



**Losson, B.
(2023)**

**Liverdun : lieu-dit « Sous les Côtes »,
formations superficielles**

***Contribution ORAGE originale à la Banque de données du
sous-sol n°31.***

Coordonnées SRS: Latitude : 48.758570 Longitude : 6.031660

Département : Meurthe-et-Moselle Commune : Liverdun

Nature : Affleurement

Liverdun : lieu-dit « Sous les Côtes », formations superficielles

Relevé du 12 novembre 2021 - Benoît Losson

Nature : affleurement

Coordonnées SRS : longitude : 6.031660° ; latitude : 48.758570° ; altitude : 203 m

Citation : Losson, B. (2023) Liverdun : lieu-dit « Sous les Côtes », formations superficielles
Contribution ORAGE originale à la Banque de données du sous-sol n° 31

1 – Localisation et description générale du site

Le site étudié se trouve à l'ouest de Liverdun, au lieu-dit « Sous les Côtes », en amont immédiat du barrage d'Aingeray, dans la vallée de la Moselle (figure 1). La rectification légère du tracé de la route reliant Villey-Saint-Etienne à Liverdun, à l'occasion de la réalisation d'une voie verte attenante en 2018, a mis à l'affleurement d'anciennes alluvions de la Moselle ainsi que des colluvions de bas de versant. Les formations superficielles sont visibles en coupe sur plus de 200 m de longueur, selon un axe approximativement ouest-sud-ouest - est-nord-est et sur 1,5 à 2 m d'épaisseur. Leur altitude avoisine 203 à 205 m, soit autour de +6,5 m par rapport au niveau de la Moselle canalisée (197,5 m ; Service de la navigation, communication écrite), surélevée par rapport au fond de vallée originel dans cette zone perturbée par le barrage.

Ce site a fait l'objet d'une double alerte, sur ORAGE et sur Vigie Terre par Didier Zany.

2 – Etat des connaissances géomorphologiques, objectif et méthodologie

Ce secteur de la vallée de la Moselle se situe dans le tronçon post-capture, entre Toul et Pompey - Frouard, c'est-à-dire dans l'ancienne vallée du Terrouin, affluent de la Meurthe avant la réalisation du détournement de la Haute-Moselle (Harmand *et al.*, 1995 ; Losson, 2004 ; Harmand *et al.*, 2007). Cela explique la relative rareté des formations alluviales de la Moselle, en dehors du fond de vallée, dans cette traversée du plateau de Haye (voir la carte géologique : Flageollet et Vincent, 1985 et InfoTerre, 2023).

Toutefois, de multiples sondages répertoriés dans la BSS du BRGM (banque de données du sous-sol du Bureau de recherches géologiques et minières ; cf. InfoTerre, 2023) existent dans ce secteur très anthropisé, notamment autour du barrage d'Aingeray et dans le méandre amont de Liverdun. À l'aide des toutes les observations disponibles, quatre formations fluviales distinctes avaient pu être identifiées il y a une vingtaine d'années (Losson, 2004). La différenciation des formations a été réalisée à partir des altitudes de leur base par rapport au fond rocheux de la vallée et en prenant en compte la pente longitudinale. Ainsi, dans le secteur allant du barrage d'Aingeray à Liverdun, trois zones ont été distinguées : l'écluse d'Aingeray, le Bois de la Claire Est 700 m en aval et Liverdun Ouest (double méandre) encore 1 à 2 km plus en aval. Les caractéristiques sont rassemblées dans le tableau 1.

