

Présentation du site :

Le Nant Bruyant draine les eaux provenant des versants nord du Mont Mirantin, du Nid d'Aigle, de la Légitte du Mirantin et de Roche Plane. Son bassin versant représente une superficie approximative de 3,5 km². Le bassin de réception est constitué par des micaschistes dont une partie est fortement altérée, ce qui donne lieu à des éboulements massifs (voir historique des événements). Outre ces apports de matériaux rocheux, ce site est également concerné par des avalanches engendrant des dépôts importants de neige et de troncs d'arbres dans le lit du torrent. Le chenal d'écoulement (pente moyenne ≈ 20° ; longueur 1,6 km) est fortement encassé au sein de versants très boisés. Depuis l'apex du cône de déjection jusqu'à la confluence avec le Doron de Beaufort, le Nant Bruyant est caractérisé par une chenalisation marquée (section minimum ≈ 50 m² ; hauteur minimum des berges ≈ 5 m ; pente moyenne ≈ 10°).

Le Ruisseau du temps, encore appelé la Bête, est également pris en compte malgré son très petit bassin versant (moins de 40 ha) car des traces d'un cône de déjection et d'anciennes laves torrentielles ont pu être identifiées à proximité du hameau de Bonnecine.

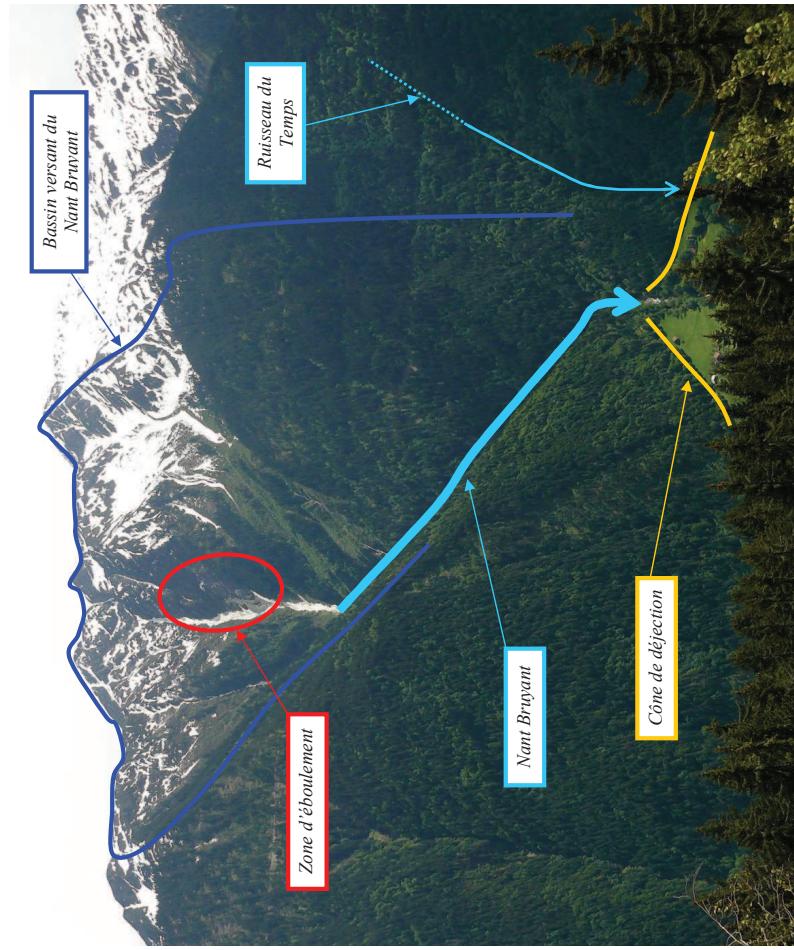


Photo n°22 : Vue globale sur le bassin versant du Nant Bruyant

Historique des événements marquants :

- **09/08/1899** : Suite à des éboulements et des orages violents, une lave torrentielle emprunte le lit du Nant Bruyant vers 17H. Le Doron de Beaufort est obstrué par « plus de mille mètres cubes de blocs, de terres... ».
- **17/09/1901** : Une lave torrentielle du Nant Bruyant rend impraticable le chemin vicinal reliant Villard sur Doron à Queige. Les restes d'une avalanche de l'hiver précédent ainsi que des éboulements continus depuis le mois de juillet dans le bassin de réception ont facilité la survenue du phénomène.
- **17/06/1992** : Un orage très violent et très sectorisé sur le Mirantin vers 19h45 engendre une lave torrentielle. Le radier de Bonnecine est emporté.

- **28/07/2000** : Des orages de fin de nuit provoquent une lave torrentielle du Nant Bruyant ayant que la débâcle n'intervienne vers 8h30. Le remblai apporté a atteint la côte -2m sous la RD925.
- **29/07/2005** : Une lave torrentielle du Nant Bruyant descend jusqu'au Doron de Beaufort, obstruction partielle du lit et formation d'un lac temporaire. Le radier de Bonnecine a été submergé sur une hauteur de 2m à 2,5m. Les matériaux transportés sont principalement issus d'un écroulement en rive droite vers 1200m et de deux éboulements en rive gauche (source principale) à 1700 et 1800m.

- **14/07/2006** : Des éboulements conséquents se produisent dans le haut du bassin versant bassin du Nant Bruyant. Ces éboulements donne lieu à une visite héliportée le 18/07/2006. En dessous de 1100m, il est « raisonnablement » encombré de matériaux. Par contre, il est noté la présence de nombreux troncs aménés par les avalanches. Au dessus de 1100m, de très gros et nombreux blocs (plusieurs milliers de m³) sont stockés dans le lit du Nant Bruyant jusqu'au pied de l'écroulement en rive gauche à 1700m d'altitude. Les blocs éboulés ont profité du culot de neige persistant dans le Nant du Bruyant (restes d'avallanche) pour descendre relativement bas par rapport à la zone de départ. La zone de départ est fortement fracturée et déstructurée.
- **10/09/2006** : Une lave torrentielle du Nant Bruyant franchit le radier de Bonnecine rendant impraticable la route communale reliant Villard sur Doron à Queige. Le lit est obstrué par de nombreux troncs d'arbres. L'écoulement du Doron de Beaufort est modifié avec un rétrécissement et un déport en rive droite de son lit. On note une rerudescence du phénomène suite à l'écroulement progressif (plusieurs milliers de m³) d'une partie de la rive gauche du Nant Bruyant dans le haut de son bassin versant (hors zone forestière).

