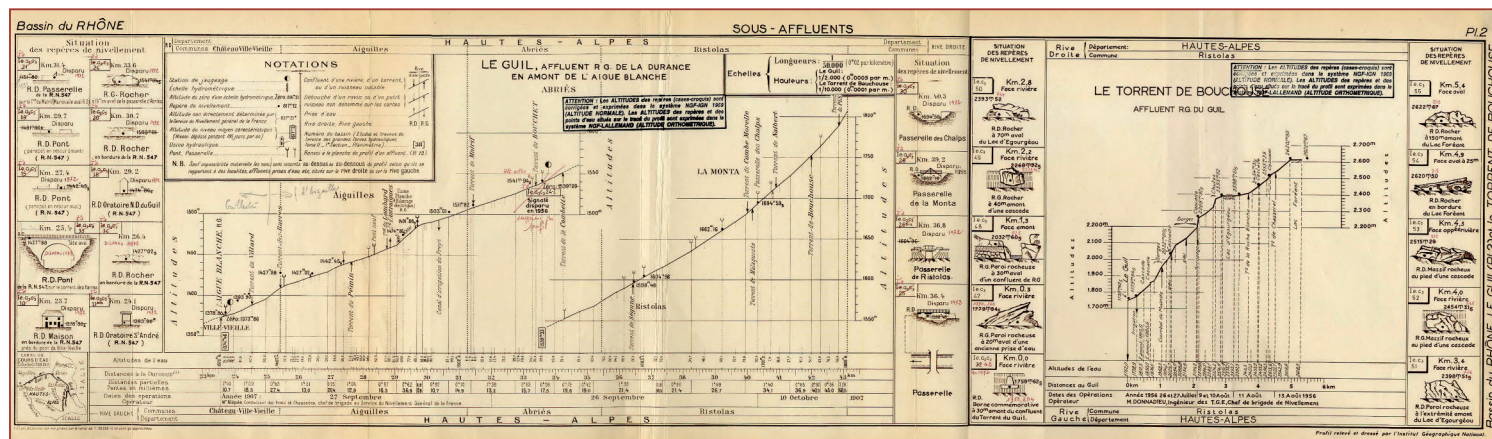
D'un point de vue morphologique, le Guil se décompose en cinq **tronçons homogènes** :

- Des sources jusqu'à Ristolas, soit environ 15 km : la pente est forte, supérieure à 6 %, et l'écoulement s'effectue au fond d'une **vallée glaciaire** aux pentes abruptes et peu végétalisées, dans laquelle les nombreuses **zones d'infiltration** dans les alluvions\* glaciaires provoquent un assèchement local lors des périodes d'étiage\*.



> Le haut Guil (source : MRE) |

- De Ristolas au pont du Gouret, en amont d'Aiguilles, soit environ 7 km : le torrent s'écoule dans la **plaine d'Abriès**, où la pente s'adoucit peu à peu. Le Guil ne subit pas d'influence extérieure prépondérante, hormis les affluents qui apportent beaucoup de matériaux (torrent du Bouchet), mais qui n'imposent pas de forte variation de pente.
- Du pont du Gouret à la confluence avec le torrent de Lombard, soit environ 1 km : le torrent s'écoule dans les **gorges d'Aiguilles**, où de nombreux blocs cyclopéens\* jalonnent le cours d'eau. Ces gorges servent de transition entre la plaine d'Abriès en amont et la plaine d'Aiguilles en aval.
- De la confluence du torrent de Lombard au **verrou glaciaire\*** de **Château-Queyras**, soit environ 7 km : le Guil traverse la **plaine d'Aiguilles**, formée d'une succession de verrous et d'ombilics glaciaires\* qui entraînent de nombreuses ruptures de pente, celle-ci étant globalement plutôt douce. L'évolution du profil en long\* est largement soumise au **transport solide** charrié par trois affluents : le torrent de Peynin et l'Aigue Agnelle en rive gauche, le torrent de Lombard, en rive droite.



> Le profil en long\* du Guil aval (source : géodésie) |

> Pour en savoir plus : Hydromorphologie ; Profil en long



# Le Guil

| Présentation | Géologie | Hydrogéologie | Morphologie | Hydrologie | Faune | Flore | Qualité | Usages | Risques | Gestion enjeux | A découvrir ! | Glossaire\* |

## Un torrent au profil pentu

- De Château Queyras à la confluence avec la Durance, soit environ 21 km : le Guil traverse successivement la **Combe du Queyras** puis les **Gorges du Guil**, et conflue ensuite avec la Durance au niveau de Guillestre. A l'intérieur de ces reliefs entaillés et étroits, la pente est plus raide (environ 2,4 %), le substratum rocheux est régulièrement affleurant et les niveaux du lit sont imposés par les gros blocs issus d'éboulements ou de laves torrentielles\* apportées par les affluents.

La technique de télédétection radar aéroportée haute définition (ou LiDAR), peu utilisée en France et particulièrement en zone montagneuse, permet l'acquisition de données topographiques très précises à l'échelle d'un territoire.

L'acquisition de données via cette technique a été faite dans le cadre du contrat de rivière du Guil pour réaliser un diagnostic géomorphologique. Deux relevés ont ainsi été effectués: un relevé "basse définition" sur les 50 km linéaires du Guil et 120 km de cours d'eau affluents, et un second, "haute définition" (50 points par m<sup>2</sup>), sur 3 zones humides et les digues.



> La Combe du Queyras (source : MRE) |

### Le saviez-vous ?

- Le pouvoir érosif du torrent en période de crue\* est notablement augmenté et le volume des matériaux transportés peut être considérable, entraînant alors l'ouverture des vannes de crues du barrage EDF de Maison du Roy.

> Pour en savoir plus : Hydromorphologie ; Profil en long

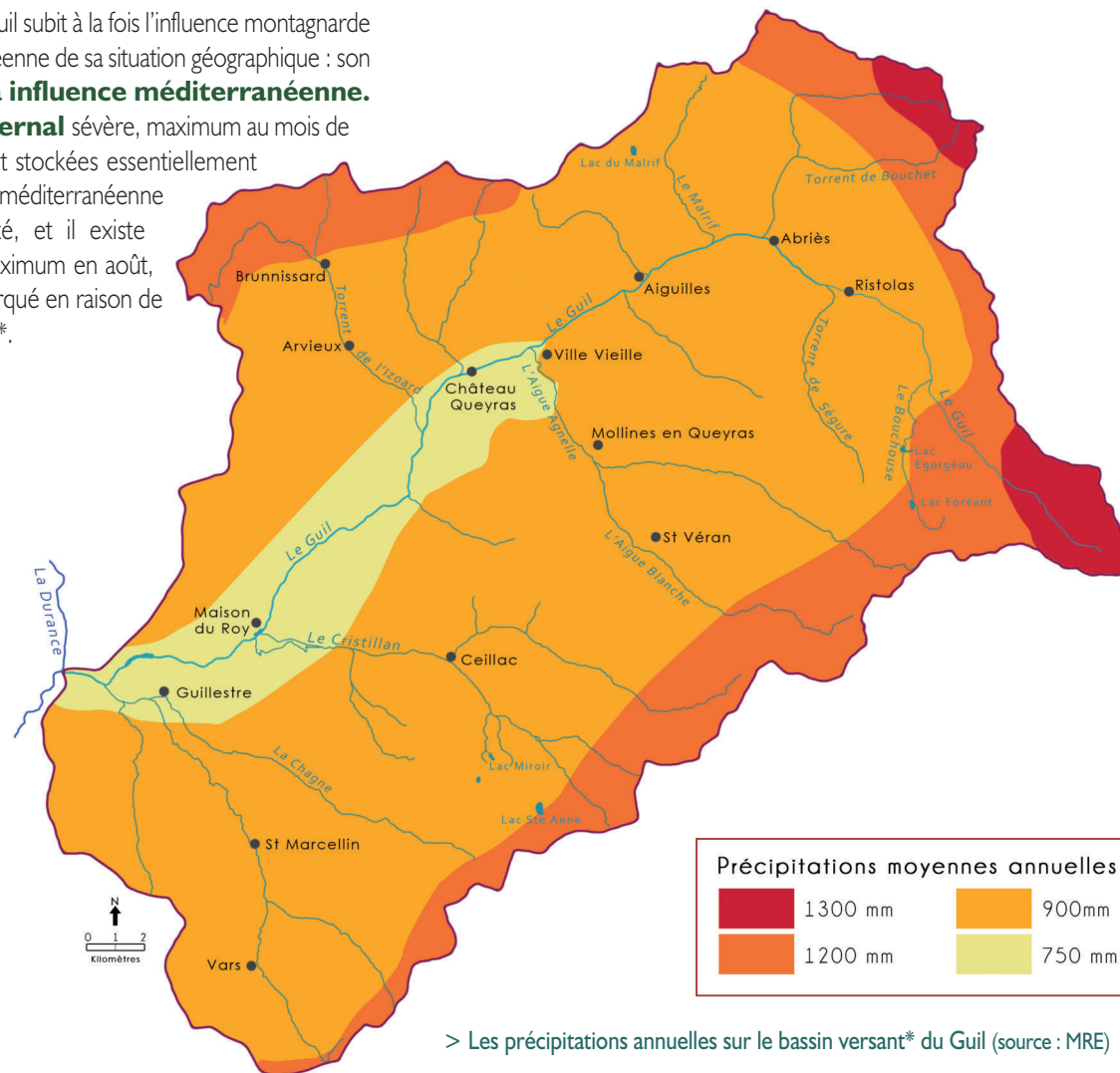


# Le Guil

| Présentation | Géologie | Hydrogéologie | Morphologie | Hydrologie | Faune | Flore | Qualité | Usages | Risques | Gestion enjeux | A découvrir ! | Glossaire\* |

## Un régime sous double influence, marqué par des crues dévastatrices

Le **régime hydrologique** du Guil subit à la fois l'influence montagnarde de son relief et l'influence méditerranéenne de sa situation géographique : son régime est donc de **type nival\***, à **influence méditerranéenne**. Il se caractérise par un **étiage\* hivernal** sévère, maximum au mois de février lorsque les précipitations sont stockées essentiellement sous forme de neige. Mais l'influence méditerranéenne se fait sentir durant les mois d'été, et il existe également un **étiage estival**, maximum en août, celui-ci restant malgré tout moins marqué en raison de la fonte des glaciers et des pergélisols\*.