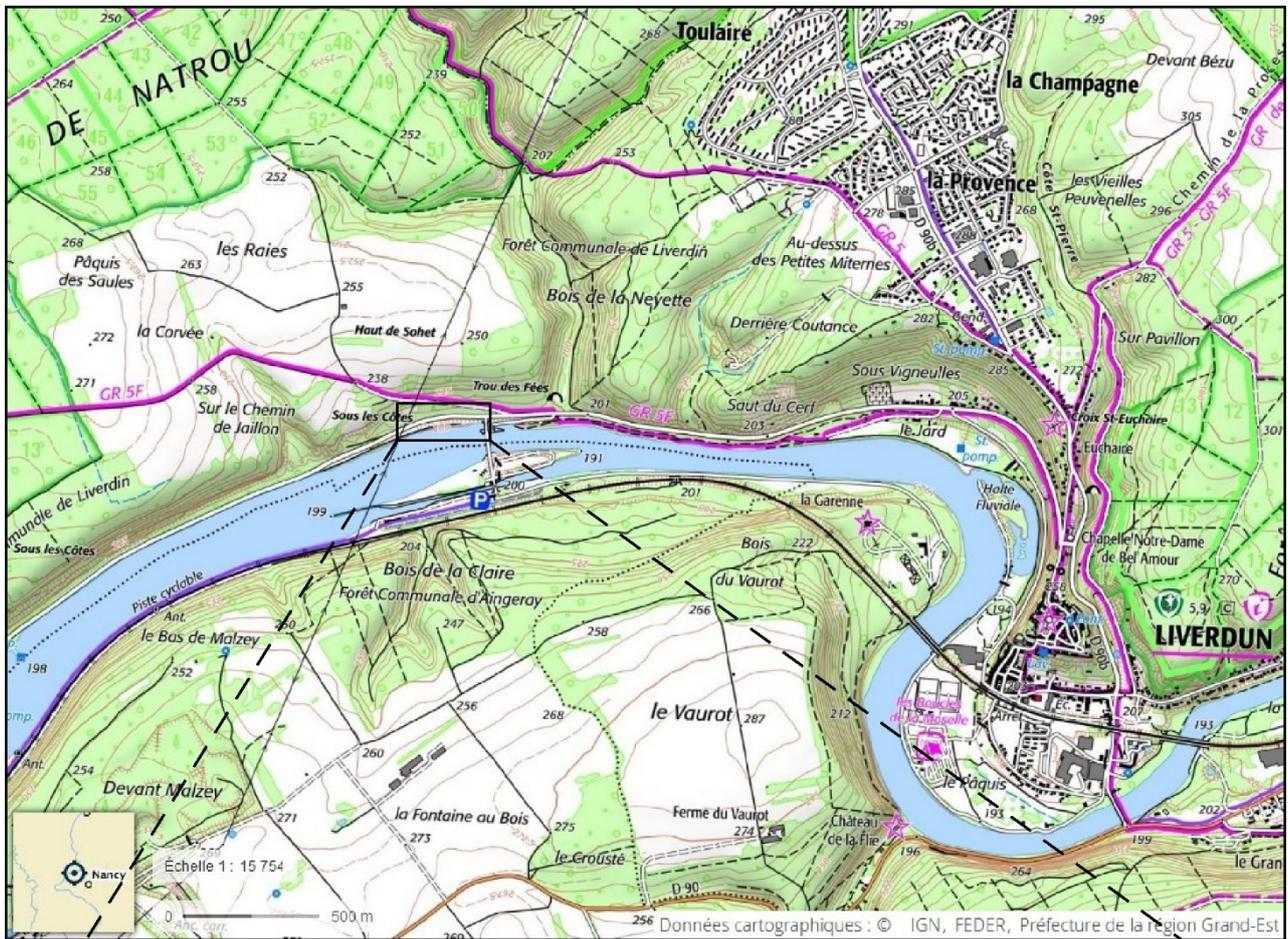


Figure 1 - Localisation du site sur la carte IGN à 1/25000 et des relevés stratigraphiques sur la photographie aérienne de juin 2022 (Géoportail, 2022)

Lieu-dit	Nom de la formation	Altitude absolue de la base de la formation (m NGF)	Cote relative par rapport au fond rocheux de la vallée (m)	Observations
Ecluse d'Aingeray	Fr0	187-189		18 sondages BRGM
Liverdun Ouest	Fr0	184,5-189		20 sondages BRGM et SN rive gauche
Ecluse d'Aingeray	Fr1	190	+3	4 sondages BRGM
Liverdun Ouest	Fr1	190-193,5	+5,5-9	4 sondages BRGM
Liverdun Ouest	Fr2	196,5-199	+12-14,5	3 sondages BRGM
Ecluse d'Aingeray	Fr3 ou Fr2	204	+17	1 sondage BRGM (BSS000SCYN)
Bois de la Claire Est	Fr3	~208	~+21	Mesure in situ à l'altimètre
Liverdun Ouest	Fr3	205	+20,5	1 sondage BRGM

NB : BRGM = Bureau de recherches géologiques et minières ; SN = Service de la navigation

Tableau 1 - Formations fluviatiles identifiées dans le secteur barrage d'Aingeray - Liverdun (Losson, 2004)

L'objectif de l'étude de la nouvelle coupe est d'essayer de caler les alluvions mosellanes dans la chronologie fluviatile. Dans ce but, après s'être assuré que les matériaux sont en place, on se fondera sur leur contexte altitudinal et géomorphologique, ainsi que sur leur spectre pétrographique. Une comparaison sera alors faite avec les résultats précédemment obtenus sur les alluvions de la terrasse du Bois de la Claire (*cf.* Losson, 2004), seules analyses pétrographiques connues dans ce secteur.