- **30/06/2008** : Dans la soirée du 29 juin 2008, un premier orage se développe sur le Mirantin. La pluie et les rafales de vent sont violentes mais aucune lave torrentielle n'est signalée. Le lendemain, aux environs de 6h du matin, un nouvel orage éclate mais avec moins de violence que le précédent. Toutefois, trente minutes plus tard, une lave torrentielle apportant plusieurs milliers de mètre cube de matériaux parcourt le lit du torrent avant d'obstruer complètement le Doron de Beaufort et de déborder sur la RD 925 (voir photo n°23). Une partie des écoulements suivent la RD 925 sur au moins 500m de long tandis qu'un lac se forme en amont de la zone obstruée. En parallèle, le Ruisseau du Temps est lui aussi sujet à une crue importante qui donne lieu à deux coulées de boues, l'une restant en forêt et l'autre terminant sa course dans les prés situés au dessus du hameau de Bonnecine (voir photo n°24).

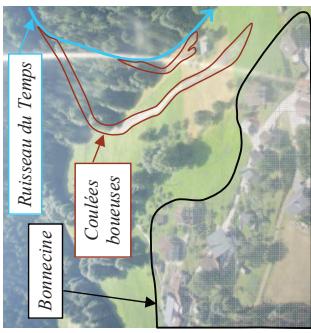


Photo n°24 : Vue aérienne sur les coulées boueuses issues du Ruisseau du Temps après la crue du 30 juin 2008

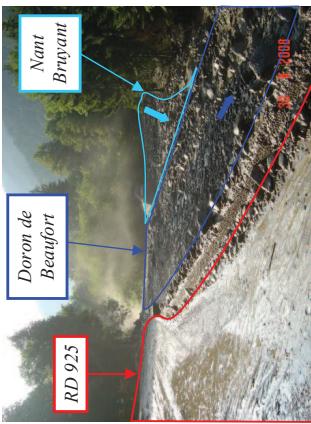


Photo n°23 : Vue sur la confluence entre le Doron de Beaufort et le Nant Bruyant après la crue du 30 juin 2008



Protections existantes :

Artificielles:

Nature :

Un mur en maçonnerie protège la RD 925 sur environ 100m de long et 4m de hauteur.

Efficacité :

Ce mur a permis par le passé d'éviter de nombreux dégâts sur la RD 925. Toutefois, suite à la dernière lave torrentielle, des détériorations importantes sont apparues sur ce mur.

Phénomène de référence :

Le Nant Bruyant porte bien son nom. Les phénomènes de laves torrentielles sont très fréquents au sein du lit de ce torrent ($C_{3,6}$). Toutefois, de part la chenalisation importante du torrent tout au long du cône de déjection, il n'est pas possible de voir des débordements de laves dévagés sur le cône de déjection. D'ailleurs les derniers cordons de laves torrentielles observés ont leur sommet à moins de 2m du haut des berges. Par contre, étant donné l'inclinaison des berges et le risque d'affouillement du pied des berges par les laves torrentielles, une zone d'érosion des berges de 10m de largeur a été définie ($S_{3,6}$).

Concernant le Ruisseau du Temps, l'événement retenu correspond au phénomène rencontré dernièrement dont la récurrence semble au moins centennale avec une diminution des intensités rencontrées au fur et à mesure de l'expansion du phénomène dans les champs ($C_{1,3}$, $C_{2,3}$ et $C_{3,3}$).

Présentation générale :

Affluent le plus important de l'Arly dans lequel il se jette, à 2 kilomètres en amont d'Albertville, sur rive gauche, à la cote 350 m, le **Doron de Beaufort** prend sa source dans les pâturages de Roselend, à Roche-Merie (2 525 m). Sa direction générale est de l'Est vers l'Ouest. A l'entrée de la commune de Queige son bassin versant couvre une superficie de 240 km².

La majeure partie du bassin est constituée par des schistes anciens (Césarches, Ventron, Queige, Villard-sur-Doron et une partie de Beaufort) ; le granite affleure près de Beaufort. Au contraire, la région orientale et nord-orientale renferme des terrains sédimentaires, plus ou moins résistants (schistes et grès houillers, gypses, argneules et dolomies, quartzites du trias, calcaires et marnes noires lasiques, schistes noires jurassiques). Il est important de noter qu'une majeure partie du bassin versant est donc constituée par des roches facilement altérables d'où une possible fente élevée en parties agiles lors d'épisodes de crue.

Cours d'eau	Longueur	Bassin versant	Affluent de la rive
Ruisseau de Queige	1.4 km	1.2 km ²	droite
Nant Bruyant	2.75 km	3.5 km ²	gauche
Dorinet	10.9 km	56.6 km ²	droite
Argentine	13 km	64.7 km ²	gauche
La Gitte	8.5 km	28.3 km ²	droite
Ruisseau de Trécol	6.5 km	24.4 km ²	gauche

Tab. n°1 : Les principaux affluents du Doron de Beaufort

Les affluents du Doron de Beaufort sont ici rappelés (voir Tableau n°1) car leur fonctionnement de crue est susceptible d'influencer fortement celui-ci. Ainsi, nous pouvons noter que sur la commune de Queige, trois torrents (Nant Bruyant, Nant du Clou et Ruisseau de Queige) ont eu dans un passé plus ou moins récent un fonctionnement du type lave torrentiel. Ces phénomènes, étant donné les volumes de dépôts mis en jeu (plusieurs milliers de m³), sont tout à fait capables d'obstruer le lit du Doron de Beaufort avec création d'un lac temporaire en amont et possibilité de débâcles violentes impactant l'aval.

D'après les mesures de débits effectuées à la station de Villard sur Doron entre 1960 et 1986 (Gestionnaire : EDF), le régime hydrologique du Doron est de type nival (étage en hiver ; hautes eaux au printemps) avec un module calculé de 10.8 m³/s. Concernant la portion du Doron de Beaufort qui traverse la commune de Queige, celle-ci présente un profil en long (pentes comprises entre 1 et 2 %) et une géomorphologie s'apparentant au régime torrentiel. Plus précisément, les secteurs étudiés (Les îles d'en Bas, Chef lieu, Zone artisanale de Pian Piton) disposent en général d'un lit asymétrique (berges opposées de hauteurs et d'inclinaisons différentes) et d'un chenal unique à meandre.

