

SYNDICAT INTERCOMMUNAL D'AMENAGEMENT DE LA MAULDRE SUPERIEURE

36, rue de Paris
78490 Montfort L'Amaury

**DEMANDE DE DECLARATION D'INTERET GENERAL AU TITRE DE L'ARTICLE L-
211-7 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT**

**DEMANDE D'AUTORISATION AU TITRE DES ARTICLES
L-214-1 à L214-6 DU CODE DE L'ENVIRONNEMENT**

TRAVAUX DE RESTAURATION DE LA CONTINUTE ECOLOGIQUE SUR LA GUYONNE ET LE GUYON

ANNEXE

DIAGNOSTIC GEOMORPHOLOGIQUE

Table des matières

<u>1</u>	<u>Evaluation du degré d'altération morphologique et de l'ambition nécessaire des projets de restauration : Approche géomorphologique.</u>	<u>4</u>
1.1	Introduction.....	4
1.2	Données Hydrologiques.	6
1.3	Les Débits de crues. (Q2).....	6
1.3.1	<i>Méthode d'ajustement des données hydrologiques.</i>	6
1.4	Les débits de pleins bords ou débits capacitifs. (Qb)	7
1.4.1	<i>Données et méthodologie utilisées.</i>	7
1.4.2	<i>Signification géomorphologique du débit à plein bord ou débit capacitif.</i>	9
1.4.3	<i>Définition d'un coefficient d'équilibre morphologique.</i>	10
1.5	La puissance spécifique des cours d'eau.	10
1.6	Interprétation des valeurs de puissance spécifiques.	11
1.7	Indices historiques de modifications morphologiques.	12
1.8	Définition d'un score d'altération morphologique.	13
1.9	Les paramètres granulométriques de la charge alluviale et l'analyse du transport solide.	13
1.9.1	<i>Granulométrie des alluvions.</i>	13
1.9.2	<i>Éléments Méthodologiques</i>	13
1.9.3	<i>Interprétations des données granulométriques.</i>	14
1.9.4	<i>Analyse du transport solide.</i>	18
<u>2</u>	<u>Ouvrage 014 – Rivière le Guyon.</u>	<u>1</u>
2.1	Morphologie générale.....	1
2.2	Coefficient d'équilibre morphologique.	1
2.3	Puissance spécifique.....	1
2.4	Indices historiques de modifications morphologiques.	2
2.5	Fonctionnement hydrosédimentaire.	2
2.6	Synthèse sur le fonctionnement hydromorphologique et score d'altération morphologique.....	3
2.7	Conclusion	4
<u>3</u>	<u>Ouvrage 016 – Rivière la Guyonne.</u>	<u>1</u>
3.1	Morphologie générale.....	1
3.2	Coefficient d'équilibre morphologique.	1
3.3	Puissance spécifique.....	2
3.4	Indices historiques de modifications morphologiques.	2
3.5	Fonctionnement hydrosédimentaire.	3
3.6	Synthèse sur le fonctionnement hydromorphologique et score d'altération morphologique.....	4

3.7	Conclusion	4
4	<u>Ouvrage O9-O10 – Rivière la Guyonne.....</u>	1
4.1	Morphologie générale.....	1
4.2	Coefficient d'équilibre morphologique.....	1
4.3	Puissance spécifique.....	1
4.4	Indices historiques de modifications morphologiques.....	2
4.5	Fonctionnement hydrosédimentaire.....	2
4.6	Synthèse sur le fonctionnement hydromorphologique et score d'altération morphologique.....	3
4.7	Conclusion.....	3

1 Evaluation du degré d'altération morphologique et de l'ambition nécessaire des projets de restauration : Approche géomorphologique.

1.1 Introduction.

Le but de cette partie, est de définir le degré d'altération du cours d'eau selon une approche géomorphologique. Nous tenterons ainsi, de rendre compte de l'état de l'hydrosystème global à proximité des sites étudiés, sans focalisation spécifique sur le ou les ouvrages considérés.