D'un point de vue pratique, le relevé stratigraphique général a été effectué en quatre tronçons le long du talus de la route, positionnés à l'aide d'un GPS manuel (figure 1). Les altitudes ont été estimées visuellement à partir du niveau de la Moselle et grâce à une mesure au clinomètre de la pente de la chaussée routière.

Un seul échantillonnage a été réalisé dans les alluvions grossières, pour établir la signature pétrographique. Toutefois, les analyses porteront sur deux tailles de galets, pour pouvoir être comparées avec les précédents travaux réalisés sur les alluvions mosellanes : 20-50 mm et 40-80 mm. Le même échantillon sera utilisé pour caractériser l'altération des galets de granite, sans distinction dimensionnelle (20-80 mm).

3 – Etude stratigraphique et sédimentologique

Des quatre relevés effectués le long du talus d'ouest en est, seul le premier présente un réel intérêt pour répondre aux objectifs fixés (figure 1). Les trois autres sont néanmoins évoqués à titre d'information complémentaire et sous forme simplifiée, dans le tableau 2 ci-dessous.

Relevé n° 1 (correspond à la coupe principale détaillée en figure 2) :

Coordonnées extrémité ouest	Stratigraphie générale	Epaisseur moyenne (m)	Coordonnées extrémité est
Long : 6.031400° Lat : 48.758500°	Sol sur cailloutis calcaire Alluvions siliceuses Cailloutis calcaire	1 0,3 >0,4	Long : 6.031770° Lat : 48.758600°

Relevé n° 2 :

Coordonnées extrémité ouest	Stratigraphie générale	Epaisseur moyenne (m)	Coordonnées extrémité est
Long : 6.032230° Lat : 48.758720°	Sol sur cailloutis calcaire Alluvions siliceuses colluvionnées Fines avec granules calcaires épars Alluvions siliceuses colluvionnées	1,15 0,1 0,45 0,1	Long : 6.032870° Lat : 48.758830°

Relevé n° 3 :

Coordonnées extrémité ouest	Stratigraphie générale	Epaisseur moyenne (m)	Coordonnées extrémité est
Long : 6.033480° Lat : 48.758890°	Sol sur cailloutis calcaire Alluvions siliceuses (colluvionnées ?)	1 >1	Long : 6.033555° Lat : 48.758890°

Relevé n° 4 :

Coordonnées extrémité ouest	Stratigraphie générale	Epaisseur moyenne (m)	Coordonnées extrémité est
Long : 6.033840° Lat : 48.758910°	Sol sur cailloutis calcaire à blocs Alluvions siliceuses et cailloux calcaires (colluvions)	1,2 >0,5	Long : 6.033960° Lat : 48.758910°

Tableau 2 - Relevés stratigraphiques synthétiques le long de la route au lieu-dit « Sous les Côtes »

Seul le relevé n° 1 présente des alluvions siliceuses en place de façon assurée, grâce notamment à l'existence localisée d'une lentille de sable dans l'unité grossière (figure 2). Ainsi, au droit du prélèvement pour analyse pétrographique, on observe de bas en haut :

- une unité constituée de cailloux calcaires épars dans une matrice fine, le tout étant induré, sur plus de 35 cm d'épaisseur ;
- une unité alluviale caillouteuse siliceuse à matrice sableuse, sur 15 cm d'épaisseur ;
- une unité de sable siliceux de 20 cm d'épaisseur. A 0,5 m à l'ouest de la zone de prélèvement, on note que cette unité est recouverte d'un lit de graviers siliceux de 5 cm d'épaisseur ;
- une unité constituée de cailloux calcaires dans une matrice limono-argileuse, sur 1 m d'épaisseur. Cette unité comprend le sol, non distingué, au sommet.