Une autre caractéristique importante à prendre en compte pour le Doron de Beaufort est son niveau de damierage hydroélectrique. Ainsi, sur la commune de Queige, deux prises d'eau ont été installées, l'une au niveau des Roëngers et l'autre juste à l'amont du chef lieu. Plus en amont dans le bassin versant, de nombreux barrages, ayant vocation à la production électrique, influent sur les débits naturels du Doron de Beaufort de part la surface drainée et stockée (voir Tableau n°2). En terme de débits de pointe, ces ouvrages ont un impact fort sur les crues de récurrence décennale. Par contre, dans le cas d'une crue centennale, l'écrêtement induit par les barrages serait négligeable au vu des débits rencontrés (voir ci-dessous le débit centennal retenu). Outre l'aspect quantitatif, ces aménagements jouent un rôle majeur dans l'évolution morphologique du Doron de Beaufort. En effet, en diminuant les débits courants et en atténuant les phénomènes de « chasse » possibles lors des crues décentnnales, les barrages, les seuils et les prises d'eau semblent avoir diminué la capacité de transport du Doron de Beaufort. Il en résulte un engravement et un exhaussement progressif du lit ainsi qu'un développement accru de la végétation le long des berges. Cette évolution morphologique n'est pas favorable à l'écoulement d'une crue centennale.

A la vue des caractéristiques précédemment énumérées, de la dernière grande crue historique du Doron (Septembre 1940) et des différentes études hydrauliques récemment menées le long du Doron de Beaufort, il a été retenu comme débit de référence, un **débit centennal de 200 à 220 m³/s** avec un temps de concentration estimé à 6 heures et une durée caractéristique de la crue d'une douzaine d'heures. A noter que les crues les plus importantes ont souvent été constatées lorsque des précipitations abondantes survenaient alors qu'une majeure partie du bassin versant étaient encore recouvertes par la neige (voir historique global)

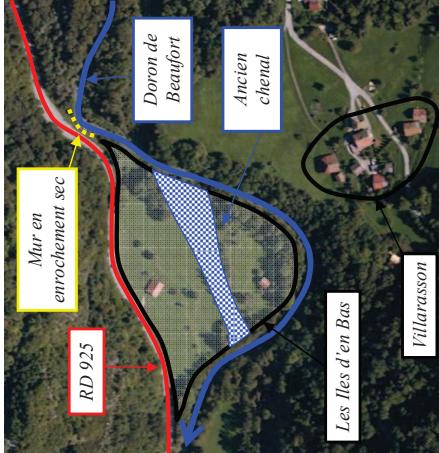
Historique global sur le Doron de Beaufort :

- **fin janvier 1618** : Sans doute sous l'action d'un vent du Sud et de pluies chaudes, qui amenèrent une brusque fusion des neiges, il y eut à Beaufort une inondation si considérable qu'on n'avait pas souvenir d'en avoir vu une semblable. Cette mention, tirée des registres paroissiaux, prouve qu'avant 1618 le Doron a débordé, mais les dates de ces événements ne nous sont pas parvenues.
- **30 septembre 1732** : Une pluie chaude, tombée le 29 septembre, fit fondre brusquement la neige qui, depuis le 23, couvrait les sommets. Le Doron et ses affluents débordèrent. Les eaux entrèrent dans Beaufort, ébréchèrent une maison sur 8 à 9 toises de long, emportèrent un bâtiment renfermant une forge et une scierie, ainsi qu'une partie d'un moulin et d'une grange. Les ponts du Doron et plusieurs chemins ont été coupés, et notamment la route tendant depuis le bourg en Tarentaise, n'ayant laisse que le roc, qu'il faudra piquer et escaper pour faire un nouveau chemin... Plus loin, la dite rivière a emporté plusieurs terres à différents particuliers. Les terres inondées dans la vallée et dégrevées d'impôts ensuite de cet événement, occupaient 108 ha, dont 7.5 ha à Queige.
- **5 juin 1739** : Le vendredi 5 juin, vers 5 heures du soir, un orage, remontant la vallée du Doron, éclata sur la montagne de Bisanne. Une pluie diluvienne s'abattit sur le versant qui regarde Villard-sur-Doron et y creusa 5 profonds ravins. Les terres détrampées, mêlées à l'eau de ruissellement, formèrent des laves qui roulerent jusqu'au fond même de la vallée... Cette lave formidable qui prit à revers la forêt avait donc amené la submersion, le ravinement ou l'ensablement de 190 ha environ et endommage ou détruit 39 bâtiments. La commune de Queige n'aurait pas été touchée par cet événement.
- **1750** : Inondation à Beaufort
- **1762** : Le Doron envahit la chapelle Saint-Donat.
- **10 juin 1764** : Comme l'Isère, le Doron et l'Argentine subirent ce jour-là une crue très considérable : les eaux emportèrent le pont de pierre à Beaufort, pénétrèrent dans le quartier de Randen où elles s'élevèrent jusqu'aux fenêtres des maisons. Les routes coupées ne permirent plus de circuler ni de communiquer avec le reste du Duché.
- **juillet 1768** : Nouvelle inondation de Beaufort. La rivière détruit la chapelle Saint-Roch qui avait résisté au précédent débordement.
- **26 octobre 1778** : Inondation à Beaufort.
- **1808** : La déforestation croissante de la région fait sentir son action sur le régime du Doron. « Ce torrent, écrit le Sous-Prefet de Moutiers, parfois n'a que très peu d'eau tandis qu'aux moindres pluies ou fontes des neiges, il devient considérablement enflé ».
- **8 février 1855** : Crue du Doron de Beaufort suite à un fort réchauffement en période enneigée.
- **1er novembre 1859** : On construisit la route nouvelle de Beaufort à Albertville quand survint la crue du 1er novembre 1859, commune à tous les cours d'eau de la région. Le Doron emporta environ 1/3 de la chaussée récemment faite, affouilla la cuvette de rive droite du pont du Villard.
- **1er novembre 1870** : le Doron envahit et dégrade la route départementale.
- **27 novembre 1882** : sous l'action persistante des vents du Sud et de pluies continues qui en sont la conséquence, le Doron déborda. Entre Queige et Venthon, la route, coupée en plusieurs endroits, est interdite à la circulation des voitures. La circulation a été interrompue pendant 20 jours. Les avaries causées par l'accumulation des matières ont amené des éboulements.
- **novembre 1889** : débordement du Doron de Beaufort
- **1910** : débordement du Doron de Beaufort
- **23 juillet 1927** : débordement du Doron de Beaufort
- **15 septembre 1940** : Crue du Doron de Beaufort (débit estimé à 200-250 m³/s) conjuguée avec de nombreux éboulements et la fonte des neiges entraînant la coupe de nombreux tronçons de la route départementale.
- **1er juin 1979** : débordement du Doron de Beaufort