### Le saviez-vous ?

- **Le phénomène de Lombarde** correspond à une condensation sur les reliefs alpins frontaliers, notamment le mont Viso, de **l'air chaud et humide** accumulé en Méditerranée et dans les plaines de Lombardie, provoquant d'abondantes précipitations dans les hautes vallées piémontaises. De telles précipitations sont toujours de forte intensité, mais restent limitées dans le temps (maximum 4 jours), et la majorité des violentes crues du Guil sont dues à ce phénomène.

Précipitations moyennes annuelles	
	1300 mm
	1200 mm
	900 mm
	750 mm

> Les précipitations annuelles sur le bassin versant\* du Guil (source : MRE)

> Pour en savoir plus : Station hydrographique



# Le Guil

| Présentation | Géologie | Hydrogéologie | Morphologie | Hydrologie | Faune | Flore | Qualité | Usages | Risques | Gestion enjeux | A découvrir ! | Glossaire\* |

## Un régime sous double influence, marqué par des crues dévastatrices



> Marque de crue de 1957, à plus de 2 m, à Château-Ville-Vieille (source : MRE)

### Le saviez-vous ?

- Le phénomène de Lombarde\* est également à l'origine de phénomène spectaculaire de brouillard d'altitude appelé la "**nebbia**" (brouillard en italien). Elle correspond à la condensation en altitude de masses d'air chaud et humide de la plaine du Pô bloquée le long des parois abruptes du versant italien. Ce phénomène est présent toute l'année, mais de façon très localisé, se limitant à quelques cols d'altitude. Au niveau de Ristolas, la "nebbia" a longtemps joué un rôle dans les traditions de contrebande.

La période allant de mai à juillet correspond à la période de hautes eaux, durant laquelle la **fonte des neiges** accumulées pendant l'hiver est accélérée par l'élévation de la température et l'augmentation des précipitations pluvieuses ; c'est au mois de juin que les crues sont les plus importantes. Les crues du Guil sont par ailleurs réputées pour être particulièrement violentes, notamment en raison des fortes pentes qui caractérisent le haut bassin et de la grande surface de ruissellement. Ces phénomènes sont associés au **phénomène de Lombarde\***, auquel le haut bassin est particulièrement exposé, les précipitations pouvant alors dépasser les 200 mm par épisode pluvieux.

Sur le bassin du Guil, seules 4 stations de mesures hydrologiques, gérées par EDF, ont été référencées : Château Queyras (disponibilité de 1952 à 1972), Pont de la Chapelue (disponibilité de 2005 à 2013), Maison du Roy (disponibilité de 1952 à 1980) et Mont-Dauphin (disponibilité de 1982 à 2006). Aucune d'elles n'est référencée dans la banque de données HYDRO et elles ne permettent pas d'avoir un suivi régulier des données hydrologiques. Le débit moyen rapporté au km<sup>2</sup> varie peu sur le bassin versant du Guil avec des débits spécifiques compris entre 15 et 20 l/s/km<sup>2</sup>. Lors de la crue centennale\* de 1957, le débit\* est monté jusqu'à 750 m<sup>3</sup>.s<sup>-1</sup>.



> Crue du Guil à Aiguilles en 2008 (source : MRE)



> Nebbia (source : Christophe Amblard - PNRQ)



> Crue du Cristillan à Ceillac en 1957 (source : Archives Départementales des Hautes-Alpes)

> Pour en savoir plus : Station hydrographique



# Le Guil

## Des espèces adaptées aux caractéristiques montagnardes



> "Allogamus auricollis", vol de fin de journée aux bords du Guil (source : MRE)

### Le saviez-vous ?

- Le trichoptère *Allogamus auricollis* est typique des torrents de montagne. En été, aux abords du Guil, on peut assister à des phénomènes d'émergence synchrone, lors desquels toutes les larves vont se métamorphoser en adulte ailé en même temps. L'air est alors saturé d'individus adultes, qui peuvent former de véritables tapis à la surface du cours d'eau et sur les berges.
- Depuis 2014, le bassin du Guil se trouve au cœur d'une zone classée Réserve de biosphère transfrontière du Mont Viso.

Le torrent du Guil constitue un milieu oligotrophe\*, c'est-à-dire pauvre en sels nutritifs azotés et phosphorés. Ainsi, les particularités montagnardes du Guil, telles que la **faible productivité\*** des eaux, les **basses températures** et la violence de l'écoulement, limite considérablement le développement des algues, producteurs primaires de la chaîne trophique, mais aussi des espèces qui s'en nourrissent.

Elles sont à la fois **contraignantes et structurantes** pour toute la pyramide alimentaire.

### La faune benthique

Les densités d'invertébrés sont assez faibles sur cette rivière de montagne et le Guil a une faible capacité de recolonisation après crue, en comparaison avec d'autres rivières des Hautes-Alpes. Depuis 2013, une chute notable de certains taxons est constatée sur le Guil, sans explication, mais ce constat avait déjà été établi par le passé. Par ailleurs, les résultats des prélèvements sur la flore benthique n'ont rien révélé d'anormal.

**Si le peuplement macrobenthique est de faible abondance**, il n'en présente pas moins une **importante diversité** des espèces à l'échelle du territoire. On note également une **spécialisation** marquée des larves d'invertébrés, et notamment une forte adaptation au courant, contre lequel elles ont développé des formes de résistance (griffes, ventouses, crochets...).

A noter que les remarquables capacités d'adaptation des invertébrés leur ont permis de coloniser tous les types de milieux, et notamment les zones de sources, qui présentent un intérêt écologique particulier par la **rareté des espèces présentes**



> *Metanoea flavipennis*, larve (source : MRE)



> *Metanoea flavipennis*, adulte (source : MRE)

telles que le plécoptère *Siphonoperla montana* ou le trichoptère *Metanoea flavipennis*. Leur isolement géographique a par ailleurs favorisé l'apparition de nouvelles espèces, qui possèdent une aire de répartition géographique très limitée et ne se retrouvent que dans ces zones.

Ce sont les **espèces endémiques\***.

Parmi les espèces constitutives du peuplement macrobenthique, une espèce de Leuctridae n'a été récoltée que dans le massif du Queyras, dont elle porte d'ailleurs le nom : **Leuctra queyrassiana**. Une autre, **Apatania mercantoura**, petit trichoptère à fourreau de la famille des Limnephilidae, est fréquente dans les sources des Alpes du Sud (Queyras, Mercantour).



> *Leuctra* sp, adulte (source : MRE)



> *Siphonoperla montana*, adulte (source : MRE)



> *Apatania mercantoura*, larve (source : MRE)



# Le Guil

| Présentation | Géologie | Hydrogéologie | Morphologie | Hydrologie | Faune | Flore | Qualité | Usages | Risques | Gestion enjeux | A découvrir ! | Glossaire\* |

## Des espèces adaptées aux caractéristiques montagnardes

### La faune piscicole

A l'inverse, le peuplement piscicole est très faiblement diversifié, et les eaux tumultueuses du Guil sont le territoire de la **truite fario** (*Salmo trutta*), salmonidé territorial et prédateur, particulièrement bien adapté au milieu torrentiel. Le régime alimentaire de la truite reste néanmoins essentiellement composé de larves d'invertébrés benthiques bien que certaines données fassent état de la présence de **chabots** (*Cottus gobio*), notamment dans la partie terminale du torrent, en aval du barrage de Maison du Roy.



> Truite fario (source : MRE) |

La faible abondance de nourriture couplée à des températures de l'eau très basses et des vitesses de courant très élevées entraîne une **croissance limitée** de l'espèce. Par ailleurs, son développement est particulièrement sensible aux conditions hydrologiques extrêmes, notamment les étiages\* hivernaux particulièrement prononcés qui entraînent la prise en glace du torrent durant la **période de reproduction**, et les crues exceptionnelles qui interviennent en fin de saison hivernale, lors du développement du stade alevin\*.

Une étude génétique menée spécifiquement sur le bassin du Guil a montré que la population de truite fario était essentiellement constituée d'individus de

**souche autochtone\* méditerranéenne**, et que la pollution génétique\* par l'alevinage\* était très faible.

D'un point de vue patrimonial, le peuplement salmonicole originel du Guil méritait donc d'être protégé de tout apport extérieur, ce qui est le cas, puisqu'aucun repeuplement à partir d'individus élevés en pisciculture n'est réalisé.