Latéralement, tout le long de la coupe, à l'exception de la lentille sableuse, les unités varient peu en épaisseur. À l'est de la coupe, le dépôt caillouteux fluviatile principal disparaît une dizaine de mètres plus loin, assez rapidement, pour se mélanger à des colluvions fines dans le relevé n° 2, mais il réapparaît de manière plus franche dans le relevé n° 3. Vers l'ouest, l'unité diminue d'épaisseur jusqu'à 10 cm, en même temps que la tranchée s'atténue, pour une disparition de l'affleurement 6 m plus loin.



Aperçu de la partie centrale de la coupe

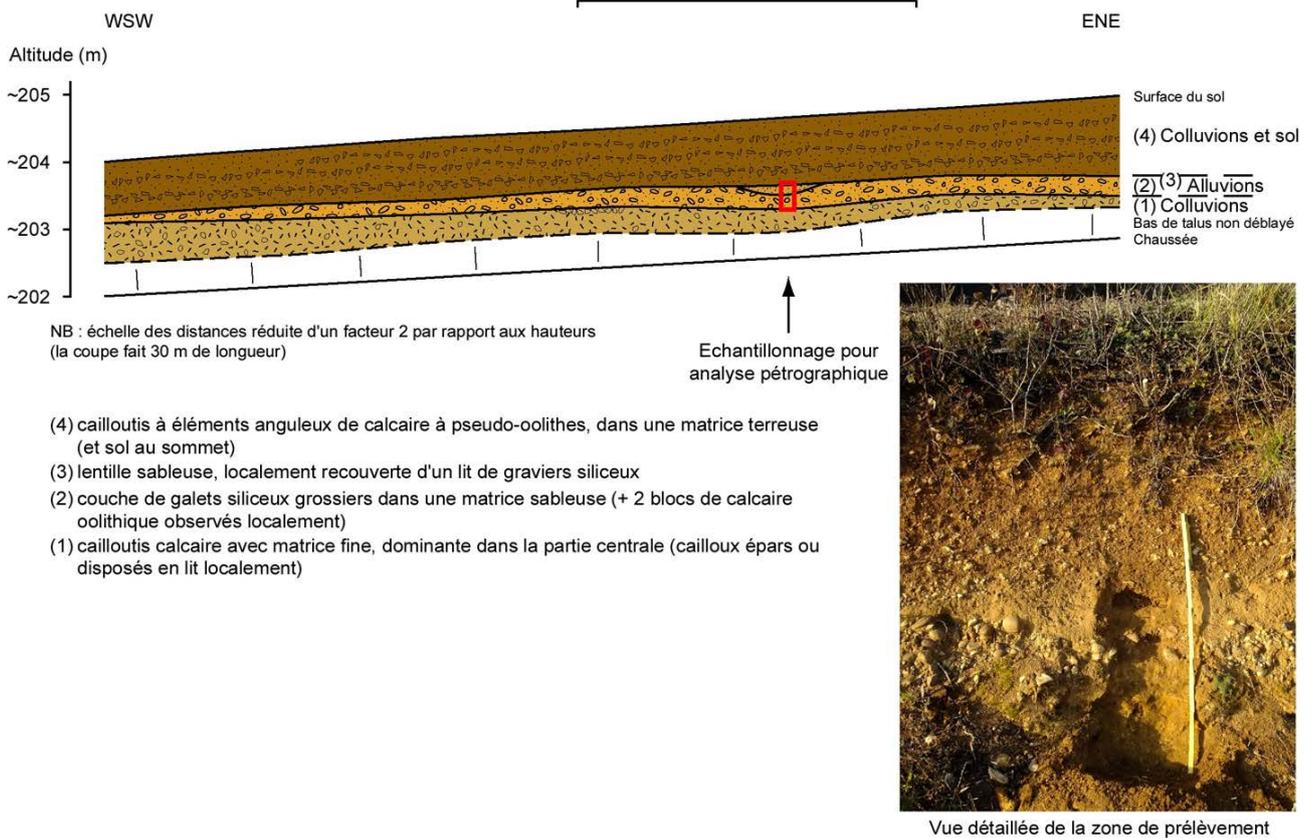


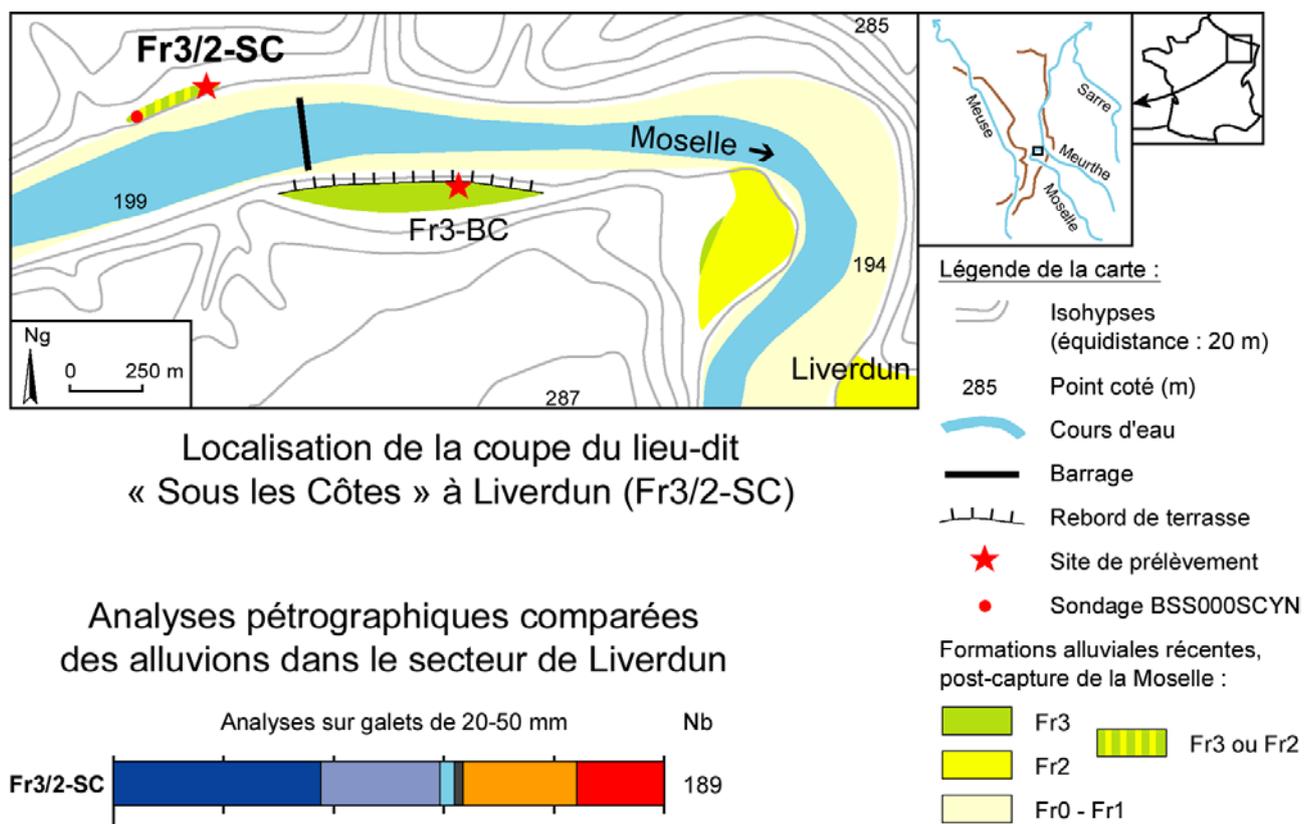
Figure 2 - Coupe sédimentaire « Sous les Côtes » à Livurdun

D'un point de vue altitudinal, cette coupe présente des alluvions mosellanes visibles entre 203 et 203,5 m, soit environ +16 m par rapport à la base rocheuse sous la formation de fond de vallée (Fr0), dans le secteur de l'écluse d'Aingeray. Ces cotes sont voisines de celles fournies par le sondage BSS000SCYN du BRGM, situé 250 m à l'ouest-sud-ouest de la coupe et qui a été rapporté à la formation Fr3 ou Fr2, sans pouvoir trancher (ligne surlignée en gras dans le tableau 1). On notera également que l'épaisseur des alluvions traversées par le sondage est similaire (0,4 m). On peut donc considérer sans mal que l'on a affaire à la même formation.

Par rapport à la formation fluviale du Bois de la Claire, localisée entre 208 et 213 m d'altitude, la nouvelle coupe est plus basse de 5 à 10 m, ce qui peut suggérer un âge différent.