Secteur : Les Iles d'en Bas

Présentation du site:

Situé à l'aval de la confluence entre Nant du Clou et Doron de Beaufort, le périmètre d'étude concerne l'intérieur d'un méandre (voir photo n°25). La rive gauche correspond à l'extrados de ce méandre. Elle constitue un point dur naturel (escarpement rocheux). La rive droite (intrados) présente des terrasses alluviales de différentes hauteurs et on peut supposer la présence d'un ancien chenal (croissance du méandre). Le méandre précédent montre lui un recouvrement partielle engendrant un coude à angle droit pour le lit mineur du Doron de Beaufort juste à l'amont des îles d'en bas. Le lit mineur présente globalement une largeur d'environ 10 à 12 mètres.



Historique des événements marquants :

▪ **17/06/1992** : Un orage violent et très sectorisée sur le Mirantin (vers 19h45) éclate et provoque des laves torrentielles dans le lit du Nant du Clou, le Nant Traversier et le Nant de la Colombe. Le cours du Doron de Beaufort est obstrué par les matériaux amené par le Nant du Clou ce qui engendre la formation d'un lac en amont. Le pont de Bonnecine et une portion de RD 925 sont alors submergés.

▪ **22 mars 2001** : Durant une faible crue du Doron de Beaufort (débit de pointe de la crue évaluée à 60 m³/s par les agents d'EDF) l'ancienne digue située en rive droite en amont du pont de Bonnecine est contournée. Dès lors, les flux de surverse ne pouvait plus rejoindre le lit et s'écoulaient inevitabillement en direction de la RD 925 au droit de l'intersection de la route de Bonnecine avec la route départementale.

Protections existantes :

Artificielle :

- Digue en terre en rive gauche en aval du pont de Bonnecine : longueur ≈ 100m ; hauteur ≈ 2,5m au plus haut)
- Mur de protection (érolement sec) en rive droite juste avant les îles d'en Bas : longueur ≈ 30m ; largeur ≈ 1m ; hauteur ≈ 3,5m

Efficacité :

La digue située juste à l'aval du pont de Bonnecine permettrait de créer une zone de stockage des départs de la lave torrentielle du Nant du Clou. Vu la hauteur des débôts de 1992, cette digue ne pourrait contenir l'ensemble des matériaux apportés par les débordements de la rive droite du Nant du Clou mais elle limiterait fortement l'obstruction du Doron juste à l'aval du pont de Bonnecine.

Concernant les érolements secs, ils permettent actuellement de limiter efficacement l'action érosive du Doron de Beaufort en temps normal. Cependant, ils ne semblent pas en mesure d'éviter tous risques de sapement de berges en cas de crues centennales.

Phénomène de référence :

Le lit mineur actuel du Doron (voir carte de droite) a été classé dans le domaine des crues torrentielles ($C_{\frac{1}{2}0}$). En effet, même si le caractère torrentiel de ce cours d'eau est peu affirmé dans ce secteur (pente comprise entre 1 et 2 %), les possibilités de chargement dans le fond du lit actuel sont réelles, tout comme la présence de flots

(troncs d'arbres principalement) lors d'épisodes de crues. Des sapements de berges sont alors envisageables mais à une fréquence moins importante ($S_{\frac{1}{2}4}$). Une portion de la rive gauche, située au début du méandre des îles d'en Bas, n'est pas concerné par ce problème du fait de l'existence d'un point dur naturel à cet endroit (escarpement rocheux).

Le reste du secteur est lui principalement concerné par le phénomène inondation (voir carte p34). Différents points de débordements ont été recensés :

- **Le pont de Bonnecine :** Les événements du printemps 1992 et de mars 2001 confirment la submersion des terrains en rive droite et d'une partie de la RD 925. Ces événements avaient eu lieu alors que le Doron de Beaufort ne faisait pas l'objet d'une crue importante d'où le choix d'avoir retenu un phénomène potentiellement plus intense ($I_{\frac{1}{2}4}$ et $I_{1,6/\frac{1}{2}4}$). Pour la rive gauche, le sommet de la digue construite à l'aval du pont se trouve à peu près à la même hauteur que ce même pont. En tenant compte de cette digue, le risque d'inondation est légèrement accru puisqu'elle limite le retour des eaux vers le lit mineur du Doron de Beaufort ($I_{\frac{1}{2}4}$).
- **Au niveau des îles d'en Bas :** La géomorphologie des îles d'en Bas laisse à penser que ce secteur était concerné par l'écoulement du Doron de Beaufort au préalable. Une crue centennale voir cinquantenaire du Doron de Beaufort pourrait très bien de nouveau emprunter l'ancien chenal d'écoulement et submerger les terrasses alluviales attenantes. En effet, étant donné la faible hauteur des berges rencontrées (moins de 2m) au niveau des potentiels points de débordement, le risque d'inondations reste envisageable ($I_{2,4/\frac{1}{2}3}$ et $I_{2,4}$).