Les lacs d'altitude du bassin du Guil, eux, se sont formés dans des dépressions abandonnées par la glace puis remplies par l'eau. Ils ne sont donc pas en connexion avec le réseau hydrographique et aucune espèce piscicole n'y était à l'origine présente.

Le peuplement des **lacs d'altitude** est donc presque en totalité **artificiel**, et provient d'alevinages en différentes espèces de salmonidés, truite fario, mais également truite arc-en-ciel (*Oncorhynchus mykiss*), omble fontaine et omble chevalier (Respectivement *Salvelinus fontinalis* et *Salvelinus alpinus*).

Il est à noter que des mortalités piscicoles ont été constatées sur le Guil au cours de ces dernières années. Des investigations ont été engagées en 2007 puis entre 2014 et 2016 en étroite collaboration avec l'AFB pour tenter d'identifier les causes de ces mortalités anormales qui interviennent principalement en période d'étiage estival et hivernal.

L'évolution des données RCS montre ainsi une baisse de 60 % de la biomasse depuis 2005.

Au regard des premiers résultats et tests menés, la cause la plus probable des mortalités est la présence d'une ou de plusieurs substances (cocktail) présentes dans les eaux superficielles.

Des études plus poussées sont en cours et permettront, peut-être, d'expliquer plus précisément ce phénomène.

### Le saviez-vous ?

- A noter qu'en 1500 déjà, sous les ordres de l'Empereur Maximilien, on apportait des poissons dans les lacs d'altitude, l'objectif étant alors d'assurer une nourriture pour les bergers locaux.



# Le Guil

| Présentation | Géologie | Hydrogéologie | Morphologie | Hydrologie | Faune | Flore | Qualité | Usages | Risques | Gestion enjeux | A découvrir ! | Glossaire\* |

## Des espèces adaptées aux caractéristiques montagnardes

### Le saviez-vous ?

- Pas besoin de combinaison néoprène, le **cinclon plongeur** n'est jamais mouillé et pourtant toujours dans l'eau. Son plumage est renforcé par 50 % de plumes isolantes ce qui lui permet de plonger dans des eaux très froides. Plusieurs fois par jour, il prend soin d'étanchéifier sa combinaison de plongée à l'aide de sécrétions huileuses. Ainsi, il effectue des séjours sous l'eau, narines fermées, de 7 secondes en moyenne (et jusqu'à 15 secondes maximum).
- Sur le haut-bassin du Guil, il est possible de rencontrer en faible abondance une seconde espèce de salmonidé, l'**omble de fontaine** (*Salvelinus fontinalis*). Originnaire d'Amérique du Nord, elle a été introduite en France à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle et dans le bassin du Guil en 2000, et ne se reproduit qu'exceptionnellement en milieu naturel. Elle est également présente dans certains lacs d'altitude du territoire.

### Autre faune

Dans la faune alpine associée aux milieux aquatiques, la **salamandre de Lanza** (*Salamandra lanzai*) fait figure de curiosité par sa rareté et sa biologie particulière. Son cycle annuel est dominé par un hivernage\* très long, d'octobre à mai. Sa gestation peut durer trois ou quatre ans, et un ou deux jeunes voient le jour après s'être nourris des autres larves présentes dans l'utérus maternel. L'apparition de l'espèce est très probablement une conséquence du fractionnement des populations ancestrales de salamandre noire, beaucoup plus commune, au cours des premières glaciations (il y a 3,7 millions d'années). Espèce endémique, son aire de répartition se situe dans une zone limitée des Alpes Cottiennes, entre France et Italie, au nord du Mont Viso. Côté français, elle n'est présente que sur les communes de Ristolas et Abriès. Son statut de conservation est classé comme "en danger critique d'extinction" en France, et comme "vulnérable" en Europe pour l'UICN.

Le **cinclon plongeur** (*Cinclus cinclus*) est le seul passereau inféodé aux milieux aquatiques **à la fois plongeur et nageur** (voir marcheur aquatique). Son régime alimentaire est très diversifié mais composé exclusivement de proies aquatiques, et il n'hésite pas à plonger des dizaines de fois par jour à la recherche de nourriture.

Il niche régulièrement derrière les cascades et chutes d'eau, qu'il est capable de traverser en vol, ce qui lui a également valu le surnom de "passe-muraille".



> Salamandre de Lanza (source : MRE) |



# Le Guil

| Présentation | Géologie | Hydrogéologie | Morphologie | Hydrologie | Faune | Flore | Qualité | Usages | Risques | Gestion enjeux | A découvrir ! | Glossaire\* |

## Le territoire des saules

### Le saviez-vous ?

- La prédominance du saule dans la ripisylve s'explique par ses fortes **capacités colonisatrices**, comme la multiplication végétative ou une grande vitesse de croissance. Ces caractéristiques lui confèrent une grande résilience\* aux crues\* dont les effets structurants sur la ripisylve sont très importants. En effet, les crues et les variations de courant qui remanient le milieu sont nécessaires à la dynamique de régénération de la saussaie, à défaut de quoi elle évolue vers l'aulnaie.
- Le **pin cembro** ou arolle (*Pinus cembra*) est apparu lors des dernières glaciations, et formait alors avec le mélèze une forêt semblable à celle de la **taïga sibérienne**. La cembraie\* constitue une phase de maturité vers laquelle évolue la végétation au sein de l'étage subalpin. Mais la recrudescence des perturbations d'origine anthropique explique sa raréfaction au profit du mélèze, dont les peuplements sont pionniers. Actuellement, cette ancienne forêt est encore présente à l'état de relique dans certains vallons, où elle abrite des arbres pluri-centenaires (entre 500 et 600 ans).

### La flore aquatique

Du fait de l'écoulement rapide des eaux et de l'instabilité du fond, la végétation aquatique est rare dans les torrents de montagne, à l'exception de quelques **mousses** et de certaines algues. Mais leur croissance est défavorisée par la faible température de l'eau et l'absence de luminosité, notamment lorsque le cours d'eau est entièrement recouvert de neige.

### La végétation rivulaire

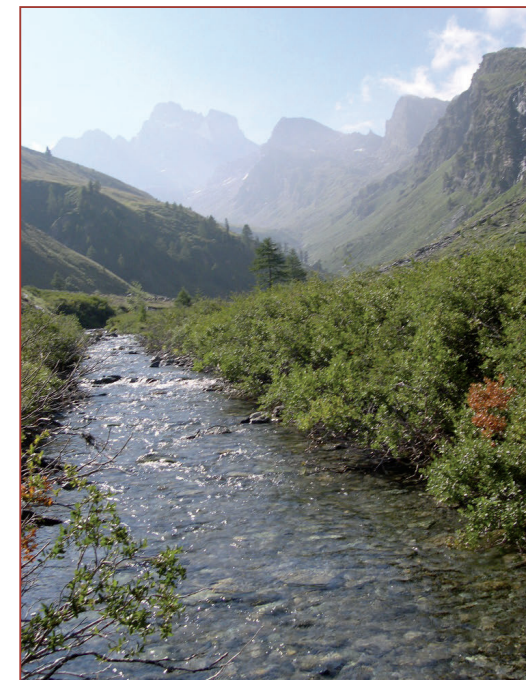
Dans le bassin du Guil, la ripisylve\* ne se développe réellement qu'en-dessous de 2 000 m d'altitude. Au-dessus, on retrouve quelques formations herbacées et buissons, et le développement ligneux est quant à lui sans doute limité par le pâturage. En-dessous, c'est le territoire de la **saussaie préalpine**, formation arbustive de petite taille se développant sur les dépôts alluvionnaires. Elle est composée d'un grand nombre d'espèces de **saules**, dont certaines sont protégées (Saule faux-daphné, *Salix daphnoides*).



> Pin cembro (source : MRE)

Au niveau des zones plus sèches et plus stables, on trouve différentes espèces de conifères. Le **mélèze** (*Larix decidua*) domine dans la tête de bassin puis est remplacé par le **pin sylvestre** (*Pinus sylvestris*).

Dans la Combe puis les gorges du Guil, la vallée étroite ne permet pas à la ripisylve de s'établir, et le torrent est directement en contact avec la forêt de versant dont les essences constitutives sont de taille plus importante. Dans la plaine de Guillestre, avec la **diminution de l'altitude**, la ripisylve change de physionomie et se diversifie. La taille des essences augmente, avec l'apparition des peupliers, formant ainsi une véritable **forêt alluviale\***.