L'analyse pétrographique de l'unité alluviale caillouteuse a porté sur des échantillons de près de 200 galets de 20-50 mm et moins de 100 galets de 40-80 mm (figure 3). Cela apparaît statistiquement un peu faible pour la plus grande taille de matériaux, mais les résultats s'avèrent relativement concordants entre les deux dimensions et ils pourront être examinés ensemble.

Les comptages révèlent une nette prédominance des roches issues de la couverture triasique du massif vosgien, entre 60 et 70 %. Les granites représentent quant à eux autour de 15 % de la population statistique, ce qui est peu pour une formation récente de la Moselle. Pour la taille 20-50 mm, quelques éléments calcaires ont été comptabilisés en raison de leur aspect émoussé à subanguleux (contrairement à ceux franchement anguleux, qui ont pu se mélanger à l'unité par apport latéral depuis le versant, à l'image des deux blocs observés en dehors de la zone de prélèvement ; cf. figure 2) ; toutefois, leur transport fluvial n'est pas assuré, compte tenu de la dissolution superficielle qu'ils ont pu subir sur place.



Localisation de la coupe du lieu-dit « Sous les Côtes » à Liverdun (Fr3/2-SC)

Analyses pétrographiques comparées des alluvions dans le secteur de Liverdun

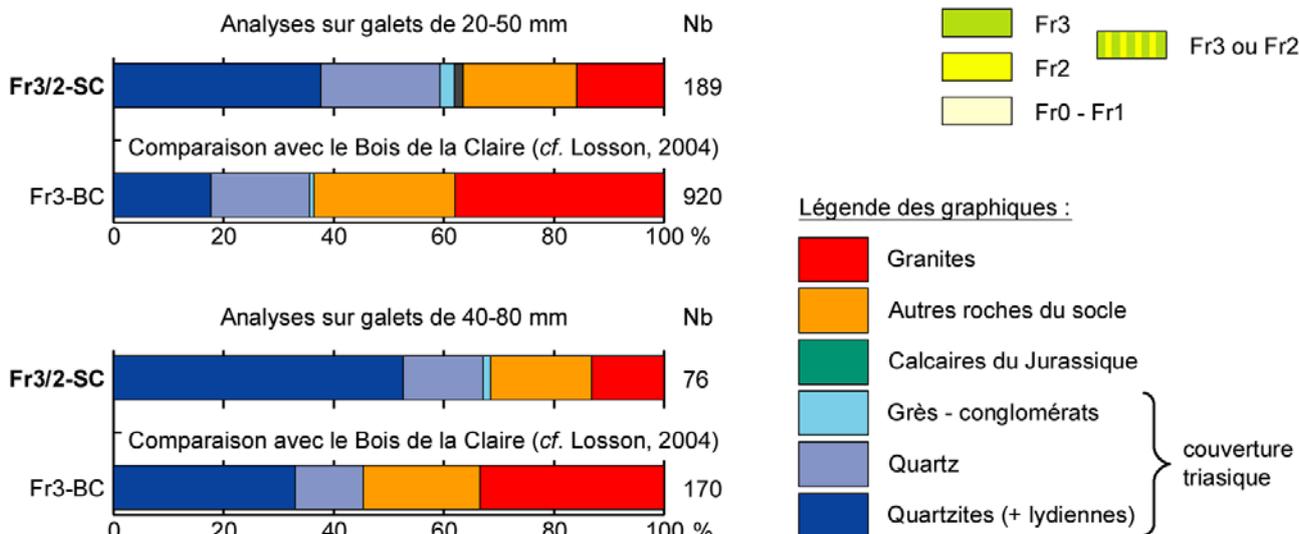


Figure 3 - Contexte fluvial et analyses pétrographiques des alluvions au barrage d'Aingeray

Ces résultats se distinguent nettement des analyses pétrographiques effectuées dans la formation du Bois de la Claire (Fr3-BC ; figure 3), bien plus riche en galets constitués de roches du socle, et en

particulier de granites, plus de deux fois plus nombreux.

En raison de la faible proportion de granites dans l'échantillon prélevé, l'étude de l'altération de ces galets est fondée sur un nombre insuffisant (figure 4). Davantage que les valeurs obtenues, on retiendra donc surtout les aspects généraux : les granites présentent globalement une altération moyenne, avec un partage entre galets à cortex et fragiles, et peu ou pas de galets très altérés ou sains. Les granites de la formation du Bois de la Claire montraient une altération moindre, sans qu'il existe une différenciation très franche.