En effet, les ouvrages transversaux forment en eux-mêmes une altération morphologique des cours d'eau évidente. Néanmoins, la mise en place de ces derniers s'accompagne très souvent d'un cortège d'autres altérations morphologiques associées (recalibrage, rescindement de méandres, déplacement du lit mineur...) qui sont généralement tout autant préjudiciables au bon fonctionnement de la rivière que la mise en place de l'ouvrage seule.

Le corolaire de ceci, est que la suppression simple des ouvrages gênant la continuité écologique n'est bien souvent pas suffisante (bien que nécessaire) à la restauration effective de la fonctionnalité du cours d'eau, les autres altérations subsistant toujours.

Les cours d'eau sont des systèmes complexes, possédant une dimension dynamique (on parle de dynamique fluviale de l'hydrosystème), qui expriment des capacités propres d'ajustement à de nouvelles conditions d'écoulement. Cela est d'autant plus vrai, que le système est proche de ses conditions d'équilibre.

Ainsi un cours d'eau peu modifié s'adaptera rapidement, et sans perte de fonctionnalité, à une modification brusque de son hydrologie (survenue de crues intenses ou au contraire période de calme hydrologique). Il en ira de même d'une modification de ses apports solides (végétalisation des versants, ou au contraire dénudation).

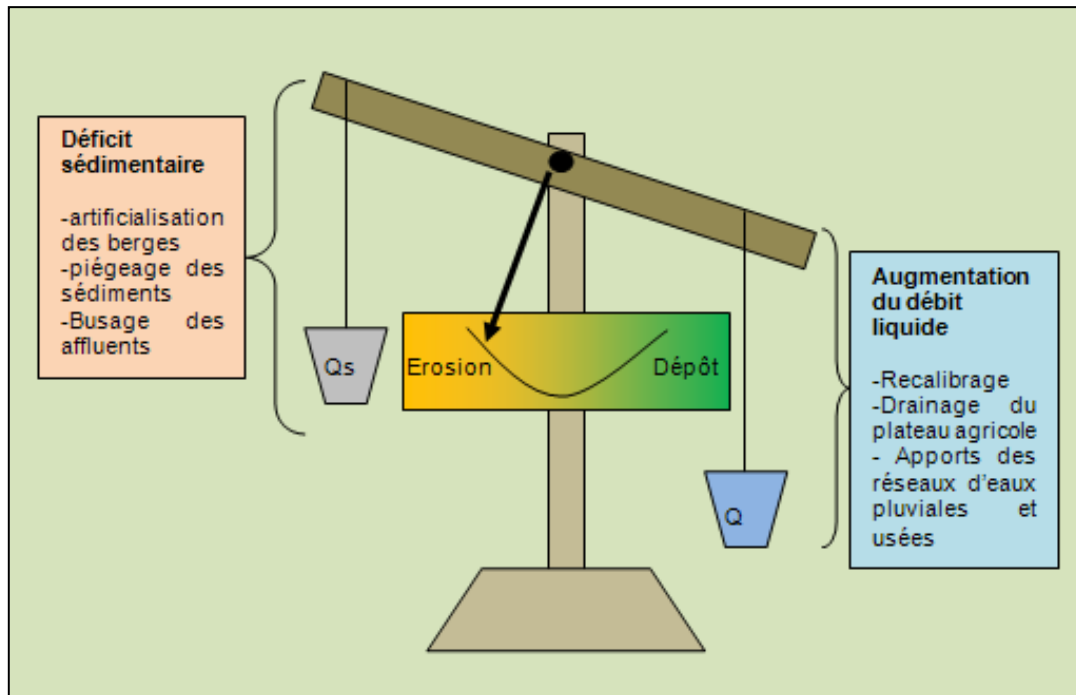
Toutefois cette résilience des cours d'eau est limitée. Des effets de seuil apparaissent rapidement lorsque les modifications sont trop brusques, dans leur intensité, ou dans la rapidité de leur mise en place.

Une fois le système déséquilibré, des phénomènes de rétroactions positives peuvent bloquer ce dernier de façon durable dans un mode de fonctionnement non satisfaisant (tendance structurelle à l'incision, blocage de la charge alluviale, non renouvellement des formes alluviales...). (Voir exemple avec la figure ci-dessous).