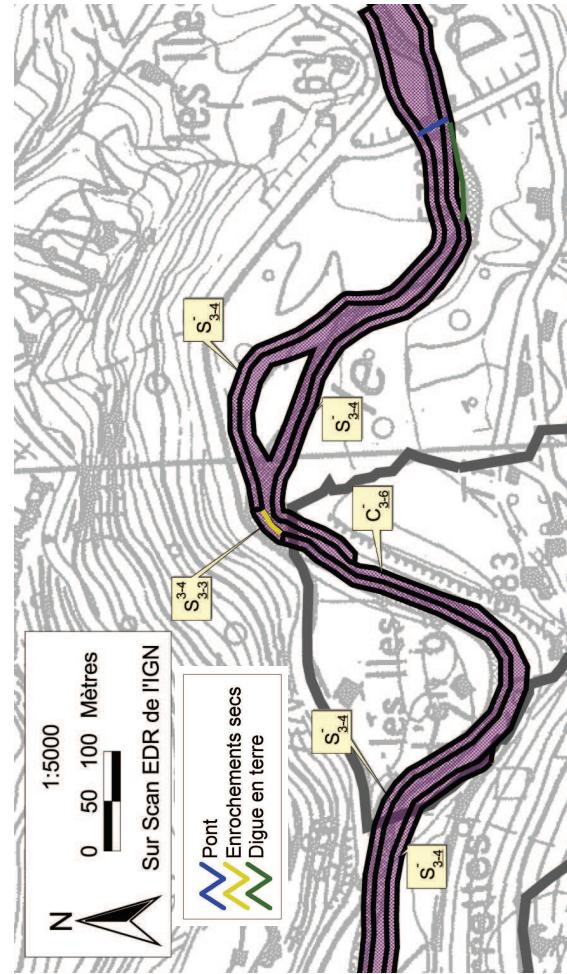
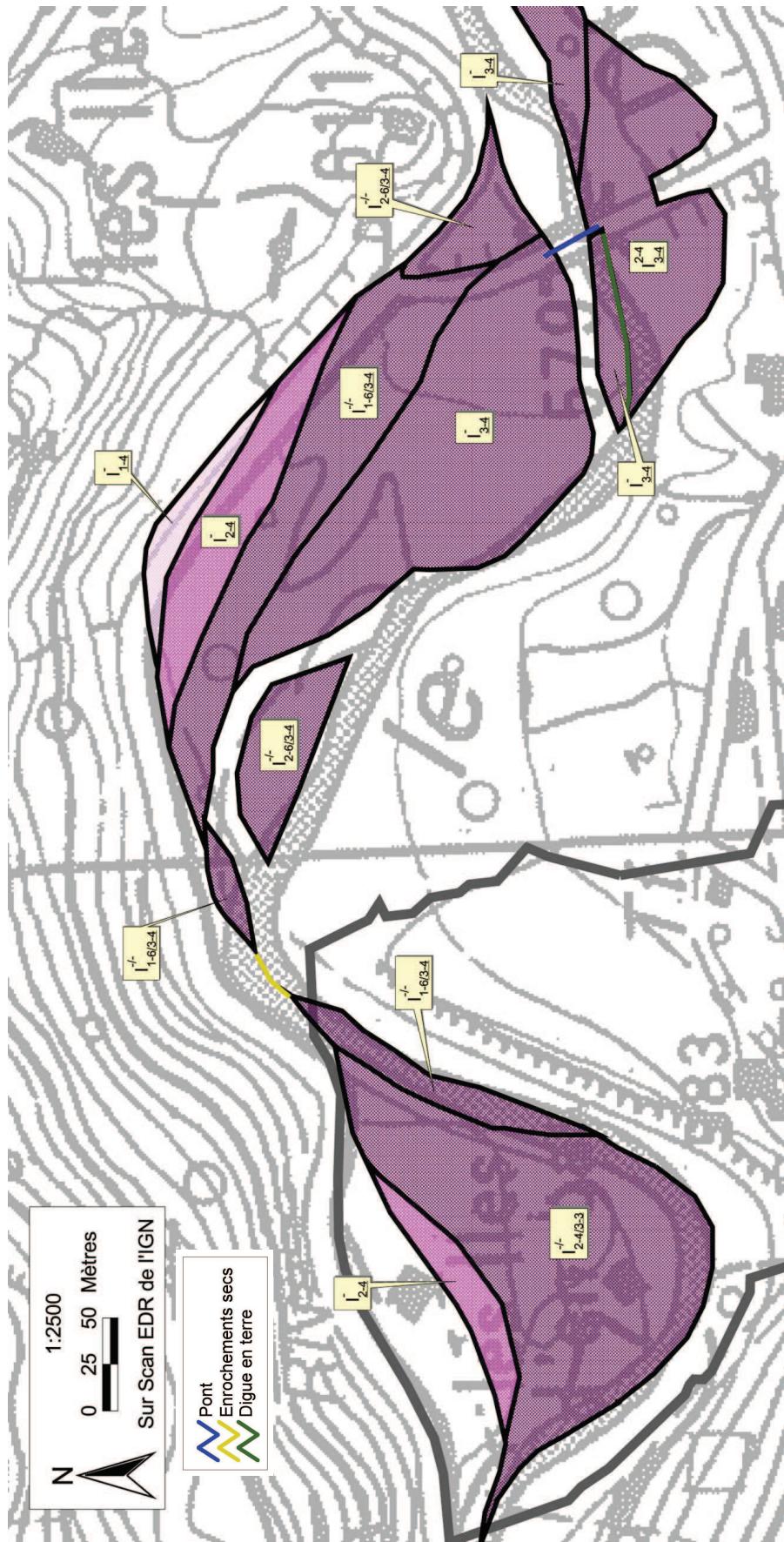


Photo n°25 : Vue aérienne sur les îles d'en Bas



Secteur : Chef-lieu

Présentation du site :

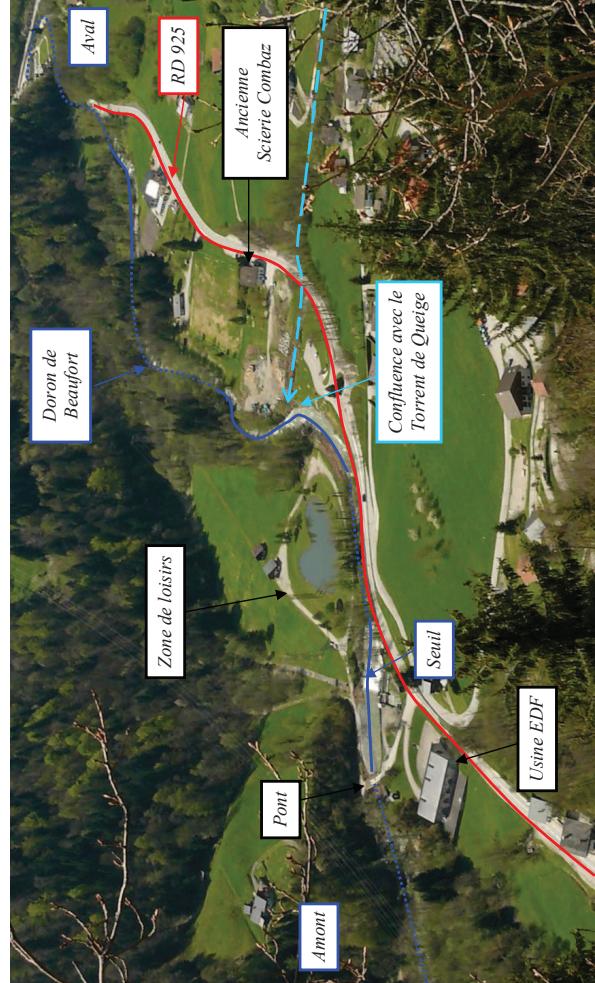


Photo n°26 : Vue globale sur le Doron de Beaufort au niveau du Chef-lieu de Queige