> Saussaie de la haute vallée du Guil (source : MRE)



# Le Guil

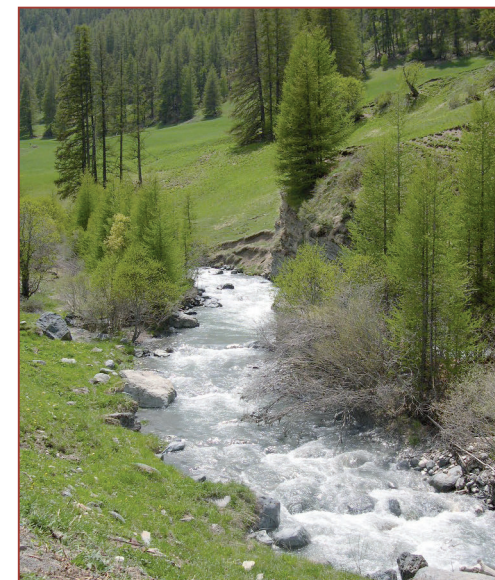
| Présentation | Géologie | Hydrogéologie | Morphologie | Hydrologie | Faune | Flore | Qualité | Usages | Risques | Gestion enjeux | A découvrir ! | Glossaire\* |

## Le territoire des saules

Dans les milieux associés au torrent, on observe une très grande **diversité floristique** avec de nombreuses espèces **rares et protégées**. Cette grande diversité s'explique par l'existence de conditions édaphiques\* (forte variabilité), climatiques (fort ensoleillement et faibles précipitations), et altitudinales (fort gradient) très spécifiques. Parmi ces espèces, citons le genévrier thurifère (*Juniperus thurifera*), relique d'une période plus chaude et plus sèche dont l'aire de répartition française est limitée à trois départements du sud-est, l'Orchis couleur de sang (*Dactylorhiza cruenta*) espèce artico-alpine des marécages ou encore la Grassette d'Arvet-Touvét (*Pinguicula arvetii*) endémique\* du Queyras et à ce titre protégée.

En vieillissant, certains lacs comme le lac de la Motte Tremblante ou le lac de Roue (Arviex) évoluent naturellement vers un milieu de tourbière\*. On y retrouve communément la linaigrette à feuilles étroites (*Eriophorum angustifolium*).

Il est à noter qu'une station de Petite massette (*Typha minima*) a été découverte sur la commune de Château Ville-Vieille vers Le Veyer, en bordure du Guil.



> Forêt rivulaire du torrent de l'Aigue Blanche (source : MRE)

### Le saviez-vous ?

- Les abords des lacs d'altitude sont marqués par la présence de quatre espèces végétales protégées : la laïche bicolore (*Carex bicolor*), la laïche brun-noirâtre (*Carex atrofusca*), la laïche à petite arête (*Carex microglochin*) et le jonc arctique (*Juncus arcticus*). Ce type de pelouse apparaît à une altitude moyenne de 2 300 m, mais se retrouve également au niveau de la mer dans les **régions arctiques** d'Europe. En effet, ces espèces, originaires de Scandinavie et d'Islande, ont pénétré dans les vallées alpines lors des périodes interglaciaires. Avec l'évolution climatique, elles ont reculé vers les régions arctiques et se sont maintenues localement, en compensant le réchauffement par une élévation en altitude. Ce sont donc des **reliques** des dernières glaciations.



> Lac de la Motte Tremblante (source : MRE)



> Une motte tremblante (source : MRE)



> Linaigrette à feuilles étroites (source : MRE)



# Le Guil

| Présentation | Géologie | Hydrogéologie | Morphologie | Hydrologie | Faune | Flore | **Qualité** | Usages | Risques | Gestion enjeux | A découvrir ! | Glossaire\* |

## Une qualité sous influence saisonnière



> Rejet direct dans le Cristillan à Ceillac en 2006  
(source : MRE)

La **qualité physico-chimique** des eaux du bassin versant\* du Guil est globalement **moyenne à bonne**, et ne semble pas s'être dégradée durant les dernières années. En effet, ce territoire peu industrialisé et relativement enclavé se trouve peu soumis aux pollutions chimiques d'origine anthropique. Mais les caractéristiques torrentielles du Guil et leurs effets "rajeunissant" tendent à masquer **l'impact des rejets non traités** de certains hameaux.

En effet, malgré la mise en service récente de nouvelles stations d'épuration sur le bassin, quelques points noirs subsistent, liés notamment aux rejets d'effluents domestiques de secteurs isolés ne disposant pas d'un système d'assainissement collectif.

Les nombreux efforts entrepris depuis 2008 en matière d'assainissement (mise aux normes des stations des communes concernées et création de deux nouvelles sur le bassin) devraient permettre une meilleure gestion et une amélioration de la qualité des effluents lors de **l'augmentation très importante de la fréquentation en période touristique**. Cet enjeu est d'autant plus important que la hausse de l'affluence correspond aux période d'étiage\* du cours d'eau.

Ainsi, les communes de Ristolas et Abriès se sont équipées d'une **nouvelle station d'épuration** depuis 2013, et Arvieux, Aiguilles et Château Ville-Vieille depuis 2014.

Il est indispensable de suivre désormais **l'évolution de la qualité physico-chimique** à l'aval de leurs rejets pour observer les effets, et notamment une amélioration de la qualité de l'eau.

En ce qui concerne les pollutions par les **micropolluants\***, non biodégradables et toxiques à petite dose, bien que ces paramètres soient maintenant pris en compte dans le cadre des réseaux de mesure européens, il n'y a pas de station de mesure de ce type sur le bassin versant du Guil.

Pourtant, de fortes concentrations en **Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques\*** (HAP) ont déjà été mesurées. Ces molécules de la famille



> Station d'épuration de Ceillac, mise en service en 2008  
(source : Communauté de Commune Escarton du Queyras)

des hydrocarbures sont le résultat d'une **combustion incomplète**, et en l'absence de rejets industriels sur le bassin, leur présence pourrait être une conséquence du chauffage au bois, des pollutions atmosphériques et/ou de la circulation atmosphérique.

Concernant **la qualité bactériologique**, si elle est bonne et stable en amont direct de la Maison du Roy, celle-ci oscille entre un état mauvais et un état moyen sur l'intégralité des autres points et aucune différence n'est à noter entre la période hivernale et la période estivale, signe probable du mauvais **abattement bactérien** des stations d'épuration en place. La situation est susceptible de s'améliorer avec la création des nouvelles stations, et des analyses plus régulières permettraient de réellement suivre l'évolution de ce paramètre. Cette situation est d'autant plus préoccupante qu'il existe des **normes bactériennes à ne pas dépasser pour permettre la pratique des loisirs aquatiques**, très développés sur le bassin du Guil.



# Le Guil

| Présentation | Géologie | Hydrogéologie | Morphologie | Hydrologie | Faune | Flore | **Qualité** | Usages | Risques | Gestion enjeux | A découvrir ! | Glossaire\* |

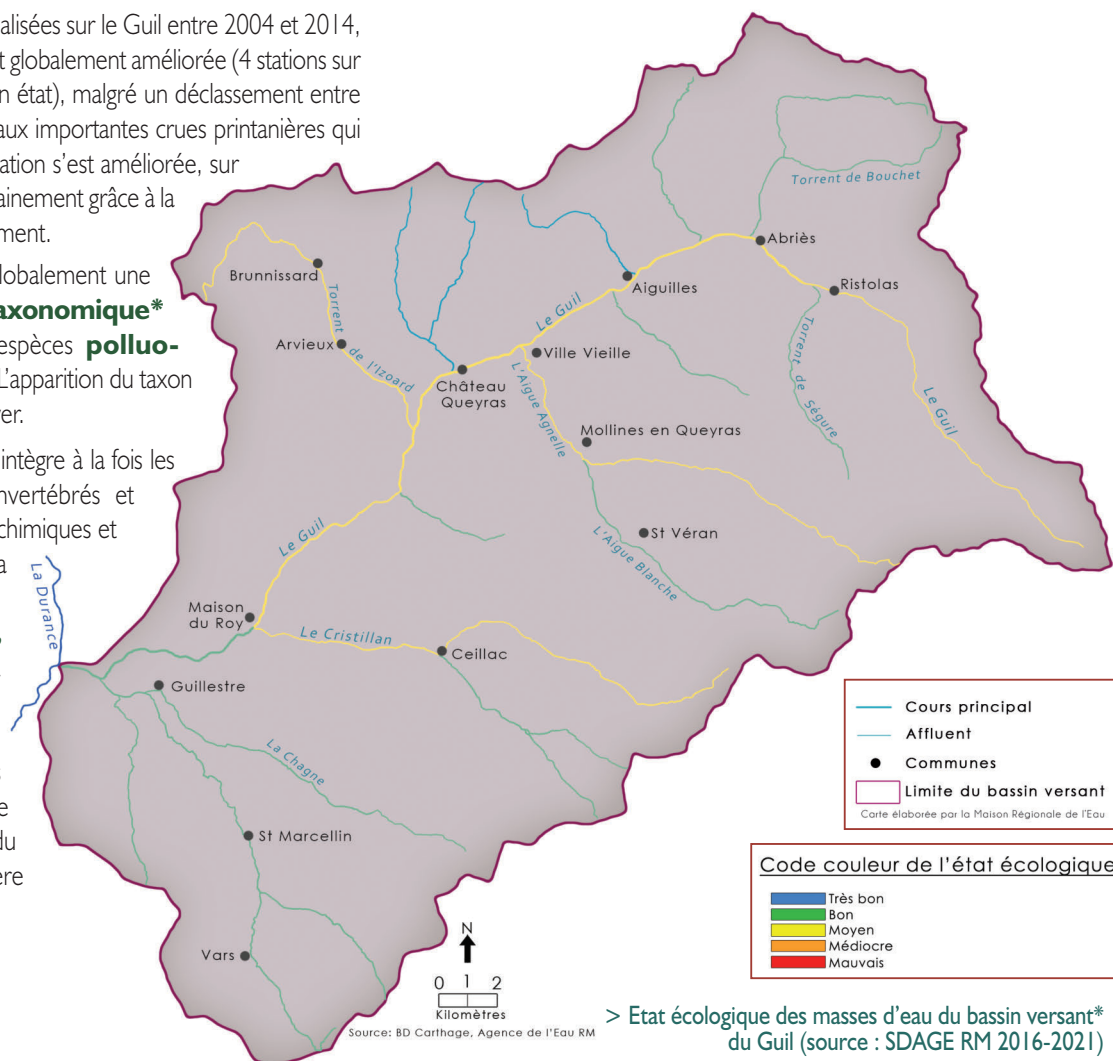
## Une qualité sous influence saisonnière

D'après les études hydrobiologiques réalisées sur le Guil entre 2004 et 2014, la **qualité hydrobiologique** s'est globalement améliorée (4 stations sur 6 sont notamment classées en très bon état), malgré un déclassement entre 2008 et 2010, certainement dû alors aux importantes crues printanières qui ont touché le territoire. Depuis, la situation s'est améliorée, sur l'ensemble des stations observées, certainement grâce à la mise en place de systèmes d'assainissement.