Les différents cours d'eau ne présentent pas tous les mêmes capacités de résilience face à une même atteinte de leur morphologie. Différents paramètres conditionnent leur plus ou moins grande « tolérance » face un déséquilibre donné. Ainsi, le paramètre de la pente, et plus généralement de la puissance des cours d'eau (deux paramètres généralement intimement liés) est prépondérant pour expliquer cette différence. Ainsi un cours d'eau puissant, toutes choses étant égales par ailleurs, possédera une capacité de réajustement bien plus forte après une atteinte à sa morphologie donnée, qu'un cours d'eau faiblement puissant.

Il est par ailleurs à noter que nombre d'aménagements de « rectification » des cours d'eau visent justement à réduire les capacités de réajustement des cours d'eau (souvent jugées inacceptables) en « cassant » la pente de ceux-ci (par des seuils en travers) ou en élargissant la section d'écoulement.

Figure 1 – Exemple de déséquilibre observé sur un cours d'eau dont la morphologie est particulièrement déstructurée et paramètres expliquant le blocage fonctionnel (cas du Mort Ru, Essonne).



Ainsi, comme le spécifie le « manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau » de l'AESN :

« Une opération de restauration hydromorphologique peut être menée « passivement » (en réduisant les « forces de dégradation ») ou « activement » (par des interventions plus lourdes).

Plus un cours d'eau sera puissant, avec des berges facilement érodables et des apports solides encore importants, plus sa restauration sera facile, peu coûteuse et avec des effets rapides. La simple suppression des forces de dégradation (enrochements de protection de berges, barrages) suffira généralement pour que le cours d'eau se réajuste rapidement, tant du point de vue physique qu'écologique (à condition toutefois pour ce dernier point, que la qualité physico-chimique de l'eau soit correcte).

La restauration active sera nécessaire sur les cours d'eau peu puissants, peu actifs et à faibles apports solides. Elle nécessitera des travaux plus coûteux et donnera a priori des résultats moins spectaculaires. »

Ainsi notre analyse tentera-t-elle de discriminer si la restauration efficace d'un point de vue fonctionnelle relève de l'une ou l'autre catégorie (active ou passive).

1.2 Données Hydrologiques.

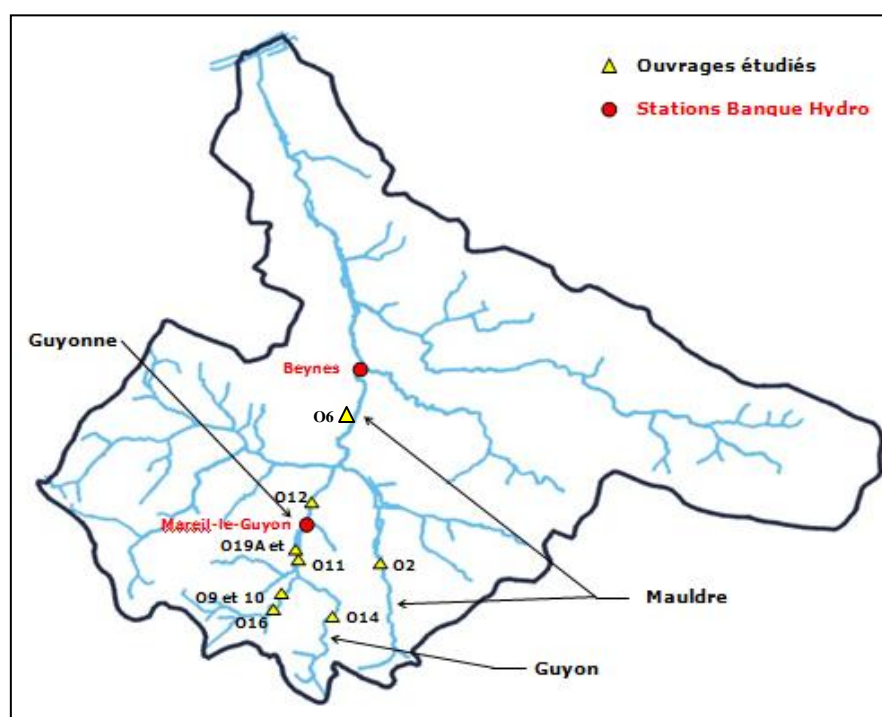
Nous considérerons la valeur du débit de crue biennale comme la plus intéressante. En effet, cette crue de récurrence fréquente, généralement proche du débit à plein bord sur les cours d'eau non modifiés, joue un rôle prépondérant dans la dynamique sédimentaire des cours d'eau (débit morphogène).