Sur l'ensemble de cette zone, le tracé du lit mineur (largeur entre 10 et 15 m) montre une certaine sinuosité (voir photo n°26). Différents niveaux de terrasses alluviales sont assez aisément distinguables montrant ainsi l'activité ancienne du Doron de Beaufort sur le plan géomorphologique. Les plus basses sont occupées par une ripisylve relativement dense.

En terme de dynamique, le Doron de Beaufort semble subir dans ce secteur un exhaussement de son lit mineur. En effet, la présence d'environ 150 m³ de gravats issus d'un curage de l'EDF (voir photo n°27) montre un engravement progressif mais relativement important du lit du seuil situé juste à l'amont d'une prise d'eau EDF.

Il est nécessaire de rappeler, d'amont en aval, certains éléments qui disposent d'une influence notable sur le comportement du Doron de Beaufort :

- Un pont enjambant le Doron de Beaufort au niveau de l'ustine EDF (longueur ≈ 20m ; largeur ≈ 4m ; hauteur ≈ 4,50m). Le tirant d'air maximum est de 2,5m mais la section de passage se présente sous la forme d'un arc de cercle. Par conséquent, la section d'écoulement du pont représente approximativement 40m².
- Un seuil artificiel (longueur ≈ 20m ; largeur ≈ 4m ; hauteur ≈ 2m) a été installé juste en aval de la prise d'eau EDF et du pont enjambant le Doron.
- La confluence entre le Doron de Beaufort et le torrent de Queige constitue un élément hydraulique majeur de part les aménagements réalisés et leurs impacts sur des crues du Doron de Beaufort.

Historique des événements marquants :

- **15 septembre 1940** : Crue du Doron de Beaufort (débit estimé à 200-250 m³/s) conjuguée avec de nombreux éboulements et la fonte des neiges entraînant la coupure de nombreux tronçons de la route départementale. L'usine EDF du Chef-lieu de Queige est envahie par 1m d'eau malgré des murs déjà existants. La scierie Combaz est également envahie par les eaux.

Protections existantes :

Artificielles :

Nature :

- Mur de protection (béton) en amont de l'ustine EDF : longueur ≈ 50m ; largeur ≈ 0,5m à 1m ; hauteur ≈ 2m
- Mur de protection (béton) en rive droite avant le pont : longueur ≈ 20m ; largeur ≈ 0,5m ; hauteur ≈ 4m
- Mur de protection (béton) en rive droite après le pont : longueur ≈ 40m ; largeur ≈ 0,5m ; hauteur ≈ 2,5m
- Risberme submersible en rive gauche pour protéger la zone de loisirs : longueur ≈ 140m ; largeur ≈ 20 à 30m ; hauteur ≈ 2,5m
- Mur de protection (enrochements liés) en rive droite (en face de la zone de loisirs) sous la RD 925 : longueur ≈ 80m ; largeur ≈ 0,6m ; hauteur ≈ 4,5m
- Deux linéaires d'enrochements sec, de part et d'autre de la confluence avec le ruisseau de Queige.
- Enrochements sec en aval des terrains de tennis : longueur ≈ 30 m ; largeur ≈ 0,6m ; hauteur ≈ 1,5m

Efficacité :

- Les différents murs en béton entourant l'ustine EDF : Ils sont en assez bon état mais leur dimensionnement et leur conception n'apparaît pas complètement adapté pour une crue d'ordre centennale (débordements envisageables).
- L'ensemble des enrochements sec : Ces ouvrages sont dans un état médiocre (voir photo n°28). Les berges restent exposées au risque de sapement de berge.
- La risberme submersible et le mur en enrochements liés : Ces deux ouvrages répondent parfaitement à leur fonction dans leur état actuel.

Phénomène de référence :

Tout comme précédemment, le lit mineur du Doron de Beaufort (voir carte p37) a été classé dans le domaine des crues torrentielles (C_{3-6}). Les risques d'érosions et de divagations latérales sont importants. De ce fait, les berges du lit mineur sont soumises au phénomène de sapement de berges (S_{3-4}). Les portions disposant d'ouvrage de protection sont plus ou moins bien protégées étant donné l'état de certains de ces ouvrages ($S_{\frac{3}{2}-4}$ et $S_{\frac{1}{2}-4}$).

Afin d'établir le zonage des secteurs inondables, nous avons tenu compte des diverses études réalisées sur le secteur, des différents niveaux de terrasses existants, des données historiques de la crue de 1940, des calculs hydrauliques effectués et des points particuliers pouvant perturber l'écoulement d'une crue du Doron de Beaufort. Il a donc été retenu comme points de débordement majeurs et comme zones d'expansion les secteurs suivants (voir carte p38) :

- Le pont enjambant le Doron de Beaufort au niveau de l'ustine EDF dispose actuellement d'une section bien trop faible pour permettre l'écoulement d'une crue cinquantennale. Ce phénomène est d'autant plus renforcé que le seuil présent juste à l'avant accentue l'engorgement du lit dans ce secteur et donc par la même la

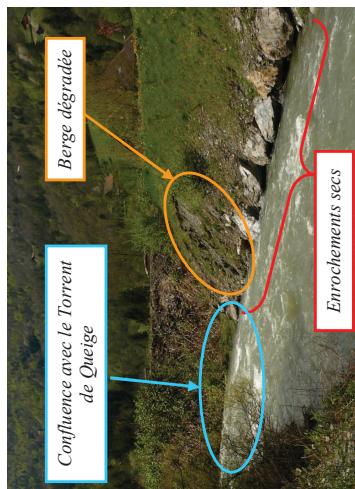


Photo n°28 : Vue sur une partie des enrochements secs situés à la confluence avec le Torrent de Queige