Ainsi, à partir de 2012, on constate globalement une **amélioration de la richesse taxonomique\*** et le développement de certaines espèces **polluo-sensibles\*** en quantité significative. L'apparition du taxon perlodidae est ainsi notamment à relever.

**L'état écologique** du bassin, qui intègre à la fois les paramètres biologiques (poissons, invertébrés et diatomées) et les paramètres physico-chimiques et hydromorphologiques soutenant la biologie, est plus rassurant.

Il est globalement **très bon à bon**, excepté au niveau des tronçons de la source du Guil jusqu'à la confluence avec l'Aigue Agnelle, du torrent de la rivière et du Cristillan. Sur ces masses d'eau\*, la dégradation morphologique engendrée par l'aménagement du torrent a entraîné une réduction sévère de la diversité des habitats.



> Etat écologique des masses d'eau du bassin versant\* du Guil (source : SDAGE RM 2016-2021)

### Le saviez-vous ?

- La Directive Cadre européenne sur l'Eau (DCE), qui date de 2000, impose à tous les états membres de garantir le **bon état** de leurs cours d'eau, leurs lacs, leurs eaux souterraines et leurs littoraux d'ici 2015, ou au plus tard 2027 sous réserve de dérogations à justifier.
- La DCE fixe, par arrêté, tous les 2 ans une liste de substances à surveiller et leurs seuils tolérables. Actualisée au printemps 2018, cette liste dénombre à ce jour 15 polluants, parmi lesquels on distingue les substances dangereuses, dont la fabrication et l'utilisation sont interdites, et les substances prioritaires, dont l'utilisation doit être progressivement réduite.



# Le Guil

| Présentation | Géologie | Hydrogéologie | Morphologie | Hydrologie | Faune | Flore | Qualité | Usages | Risques | Gestion enjeux | A découvrir ! | Glossaire\* |

## De l'agro-pastoralisme au développement touristique



> Fontaine et lavoir de Saint-Véran  
(source : Hyppolyte Müller)

### Le saviez-vous ?

- Le patrimoine lié à l'eau de consommation est riche sur le territoire, comme en témoignent les **fontaines de Saint-Véran**. On rappellera que chacun des quartiers du village possède sa propre fontaine/lavoir, qui permettait également de lutter contre les incendies des fustes, lieu traditionnel de séchage du foin construit en rondins de mélèzes au-dessus de la partie basse, en pierre, des maisons.

### Eau potable

De nos jours, l'un des usages de l'eau les plus importants est l'**Alimentation en Eau Potable (AEP)**. Mais le bassin du Guil n'a que très **rarement** connu de **problèmes de pénurie d'eau**, et représente même une part du château d'eau de la Provence. Cet usage est essentiellement assuré par le captage de sources situées sur les têtes de bassins. Les communes doivent tenir compte de la forte variation saisonnière de population en période hivernale et estivale (environ 10 fois la population permanente).

A ce jour, après une étude diagnostic des réseaux portée, en 2017, sur les 16 communes de la communauté de communes Guillestrois-Queyras, on sait que la plupart des captages ont été mis en conformité, avec ou sans travaux, et que d'autres sont en cours de procédure.

De plus, des Schémas Directeurs d'Approvisionnement en Eau Potable (SDAEP), permettant d'améliorer la gestion en eau du bassin, ont été engagés et la plupart des communes du bassin en disposent aujourd'hui.

### Assainissement

L'**assainissement collectif** a longtemps été négligé dans la vallée, avec pour conséquence la dégradation de la qualité de l'eau du Guil. Aujourd'hui, la situation s'est globalement améliorée puisque les 13 communes du bassin versant sont toutes équipées d'un système d'assainissement collectif. Toutefois, certains secteurs - principalement des hameaux -, isolés de ces communes, ne sont pas encore raccordés à de tels systèmes. Avec une estimation de 270 installations de ce type (source PNR Queyras), l'assainissement non-collectif reste tout de même limité sur le territoire.

La première station d'épuration, raccordant la commune d'Arvieux, a été mise en service en 1985, mais n'a jamais été conforme ni en équipement ni en performance. Elle a d'ailleurs été abandonnée au profit d'une nouvelle station qui traite les eaux usées d'Arvieux mais aussi celles des communes d'Aiguilles et de Château-Ville-Vieille. Il faut attendre 2005 pour voir les communes de la basse vallée du Guil (Eyglies, Guillestre, Mont-Dauphin, Risoul, Saint-Crepin)

être raccordées à la station d'épuration de Guillestre, qui reste à ce jour la plus importante du territoire, avec celle de Vars. Le Schéma Directeur d'Assainissement (SDA), porté par le Parc naturel régional du Queyras et mis en œuvre depuis 2004, joue certainement un rôle clé dans l'amélioration des infrastructures qui étaient nécessaires à l'assainissement sur ce bassin.

Aujourd'hui, le retard en matière d'infrastructure est en passe d'être comblé, puisque cinq autres stations d'épuration ont été mises en service depuis 2008. Les 3 premières installées traitent les eaux usées des communes de Moline-en-Queyras/Saint-Véran, Ceillac et Vars, et rejettent dans trois affluents du Guil, respectivement l'Aigue blanche, le Cristillan et le torrent de Chagne.

A ces trois stations d'épuration s'ajoutent donc, plus récemment, la station qui réceptionne les eaux usées de Ristolas et Abriès, mise en service en 2013 sur la commune Ristolas, et celle de Château-Ville-Vieille, Aiguilles et Arvieux, mise en service en 2014 sur la commune de Château-Ville-Vieille. Ces 2 dernières stations rejettent leurs eaux épurées dans le Guil.

Si, aujourd'hui, **l'ensemble du bassin versant est équipé de systèmes de traitement des eaux usées conformes** d'un point de vue de l'équipement et de la collecte des effluents, des non-conformités d'un point de vue de la performance sont régulièrement observées. En effet, les stations d'épuration de Ceillac et de Moline - Saint Véran rencontrent des difficultés à respecter les concentrations limites imposées par la réglementation.



> Station d'épuration de Moline, mise en service en 2008  
(source : Communauté de Commune Escarton du Queyras)



# Le Guil

| Présentation | Géologie | Hydrogéologie | Morphologie | Hydrologie | Faune | Flore | Qualité | Usages | Risques | Gestion enjeux | A découvrir ! | Glossaire\* |

## De l'agro-pastoralisme au développement touristique



> Canal d'irrigation à L'Echalp (source : PNRQ)

### Le saviez-vous ?

- L'“**étanche**” est un outil qui, planté au milieu du canal, assure le débordement de l'eau (irrigation par inondation de la prairie). La “**sape**”, elle, permet de curer les canaux tout comme les pelles-pioches.

### Irrigation

Longtemps aménagés à des fins agricoles, les **canaux d'irrigation** ne sont aujourd'hui plus entretenus régulièrement. Du Moyen-Age jusque vers 1950, l'homme déboise les terrasses glaciaires et les versants favorables à l'agropastoralisme\*. Aujourd'hui délaissées, ces zones sont recolonisées par la strate arbustive.

**Le drainage des nombreux torrents** pour la domestication de la ressource à des fins agropastorales a également sculpté les paysages du Queyras. Par la suite, les paysages ont évolué en même temps que les procédés d'irrigations, **passant des méthodes gravitaires traditionnelles à l'aspersion\***, moins consommatrice en eau.

### Loisirs aquatiques

**Le développement des activités touristiques** sur le territoire est lié à la ressource en eau, et le Guil est un site réputé et apprécié pour la pratique des **loisirs aquatiques**.

Ses eaux tumultueuses sont particulièrement appropriées à la pratique des **sports d'eau vive** tels que le rafting et le kayak, et la difficulté du parcours situé entre Château-Queyras et Maison du Roy attire les free-riders chevronnés de toute l'Europe, avec au passage franchissement de la triple chute de la Chapelue. Mais attention tout de même, certains sites restent dangereux pour les pratiquants, et d'autres parcours conviennent mieux à la pratique familiale de ce sport.



> Rafting sur le Guil (source : Mélanie Bordeur - Queyraft)

Le développement des infrastructures participe à l'essor des sports d'eau vive, et leur pratique tend à se professionnaliser.

Le Guil est également très réputé pour la pratique de la **pêche de loisirs**. Il offre un choix considérable de parcours, en torrent sur le cours principal ou sur les affluents, et en lac d'altitude, le tout dans un décor de montagne somptueux. Toutes les techniques de pêche en eaux rapides sont praticables, et la pêche en lac est très réglementée.