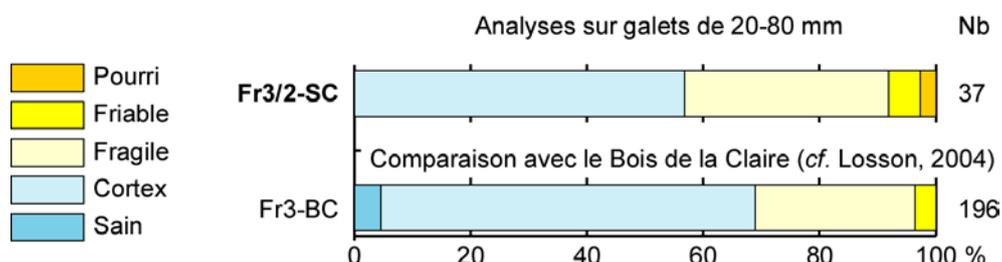


Figure 4 - Etat d'altération des granites dans le secteur du barrage d'Aingray

4 – Discussion paléogéographique et géochronologique

Le contexte géomorphologique de la formation fluviale mise en évidence par la coupe le long de la route correspond à un dépôt marginal de bas de versant, appartenant à une charge de fond en place pour l'unité caillouteuse (NB : le plus gros galet récolté fait 8,8 cm de grand axe, ce qui dénote une compétence modérément élevée). Les interactions avec le milieu de colluvionnement sont attestées par la présence de quelques éboulis calcaires dans l'unité alluviale, mais aussi et surtout des phénomènes de cimentation généralisée. En effet, à l'image des colluvions sous-jacentes, les alluvions mosellanes présentent une certaine induration liée à la précipitation de carbonate de calcium. De nombreux galets comptés étaient enrobés d'un encroûtement qu'il a fallu évacuer pour l'identification pétrographique.

Ainsi, on peut estimer que la Moselle venait lécher le bas de versant à un moment de son évolution fluviale, ce qui avait pour conséquence d'accentuer la pente et permettait à des éboulis de descendre dans le cours d'eau. Malgré la variation granulométrique soulignée par l'intercalation de la lentille sableuse dans l'unité caillouteuse, l'épisode enregistré semble bref au vu de l'épaisseur totale des alluvions, la rivière s'étant ensuite déplacée vers le sud, avant la phase d'incision ultérieure vers le fond de vallée actuel. Les matériaux de pente ont alors fossilisé la formation alluviale et les infiltrations d'eau dans la masse colluviale ont généré des processus de dissolution - précipitation, qui ont affecté le dépôt étudié.

Du point de vue de la chronologie fluviale, l'altitude de base de la formation alluviale amène le même doute que pour le sondage BSS000SCYN du BRGM : le dépôt doit-il être rapporté à Fr3 ou Fr2 ? Dans le premier cas, on pourrait être en présence d'un surcreusement de rive concave de sinuosité. Dans le deuxième cas, on serait dans une zone de moindre incision, en bordure du fond de vallée de l'époque.

Les analyses pétrographiques effectuées plaident en faveur d'un âge relatif équivalent à Fr3. En effet, malgré la dissemblance nette de résultat avec la formation du Bois de la Claire considérée comme Fr3, la prédominance de roches de la couverture triasique se retrouve dans les formations les plus anciennes en principe. Et par rapport à l'ensemble des travaux du même type réalisés dans la région de la « Boucle de la Moselle » (Losson, 2004 ; Losson *et al.*, 2020), les spectres obtenus se rapprochent effectivement le plus des formations Fr5 ou d'un dépôt alluvial relictuel attribué à Fr4, dans lesquels les galets issus du socle vosgien sont d'ailleurs encore un peu plus abondants (entre 40

et 50 % pour les galets de 20-50 mm).

Il est évidemment impossible de considérer la formation étudiée comme antérieure à Fr3, puisque l'on se trouve dans un tronçon de vallée postérieur à la capture de la Moselle. Donc la question qui se pose est de savoir s'il est malgré tout possible de rapporter les alluvions à l'affleurement dans la coupe à la formation Fr2 ?