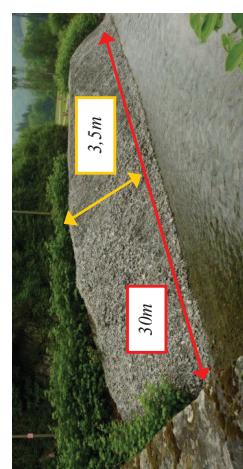


Photo n°27 : Gravats entreposés en rive droite EDF à l'amont de la prise d'eau EDF

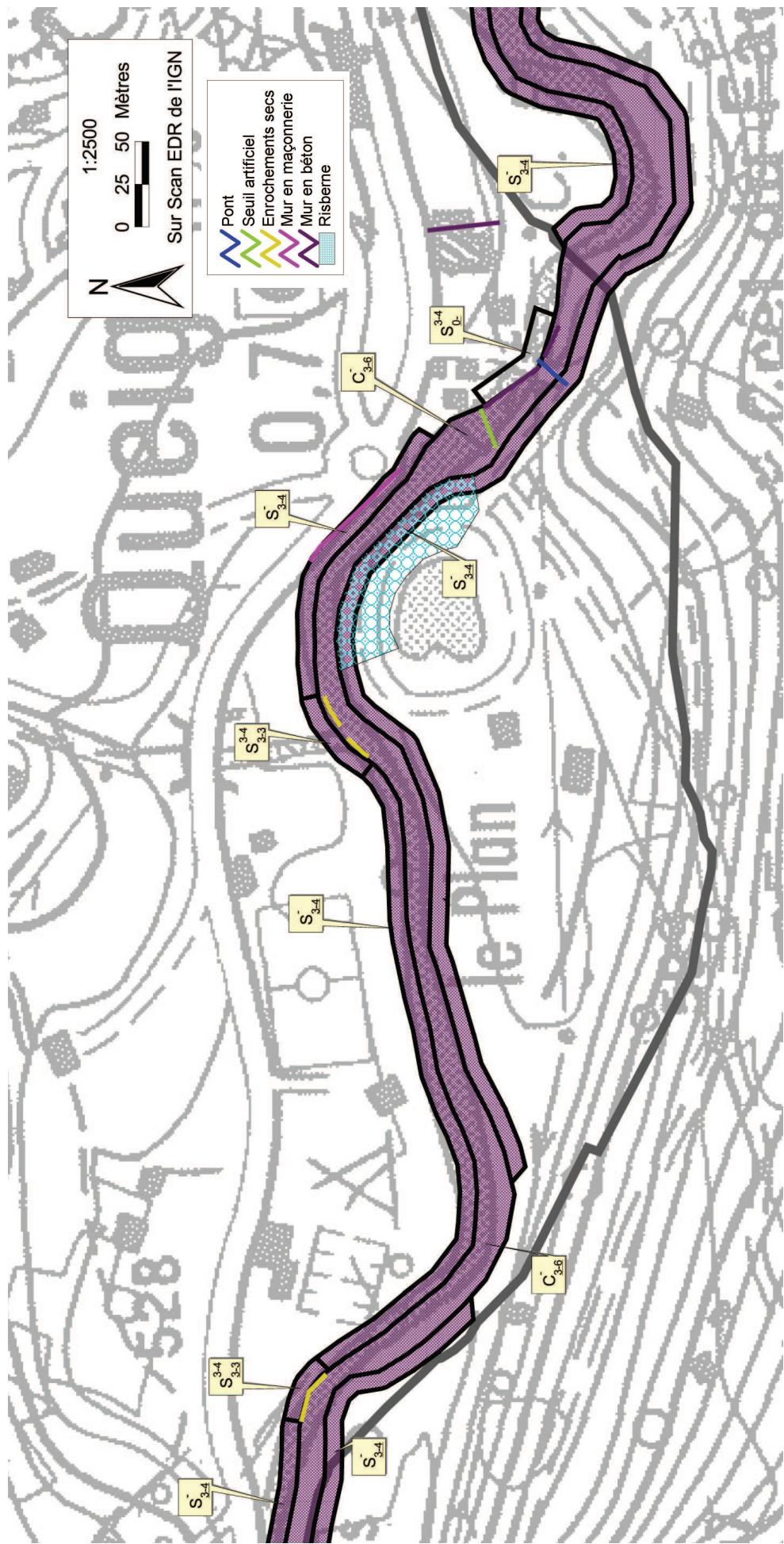
section d'écoulement du pont. Des débordements en rive gauche rejoindraient ainsi le plan d'eau puis les terrasses inférieures boisées (I_{3-4}). L'usine EDF n'est pas à l'abri d'une nouvelle inondation. La mise en charge rapide et importante du pont favorise en effet des débordements par-dessus le mur de protection en béton étant donné que le sommet de celui-ci se trouve plus bas que le pont (I_{2-3}^{3-3}). La terrasse supérieure située en rive gauche ferait également l'objet d'une forte inondation en cas de crue centennale ($I_{2-4/3-3}$).

- La zone de confluence avec le Torrent de Queige a fait l'objet de remblais importants qui garantissent en partie la sécurité de l'ancienne scierie Combaz. L'extension maximum envisagée pour une crue centennale est grossièrement délimitée par la RD 925. Le terrain de football, une partie du camping municipal et l'extension récente de l'ancienne station service sont exposés à des crues cinquantennales d'intensités moyennes ($I_{2-4/3-3}$). De possibles débordements sont également envisageables au niveau de l'ancienne station service ($I_{1-4/2-2}$) du fait d'une topographie peu marqué (pas de limite nette de talus).

Remarques : Lors de la phase de terrain, des dépôts d'objets dans le lit mineur ont été observés (voir photo n°29). Il est important de rappeler que ces objets peuvent être facilement mobilisables lors d'une crue et qu'ils peuvent induire des dégâts non négligeables sur les ouvrages présents à l'aval.