Ce sont les deux Associations Agréées pour la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques (AAPPMA) des Hautes-Alpes, “la Truite du Guil” à Abriès et “l'Ardillon Haut Alpin” à Guillestre, qui gèrent les alevinages\* de repeuplement, qui, en raison de la **gestion patrimoniale** du Guil, ne concerne que les lacs d'altitude.

Les alevins proviennent de la pisciculture de la Fédération de pêche des Hautes-Alpes.



> Lac d'altitude du Queyras, lacs du Malrif (source : MRE)



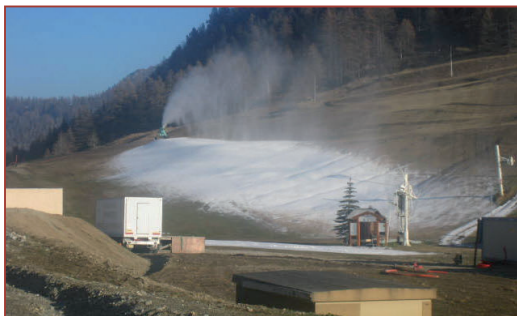
# Le Guil

| Présentation | Géologie | Hydrogéologie | Morphologie | Hydrologie | Faune | Flore | Qualité | Usages | Risques | Gestion enjeux | A découvrir ! | Glossaire\* |

## De l'agro-pastoralisme au développement touristique



> Retenue collinaire (source : Catherine Sénéchal - PNRQ)



> Neige de culture (source : MRE)

### Cas particuliers des sports d'hiver

Comment parler des loisirs dans le Queyras, terre de haute montagne, sans évoquer les sports d'hiver ? Le territoire possède huit stations-villages et un domaine skiable de plus grande envergure, résultant de l'union des stations d'altitude Vars et Risoul.

Cependant, les sports d'hiver ont un impact direct à la fois sur la quantité et la qualité de l'eau. Le régime neigeux est en effet plus variable que celui des pluies, et certains hivers, l'enneigement reste très limité. C'est pourquoi les stations ont recours à la **neige de culture**, qui nécessite l'utilisation de la ressource en eau. Celle-ci est stockée au printemps et en été dans des **retenues collinaires\*** comme celles de Molines/Saint-Véran, Arvieux, Risoul ou encore Abriès, pour être utilisée en hiver en cas de déficit neigeux.

Par ailleurs, la pratique de sports de glisse attire un public très nombreux qui vient s'ajouter à la population locale ; certains villages voient même leur **population multipliée par 10**. Depuis 2008, de gros efforts ont d'ailleurs été faits en terme d'assainissement pour pallier à ce problème et la création de nouvelles stations d'épuration, adaptées à la fréquentation touristique du territoire et à l'augmentation considérable des effluents que cela induit, devrait permettre une amélioration de la qualité du Guil. Ceci est d'autant plus nécessaire que la période touristique hivernale correspond à celle de l'étiage\* du cours d'eau.

Le Queyras se devait de restructurer ses stations de sports d'hiver (programme 2003-2012). Dans ce cadre, certaines ont été fermées comme la station de Ristolas et d'autres ont été confortées comme Abriès, Arvieux, Ceillac et Molines/Saint-Véran. La gestion des domaines skiables est de nouveau dans le domaine public par l'intermédiaire de la création d'un syndicat mixte, et une aide financière aux investissements apportée par le Département.

### Utilisation industrielle

Comme de très nombreux torrents de montagne, le Guil a été aménagé à des fins de **production hydroélectrique**. Le barrage de Maison du Roy, situé à l'entrée des gorges du Guil a été construit entre 1979 et 1981. D'une hauteur de 24 mètres, il peut stocker un volume utile de 300 000 m<sup>3</sup>. Mais l'important charriage de matériaux par le Guil cause de sérieux problèmes d'engravement\* de la retenue.

La centrale de production, alimentée par une conduite forcée, se situe à la sortie des gorges, en amont du village d'Eygliers, et sa production annuelle peut atteindre 72 millions de KWheure.

Il existe également une **micro-centrale** sur le Guil au niveau de la commune d'Aiguilles, et deux sur ses affluents : une sur l'Aigue Agnelle, au niveau de la commune de Ville Vieille alors que la prise d'eau se situe sur celle de Molines, et une sur le Cristillan, en aval du village de Ceillac, qui fonctionne depuis 1998. Un projet de pico-centrale\* est toujours à l'étude sur le torrent de Ségure, au niveau de la commune de Ristolas.

A noter que la micro-centrale d'Aiguilles a été réhabilitée en 2011 après destruction partielle par la crue\* de juin 2000. Toutefois, la conduite forcée a été endommagée en avril 2018 lors

d'un écoulement de boue issu du glissement du Pas de l'Ours. Suite à cet évènement, des blocs de béton ont été acheminés sur le site pour protéger l'installation. La reconstruction du seuil a permis de limiter l'engravement de la prise d'eau et les inondations au niveau du camping du Gouret. Il permet également **la libre circulation piscicole\*** par l'intermédiaire **d'une passe à poissons\***.



> Barrage de Maison du Roy (source : MRE)

> Pour en savoir plus : EDF ; Pêche ; Fédération de pêche du 05



# Le Guil

| Présentation | Géologie | Hydrogéologie | Morphologie | Hydrologie | Faune | Flore | Qualité | Usages | Risques | Gestion enjeux | A découvrir ! | Glossaire\* |

## Un risque inondation marqué par les catastrophes

### Le risque inondation

Les **crues\* torrentielles** qui affectent le cours du Guil mais aussi ses affluents représentent le risque prédominant sur le territoire. Très rapides et très violentes, elles résultent de plusieurs phénomènes :

- Une **morphologie à forte pente**, qui entraîne des transferts d'eau de l'amont vers l'aval très rapides.
- Les phénomènes de Lombarde\*, qui occasionnent des pluies diluviennes au printemps et en automne.
- La **fonte des neiges printanière** qui vient gonfler les eaux des torrents.

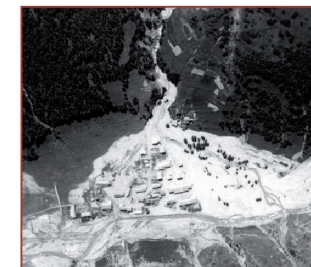
Le charriage des matériaux est alors très important, entraînant parfois un engravement\* ou un enfoncement\* important du lit du cours d'eau. En raison



> Le Guil, quelques heures après la crue de 2008 (source : MRE) |

de la **vitesse de la masse d'eau** et de la puissance qu'elle représente, les dégâts causés peuvent être énormes : les sols sont ravinés, la végétation arrachée. En cas de débordement, facilité par la formation d'embâcles\*, les dommages touchent également des quartiers habités et des campings, comme ce fût le cas au camping du Gouret à Aiguilles, mais aussi les cultures situées sur les terrasses proches du cours d'eau.

Lors de **glissements de terrain**, il peut également se former des **laves torrentielles\***, capables de transporter des blocs énormes et pouvant entraîner de véritables "vagues" de matériaux, ce qui les rend tout aussi destructrices que l'eau. Lorsque le transport de matériaux est vraiment considérable sur les affluents, il se forme ce que l'on appelle un **cône de déjection\*** capable de barrer l'écoulement du cours d'eau, et donc d'entraîner son débordement. C'est le cas notamment de certains torrents qui confluent au niveau d'un village, augmentant ainsi le risque d'inondation : torrent de Ségure à Ristolas, torrent du Bouchet à Abriès, torrent du Lombard à Aiguilles et torrent de l'Aigue blanche à Ville-Vieille.



> Cône de déjection sur le Ségure en 1957 (source : DDE 05) |

Suite à de multiples catastrophes, comme l'**engravement très important du village de Ceillac** lors de la **crue exceptionnelle de 1957**, certaines communes du bassin se sont dotées d'un **Plan de Prévention des Risques naturels** (PPR), qui régit l'utilisation des sols à l'échelle communale. Sur 12 communes concernées, 10 ont des PPRN approuvés et 2 sont encore en cours. Notons que les PPRN des communes d'Abriès et de Ristolas sont en cours de révision à cause des avalanches de 2008.

### Le saviez-vous ?

- La vallée du Guil a connu de nombreuses crues\* très destructrices. Celle de **1957**, encore bien présente dans la mémoire collective de la vallée, a profondément modifié le lit du torrent et de ses affluents, et a été l'occasion d'un réaménagement complet de la vallée du Guil et des **cônes de déjection\*** de ses affluents. La quasi-totalité des ouvrages hydrauliques actuels a été construite à la suite de cette crue exceptionnelle.





# Le Guil

| Présentation | Géologie | Hydrogéologie | Morphologie | Hydrologie | Faune | Flore | Qualité | Usages | Risques | Gestion enjeux | A découvrir ! | Glossaire\* |

## Un risque inondation marqué par les catastrophes

### Le saviez-vous ?

- Durant l'hiver 2008-2009, particulièrement enneigé sur le territoire, de nombreuses coulées de neige se sont abattues jusque dans le fond de vallée, entraînant ainsi la coupure du réseau routier et de forts risques d'embâcles sur le Guil et ses affluents. C'est le cas notamment de la commune de Ristolas où une coulée avait atteint le village et détruit un centre d'hébergement. A Abriès, deux téléskis avaient été détruits et les sept communes du Queyras étaient restées un peu isolées quelques jours.
- Une autre coulée de neige restée dans les mémoires est celle de 1978. La route de Cervières avait alors été bouchée en plusieurs points, et le souffle de l'avalanche avait détruit certains bâtiments du hameau et déplacé une passerelle sur le ruisseau de Pierre Rouge. Sur la commune de Ristolas, la gare de départ du téléski Le Fontenil a été endommagée tandis que la ligne téléphonique d'Aiguilles a été coupée. Plusieurs chalets ont été détruits sur les communes d'Aiguilles, Saint-Véran, Molines, Ceillac et Arvieux, où un car a également été couché sur la route.