En amont de la zone d'étude, les rares analyses pétrographiques effectuées sur cette formation (J.-C. Bonnefont à Gondreville et A. Taous à Méréville ; cf. Losson, 2004) ne vont pas dans ce sens ; malgré les comptages sur des dimensions de galets un peu différentes, les roches du socle vosgien y sont toujours majoritaires. On pourrait invoquer une altération de ces roches, avec un processus d'arénisation des granites notamment, en lien avec un effet de site et les phénomènes physico-chimiques évoqués précédemment. Mais on a vu que les galets de granite de l'échantillon prélevé ne sont pas très altérés, donc leur désagrégation ne peut être spécifiquement mise en avant pour expliquer un affaiblissement de la proportion de matériaux du socle. Il faut en outre remarquer que cette éventualité pourrait tout aussi bien s'appliquer à des alluvions de Fr3, dont l'altération générale est en principe plus forte que dans une formation plus jeune telle que Fr2.

En définitive, il n'est pas possible d'atteindre l'objectif principal fixé pour cette étude. Le doute subsiste malheureusement sur l'identité fluviale du dépôt de rive gauche de la vallée de la Moselle, à l'amont immédiat du barrage d'Aingeray, même s'il paraît plus évident de considérer que l'on a affaire à une formation équivalente à Fr3. Une analyse des minéraux lourds de la lentille sableuse ou de la matrice de l'unité caillouteuse pourrait peut-être apporter une réponse, puisque les formations Fr3 et Fr2 ne possèdent pas la même signature minéralogique, d'après les travaux de M. Beiner (cf. Losson, 2004). Mais les incertitudes relevées dans le cadre des analyses pétrographiques pourraient aussi bien être constatées à travers les minéraux lourds, compte tenu du site particulier que représente la coupe « Sous les Côtes ».

Références bibliographiques :

Flageollet J.-C., Vincent P.-L. (1985) - Formations superficielles. In : Flageollet J.-C., Le Roux J., Vincent P.-L. (ed.) - *Notice explicative, carte géologique de la France à 1/50000, feuille Toul (229)*. BRGM, Orléans, 3ème éd., pp. 22-35 [en ligne : <http://ficheinfoterre.brgm.fr/Notices/0229N.pdf>].

Géoportail (2022) - *Portail national de la connaissance du territoire mis en œuvre par l'IGN*. Institut national de l'information géographique et forestière [en ligne : <https://www.geoportail.gouv.fr/>] (consulté le 14 août 2023).

Harmand D., Kartit A., Occhietti S., Weisrock A. (1995) - L'âge de la capture : corrélations entre les formations fluviales saaliennes de la Haute Moselle et de la Meuse. *Revue géographique de l'Est*, Association des géographes de l'Est, Nancy, t. XXXV, n° 3-4, pp. 269-290 [en ligne : https://www.persee.fr/doc/rgest_0035-3213_1995_num_35_3_2305].

Harmand D., Le Roux J., Losson B., Cordier S. (2007) - La capture de la Haute Moselle : bilan des connaissances. In : *Livret-guide de l'excursion de l'AFEQ des 7, 8 et 9 juin 2007. Article de synthèse n° 4*, pp. 53-66.

InfoTerre (2023) - *Site web du BRGM, visualiseur*. Bureau de recherches géologiques et minières [en ligne : <http://infoterre.brgm.fr/viewer/MainTileForward.do>] (consulté le 14 août 2023).

Losson B. (2004) - Karstification et capture de la Moselle (Lorraine, France) : vers une identification

des interactions. *Mosella*, Metz, t. XXIX, n° 1-2, 492 p. (+ 1 cd-rom) [édition de thèse de doctorat de géographie, Université de Metz (novembre 2003), 3 vol., 825 p., en ligne : <http://docnum.univ-lorraine.fr/public/UPV-M/Theses/2003/Losson.Benoit.LMZ0309.pdf> et http://docnum.univ-lorraine.fr/public/UPV-M/Theses/2003/Losson.Benoit.LMZ0309_Planches.pdf et http://docnum.univ-lorraine.fr/public/UPV-M/Theses/2003/Losson.Benoit.LMZ0309_annexes.pdf].

Losson B., Harmand D., Chenot E., Lathuilière B. (2020) - *Toul « Quartier Gama » : terrasses de la Moselle et argiles de la Woëvre remaniées*. Contribution ORAGE (Observatoire Régional des Affleurements Géologiques) originale à la Banque de données du sous-sol n° 22, Nancy, 14 p. [en ligne : <https://orage.univ-lorraine.fr/items/show/17400> et <http://ficheinfoterre.brgm.fr/InfoterreFiche/ficheBss.action?id=BSS004AYJL>].