Photo n°29 : Buses entreposées dans le lit mineur du Doron de Beaufort
en aval de la confluence avec le Torrent de Queige





Secteur : Zone artisanale des Boléros

Présentation du site:

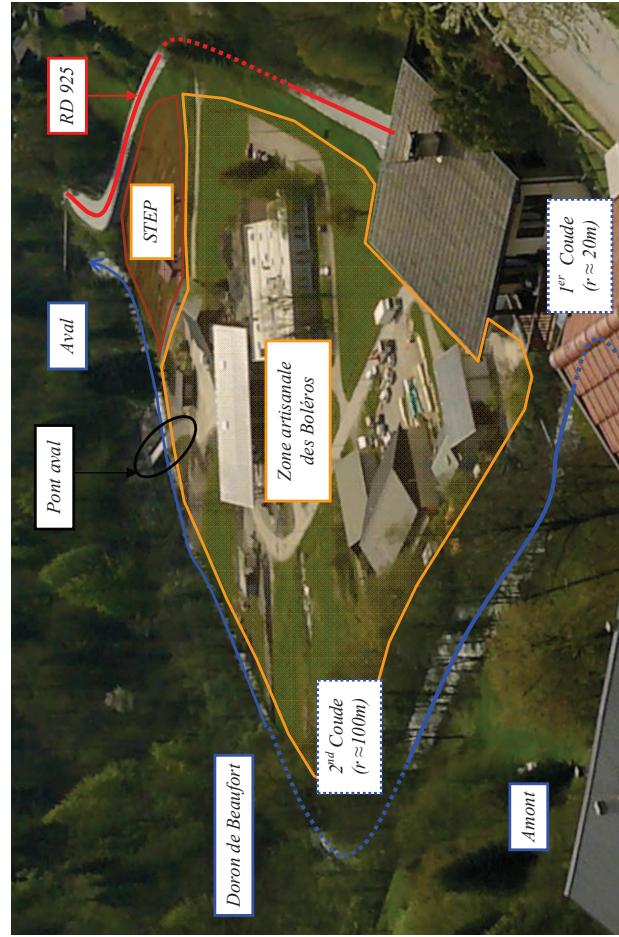


Photo n°30 : Vue globale sur la zone artisanale des Boléros

Le Doron de Beaufort présente deux coude caractéristiques connectées par des biefs rectilignes (voir photo n°30). Le premier monte une courbe importante (rayon $\approx 20m$) tandis que le deuxième est plus lâche (rayon $\approx 100m$). Les terrasses alluviales sont bien marquées sur le rive gauche du premier coude. La zone artisanale a fait l'objet de remblaiements importants qui ont masqué les éventuelles traces géomorphologiques du Doron de Beaufort. Deux ponts enjambent la rivière dans ce secteur d'étude.

- Le premier pont se trouve dans la partie amont de la zone artisanale (longueur $\approx 22m$; largeur $\approx 3.5m$; hauteur $\approx 3m$). Il présente une étrave sur sa pile centrale. La résistance de ce pont en cas de fortes crues paraît peu évidente d'autant plus que la berge située dans l'extrados du coude n'est protégé au niveau du point. La section d'écoulement est d'environ $60m^2$.
- Le second se situe au niveau de la STEP (longueur $\approx 24m$; largeur $\approx 3m$; hauteur $\approx 2.5m$). Récemment rénové, les piles de ce pont ont été renforcées par des enrochements. La section d'écoulement est d'environ $40m^2$.

Historique des événements marquants :

Néant

Protections existantes :

Nature :

- Mur de protection (béton) en rive gauche du pont amont : longueur $\approx 6m$; largeur $\approx 1m$; hauteur $\approx 3m$
- Etrave (béton) sur la pile centrale du pont amont : longueur $\approx 4m$; largeur $\approx 1m$; hauteur $\approx 3m$
- Enrochement maçonné en rive gauche du pont aval : longueur $\approx 10m$; largeur $\approx 1m$; hauteur $\approx 2m$
- Enrochement sec en rive droite du pont aval : longueur $\approx 12m$; largeur $\approx 1m$; hauteur $\approx 1.5m$

Efficacité :

- Les enrochements récemment fait au niveau du pont aval ainsi que le mur de protection de la RD 925 au niveau du 1^{er} coude paraissent pouvoir remplir leur rôle vis-à-vis du risque de sapement de berge.
- L'étrave du pont aval n'est pas correctement orientée, par rapport à l'écoulement d'où une efficacité moyenne de cet ouvrage pour protéger la pile centrale du pont.
- Le mur en béton sur la rive gauche au niveau du pont amont a plus un rôle de soutien mécanique que de protection face à un phénomène de sapement de berge.

Phénomène de référence :

Aucun témoignage n'a pu être recueilli quant à la possible inondation de ce secteur lors de la crue de Septembre 1940. Cependant, par analogie avec la géomorphologie du Doron de Beaufort au niveau du chef lieu, il paraît évident que l'ensemble de la zone artisanale des Boléros présente un risque fort en terme de submersion. Cette analyse a pu être confortée par le biais de calculs hydrauliques sur le logiciel CANAL 9.

Ainsi, les hauteurs et vitesses d'eau estimées en cas de crues centennales sont respectivement supérieures à 50cm d'eau et 1m/s sur l'ensemble de la zone artisanale. Il importe de noter que ces calculs restent théoriques au niveau de l'approche du phénomène puisqu'ils ne prennent en compte que la phase liquide de l'écoulement. Ainsi, il ne faut pas négliger le rôle défavorable joué par la phase solide (transport par chargement, suspension, salutation...). Il est donc raisonnable de penser que les données chiffrées obtenues par ces calculs se trouvent dans la fourchette basse de l'estimation du risque présent sur ce secteur.

L'intrados du 1^{er} coude est donc directement concerné par une submersion des deux premiers niveaux de terrasses par une crue centennale ($I_{\underline{3-4}}$ et $I_{\underline{2-4}/\underline{3-3}}$). En ce qui concerne la zone artisanale, l'extrémité amont est surélevée par rapport au reste de la zone artisanale. De ce fait, différents niveaux d'inondation sont envisagés selon la hauteur des berges ($I_{\underline{1-3}}$ et $I_{\underline{1-4}/\underline{2-3}}$). La majeure partie de la zone artisanale représente un champ d'expansion situé entre 2 et 2,50m au dessus du lit mineur ($I_{\underline{2-4}/\underline{3-3}}$). Enfin, de part une section d'écoulement et un tirant d'air trop faible, le pont aval constitue un point de débordement dès la crue quinquennale ($I_{\underline{3-4}}$).

En parallèle à l'aléa inondation, les phénomènes de sapements de berges ($S_{\underline{3-4}}$) et de charriages torrentiels ($C_{\underline{2-5}}$) sont bien sûr présents (voir carte p41).