### Le risque avalanche

Les avalanches sont parmi les catastrophes naturelles les moins meurtrières. Les accidents majeurs restent exceptionnels, même si la catastrophe de mars 2011 à Ceillac montre toute la réalité du phénomène dans le Queyras, et sont généralement liés à la pratique des sports d'hiver.

Le haut bassin du Guil est souvent le lieu de phénomènes de "Lombarde"\*, qui provoque de **grosses chutes de neiges très localisées**. Les versants les plus pentus sont alors parcourus par de nombreux couloirs d'avalanche, celles-ci étant de trois types : avalanches de neige récente, de plaque ou de fonte. Les principaux dangers viennent des avalanches de type neige récente qui provoquent un énorme souffle devant elles capable de coucher des forêts sur de grandes superficies. Les avalanches de fonte sont également très destructrices mais leurs parcours sont souvent connus (couloir à avalanches).

La prévision des avalanches reste une science difficile, c'est pourquoi des mesures de prévention et d'information auprès des pratiquants se développent. En 2010, suite à l'avalanche de la Fourche, entre Ristolas et Abriès, qui était

descendue jusqu'au lit du Guil, la commune de Ristolas a décidé de **former ses habitants au risque avalanche**. En février 2011, le service des pistes de la régie du Queyras a équipé trois sites (Ceillac, Molines/Saint-Véran et Abriès) du système RECCO de recherche en avalanche, qui permet de gagner du temps pour intervenir auprès de personnes ensevelies. Enfin, durant la saison hivernale 2010/2011, étaient installés au pied des pistes à Aiguilles un parc ARVA (Appareil de Recherche de Victimes en Avalanche), qui a permis au plus grand nombre de s'exercer, ainsi qu'une exposition complète de l'ANENA (association nationale pour l'étude de la neige et des avalanches). Un système radio mis en place par le Parc naturel régional du Queyras est également utilisé par le PGHM (Peloton de Gendarmerie de Haute Montagne) en cas de gestion de crise.

L'information préventive fait partie des actions de la mission Gestion Intégrée des Risques Naturels (GIRN) portée par le Pôle d'Equilibre Territorial et Rural (PETR) du grand Briançonnais Ecrins Guillestrois et Queyras. Ainsi, une pièce de théâtre "Le torrent est partout" a notamment été écrite afin de commémorer les crues de 1957 et de **sensibiliser la population sur ces phénomènes**.



> Avalanche de la Fourche entre Ristolas et l'Echalp en avril 2009 (source : Le Dauphiné)

> Traces d'avalanche de la Fourche entre Ristolas et l'Echalp en juin 2009 (source : MRE)



# Le Guil

| Présentation | Géologie | Hydrogéologie | Morphologie | Hydrologie | Faune | Flore | Qualité | Usages | Risques | Gestion enjeux | A découvrir ! | Glossaire\* |

## Un risque inondation marqué par les catastrophes



> La roche écroulée (source : MRE)

### Le saviez-vous ?

- Vers 1890, depuis Ristolas, certains entendirent un grand bruit au fond de la vallée. Ils virent un immense nuage. La "Roche Ecroulée" et le pierrier qui la domine s'étaient détachés des versants du Pic des Lauzes. "Lou pas des maisouns" (le pas des maisons, chalets d'alpages) sont recouverts sous la masse du grand pierrier.

### Les chutes de blocs

Elles sont très fréquentes sur le territoire, et il n'est pas rare de devoir patienter devant un feu de signalisation sur les routes. Porte d'entrée du Queyras à Guillestre, la route des gorges (RD902) est elle aussi souvent fermée à la circulation. Il s'agit pourtant d'un axe stratégique pour les Hautes-Alpes et vital pour la vallée, et le Conseil Général des Hautes-Alpes se doit d'assurer la sécurité des usagers tout en garantissant la desserte du territoire.

La portion de la RD902 - dite "route du Guil" - comprise entre Montgavie et le tunnel des Roches-Violettes (entre Guillestre et Château-Queyras) est particulièrement sujette aux chutes de pierres. C'est pourquoi des travaux d'envergure ont été réalisés en 2011 afin de sécuriser le secteur aval. Le Département a entrepris des travaux de confortements, pose de filets et purge sur la partie aval des gorges (Guillestre/Maison du Roy), la partie amont n'a pas encore été sécurisée.



> Avalanche déclenchée par l'homme sur le Bouchet, au Hameau du Roux en 2004 (source : MRE)

**La gélifraction\*** est responsable de certaines chutes de pierres. Ce phénomène, qui correspond au passage de l'état liquide à l'état solide de l'eau contenue dans les fissures des roches, a des effets morphogènes\* importants. Lorsqu'il est répété à plusieurs reprises, il tend à faire éclater les roches en de multiples éléments (les gélifractions).

A noter qu'il existe différents gélifractions : éclatés, en "frites", les éboulis ou talus d'éboulis (Casse déserte du col de l'Izoard).



> Gélifraction Haut Guil (source : MRE)



# Le Guil



| Présentation | Géologie | Hydrogéologie | Morphologie | Hydrologie | Faune | Flore | Qualité | Usages | Risques | Gestion enjeux | A découvrir ! | Glossaire\* |

## Préservons l'eau et les milieux terrestres associés

### Gestion

Le territoire couvert par le contrat de rivière du Guil s'étend à l'ensemble de son bassin versant, soit sur une surface d'environ 730 km<sup>2</sup>. Le territoire regroupe 13 communes (entièrement ou en partie), réparties sur une structure intercommunale : la Communauté de Communes Guillestrois-Queyras (issue de la fusion de 2 communautés de communes depuis janvier 2017).

Parmi ces 13 communes, 12 bénéficient de programmes d'actions sur le territoire. En effet, la commune de Mont-Dauphin étant représentée sur le territoire par la présence seule de la place forte Vauban, elle n'est pas concernée par toutes les problématiques du bassin versant du Guil.

### Les pollutions

La qualité de l'eau est dépendante des activités sur le bassin versant\* qui draine les eaux vers le torrent. Chaque commune produit des eaux usées et se doit de les épurer avant de les rejeter dans le milieu. Bien que de nombreuses communes du bassin versant aient amélioré leurs dispositifs d'épuration, leurs rejets impactent fortement les eaux du Guil et des progrès restent encore à faire. **L'amélioration de la qualité de l'eau** est donc un enjeu majeur sur ce territoire et, pour arriver à cet objectif, deux nouvelles stations, dont une remplaçant celle d'Arvieux devenue vétuste, ont été mises en service en 2013 et 2014. La gestion intercommunale de l'assainissement est un atout sur ce territoire.

### La ressource

La réglementation en matière de prélèvements en eau permet de quantifier et qualifier les prélèvements. Sur le Guil, les prélèvements sont particulièrement importants en période d'étiage, et il en résulte un **déséquilibre quantitatif du bassin**. L'ensemble du linéaire du Guil est concerné par un programme de mesure, qui a pour but de pallier à ce déséquilibre notamment par la mise en conformité des différents captages, avec la réglementation, en terme de sécurité. A ce titre, deux affluents du Guil sont également concernés, les torrents du Cristillan et de Chagne.

### La biodiversité

En raison de la diversité de ses milieux et de ses paysages, le Guil constitue un **milieu naturel exceptionnel à préserver**. 80 % de son bassin versant\* sont d'ailleurs inclus dans le périmètre du Parc naturel régional du Queyras et l'ensemble du bassin comprend 3 sites Natura 2000 : "Haut Guil - Mont Viso - Valprévère", "Rochebrune - Izoard - Vallée de la Cerveyrette" et "Steppique Durancien et Queyrassin".

La complexité de la mosaïque d'habitats du bassin du Guil implique par ailleurs un **tissu de mesures de gestion très développé**. Le territoire du Mont Viso, qui englobe les sources du Guil, est regroupé avec la commune de Ristolas au sein d'une réserve naturelle nationale\*, tandis que des arrêtés préfectoraux de protection de biotope\* sont mis en place, comme c'est le cas sur le vallon de Bouchouse. La haute vallée du Guil est également intégrée à une ZNIEFF\*.

En mai 2013, soit 10 ans après le lancement du projet, une partie du territoire franco-italien, a été désigné "Réserve de biosphère". Ce statut a évolué en 2014 puisque la réserve a alors obtenu la reconnaissance et la nomination de **"Réserve de biosphère transfrontière du Mont Viso" par l'UNESCO**. Porté par deux parcs régionaux (Parc du Po Cuneese côté Italie et PNR Queyras côté France), il s'agit de la deuxième Réserve de biosphère transfrontière en France. Elle s'étend sur un territoire composé de 109 communes (88 en Italie et 21 en France) et concerne ainsi un espace de plus de 427 000 ha. Le Guil se trouve dans la "zone tampon" de la réserve et une partie du torrent se situe même dans la "zone coeur" du territoire.

**La restauration de la continuité écologique** est aussi un enjeu important sur le bassin versant du Guil. Ainsi, grâce aux travaux engagés dans le cadre du contrat de rivière, des études ont mis en évidence un gain de près de 8 900 m de cours d'eau accessibles à la truite sur le secteur du Queyras suite aux aménagements effectués sur les seuils de l'Aigue-Agnelle, à la confluence avec le Guil et sur la traversée d'Abriès par le torrent du Bouchet.

### Le saviez-vous ?

- Un programme de mesures a été élaboré pour chaque cours d'eau à l'échelle nationale au travers de Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE). Les problématiques traitées par le SDAGE Rhône Méditerranée sont **surlignées en orange**.
- N'étant ni un dispositif réglementaire ni un label touristique, la mention Réserve de Biosphère désigne un territoire reconnu par l'UNESCO pour ses richesses naturelles, culturelles et l'engagement de ses acteurs dans des démarches de développement durable.



# Le Guil

| Présentation | Géologie | Hydrogéologie | Morphologie | Hydrologie | Faune | Flore | Qualité | Usages | Risques | Gestion enjeux | A découvrir ! | Glossaire\* |

## Préservons l'eau et les milieux terrestres associés



> Moulin à Arvieux (source : MRE) |

Ces travaux de restauration de la continuité avec les affluents sont particulièrement nécessaires dans le cas d'un cours d'eau comme le Guil puisque l'espace de mobilité y est très réduit : **le rôle de refuge de ces affluents est très important**. D'autres travaux ont été réalisés, dans le même objectif, sur le seuil de Lombard (classé "ouvrage prioritaire" dans le SDAGE 2016-2021) et d'autres encore sont également à venir (sur les sites de l'Aigue Agnelle, l'Aigue Blanche et le Chagne).

L'amélioration de l'habitabilité du milieu passe par une gestion concertée et des solutions existent :

- Retrouver une dynamique naturelle en donnant un espace de liberté au cours d'eau, ce qui permettra également de lutter plus efficacement contre les crues\*. Dans cet objectif, le PNR Queyras a porté une assistance technique aux communes pour réaliser des travaux de restauration de seuils.
- Diversifier les écoulements et les habitats (pose de blocs, déflecteurs...).

**Les adoux** contribuent également au bon état écologique d'une masse d'eau, et sont concernés à ce titre par le programme de mesure du SDAGE. En effet, en tant qu'annexe hydraulique et milieu permanent, ils peuvent jouer le rôle de **zone refuge** lors des épisodes hydrologiques extrêmes (crues,

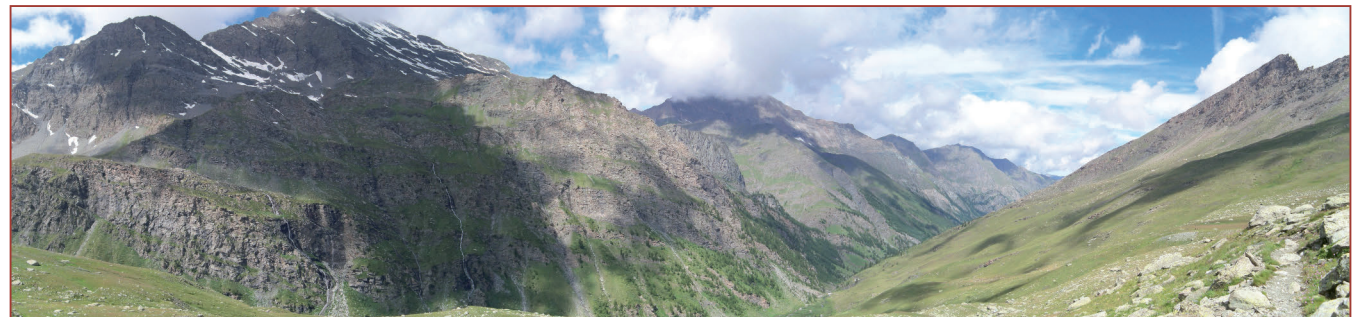
étiages, gel) et de réservoir biologique à partir desquels la recolonisation du lit principal se fera. Ainsi, leur **préservation** est directement visée **par la restauration des habitats**.

D'autre part, ce sont des milieux privilégiés pour la reproduction et la croissance de la truite fario, espèce cible du torrent du Guil. C'est pourquoi leur restauration est également une action du PDPG 05 (Plan Départemental pour la Protection du milieu aquatique et la Gestion des ressources piscicoles).

### Mise en valeur du Guil et écotourisme

Dans le cadre du SDAGE et de l'élaboration du plan de gestion 2016-2021, les diagnostics du fonctionnement hydromorphologique du torrent permettent d'améliorer la protection contre le risque inondation. Ils mettent en évidence les zones d'altérations physiques et les secteurs artificialisés. Ces connaissances permettent de définir les aménagements nécessaires pour :

- La résorption des points noirs.
- La restauration des éléments du patrimoine naturel.
- L'accès à la rivière : sentiers, pêcheurs, kayak/raft
- L'amélioration de la sécurité des aires de stationnement en particulier dans les zones à risques (la combe du Queyras et les gorges du Guil).



> Paysage panoramique GR Tour du Queyras (source : Lydia Bletterie - PNRQ) |



# Le Guil

| Présentation | Géologie | Hydrogéologie | Morphologie | Hydrologie | Faune | Flore | Qualité | Usages | Risques | Gestion enjeux | **A découvrir !** | Glossaire\* |

## La montagne durable c'est dans le Queyras !



> Fontaine de Saint-Véran (source : MRE)

### Le saviez-vous ?

- Au lac Saint-Anne (2 408 mètres d'altitude), sur la commune de Ceillac, on peut découvrir un paysage lunaire et aquatique grâce à la plongée sous glace.

### Le lac des Prés-Soubeyrand

Le lac des Prés-Soubeyrand se situe sur la commune de Ceillac, à 2 200 mètres d'altitude. Appelé également lac Miroir, il s'est formé au niveau d'une cuvette creusée par un ancien glacier. Ce lac de surcreusement, barré par un verrou rocheux, est particulier car vieillissant, et donc colonisé par une végétation qui transforme peu à peu le lac en tourbière\* (évolution propre à tous les lacs de montagne d'origine glaciaire).

### Le patrimoine de l'eau à Saint-Véran

Le village de Saint-Véran, situé à 2 040 mètres d'altitude "là où le coq picore les étoiles, là où le ciel se touche avec la main", doit son nom aux fameux évêque Véran, évêque de Cavaillon au VI<sup>e</sup> siècle. Une des particularités du village est liée au patrimoine de l'eau, et notamment à ses fontaines, une par quartier. Très caractéristiques, elles sont construites en bois souvent sculptées de rosaces et possèdent un bac circulaire et un bac rectangulaire.

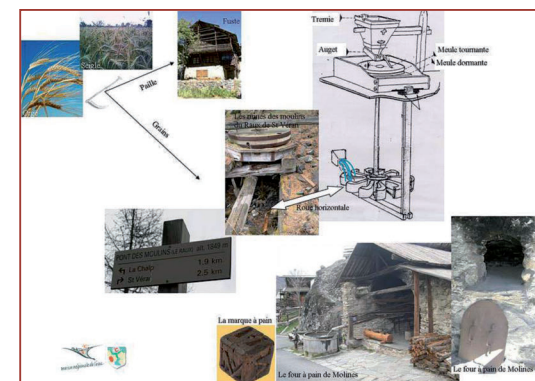
Le bac circulaire est celui de l'approvisionnement en eau pour l'homme et les animaux domestiques, tandis que le bac rectangulaire est le lavoir où chaque femme emmenait sa planche à laver.



> Fontaine à Ristolas (source : MRE)

### Les moulins à Arvieux

Le village d'Arvieux, riche en terres cultivées, compta au XVII<sup>e</sup> siècle jusqu'à 13 moulins. Le hameau des "Moulins" abrite encore un moulin restauré par le Parc naturel régional du Queyras. En le visitant, vous pourrez alors comprendre le fonctionnement de celui-ci et constater toute l'ingéniosité de l'homme pour transformer l'énergie hydraulique en énergie mécanique, et permettre la production de farine par exemple.



> Des céréales au pain, les moulins du Queyras (source : MRE)

### Le vallon de Bouchouse

Le vallon de Bouchouse est situé sous les pics du Pain de Sucre et de la Taillante. Il présente un intérêt biologique et écologique majeur en raison des nombreuses zones humides présentes, qui abritent des espèces végétales et animales rares et protégées sur des superficies très restreintes. Elles prennent la forme de pelouses clairsemées, qui colonisent les abords sableux des petits torrents et lacs.

Le vallon de Bouchouse est protégé grâce à un arrêté préfectoral de protection de biotope\*. Ainsi une réglementation particulière est appliquée.



# Le Guil



**Merci à l'Agence de l'Eau Rhône Méditerranée Corse,  
la Région Provence-Alpes-Côte d'Azur,  
le Conseil Départemental du Var, le Conseil Départemental de Vaucluse,  
le Conseil Départemental des Bouches-du-Rhône  
pour leur soutien technique et financier.  
Un chaleureux merci également aux gestionnaires des milieux aquatiques concernés  
pour leur disponibilité tant au niveau des données que de la validation.**