Pour estimer les périodes de retour des crues biennales de chaque cas étudié, nous avons utilisé les données issues de la Banque Hydro (débits instantanés, QIX), au droit des stations suivantes :

- sur la Guyonne à Mareil-le-Guyon : $Q_2 = 0.9\text{m}^3/\text{s}$; surface du bassin = 34.1km^2
- sur la Mauldre à Beynes : $Q_2 = 6.3\text{m}^3/\text{s}$; surface du bassin = 216km^2

La figure suivante présente la localisation de ces deux stations ainsi que celle des ouvrages étudiés.

Figure 2 - Localisation des stations Banque Hydro utilisées et des ouvrages étudiés



1.3 Les Débits de crues. (Q2)

1.3.1 Méthode d'ajustement des données hydrologiques.

Les débits de crue sont très importants pour comprendre la dynamique sédimentaire des cours d'eau. Malheureusement peu de données sont disponibles sur l'ensemble du bassin.

Ainsi, aucune donnée mesurée n'est disponible pour le bassin versant du Guyon, ou de la Mauldre amont.

D'autre part la répartition des ouvrages sur l'ensemble du bassin versant de la Mauldre fait que les données de débit données aux différentes stations doivent être ajustées de manière à refléter la réalité hydrologique au niveau de chaque ouvrage.

La méthodologie appliquée fera donc appel à un processus d'analogie avec les bassins versants contrôlé par les différentes stations de mesure de débit.

Les conditions physiques (géologie, pente, occupation du sol...), sont très comparables. Pour compenser la dissemblance de surface entre les différents bassins, nous procéderons à un ajustement à l'aide de la formule de Myer.

$$Q_1/Q_2=(S_1/S_2)^a$$

Le coefficient (a), appelé coefficient de Myer est généralement compris entre 0,5 et 1, en fonction de la nature géologique des sols, du climat....

Comme nous disposons ici de deux stations DIREN relativement proches, il nous est possible de calculer directement ce coefficient à partir des données fournies pour ces deux stations, or :

$$Q_{2\text{Mareuil}} (0.9\text{m}^3/\text{s}) = Q_{2\text{Beynes}} (6.3\text{m}^3/\text{s}) * (S_{\text{Mareuil}} (34.1\text{km}^2) / S_{\text{Beynes}} (216\text{km}^2))^1$$

Le coefficient de Myer est donc ici voisin de 1. Cela signifie donc que le débit est quasi directement proportionnel à la surface de bassin drainé, sans ajustement. Cette valeur de a=1 sera donc retenu dans les calculs pour les débits de crues biennales au niveau des ouvrages.

Le tableau ci-dessous donne donc les débits de crue de récurrence biennale pour chaque ouvrage étudié.

Figure 3 – Débit de crue biennale théorique pour chaque ouvrage (ajustement de Myer).

Ouvrage	Cours d'eau	Surface (km ²)	Station DIREN de référence	Q2 station DIREN (m ³ /s)	Surface station DIREN (km ²)	Q2 ouvrage (m ³ /s)
O14	Guyon	10.3	Mareil/Guyon	0.9	34.1	0.27
O16	Guyonne	8.9	Mareil/Guyon	0.9	34.1	0.23
O9/O10	Guyonne	9.8	Mareil/Guyon	0.9	34.1	0.26
O11/19a	Guyonne	23.9	Mareil/Guyon	0.9	34.1	0.63
O19b	Guyonne	32.8	Mareil/Guyon	0.9	34.1	0.87
O12	Guyonne	41.9	Mareil/Guyon	0.9	34.1	1.11
O2	Mauldre	12.4	Mareil/Guyon	0.9	34.1	0.33
O6	Mauldre	183.5	Beynes	6.3	216	5.35

1.4 Les débits de pleins bords ou débits capacitifs. (Qb)

1.4.1 Données et méthodologie utilisées.

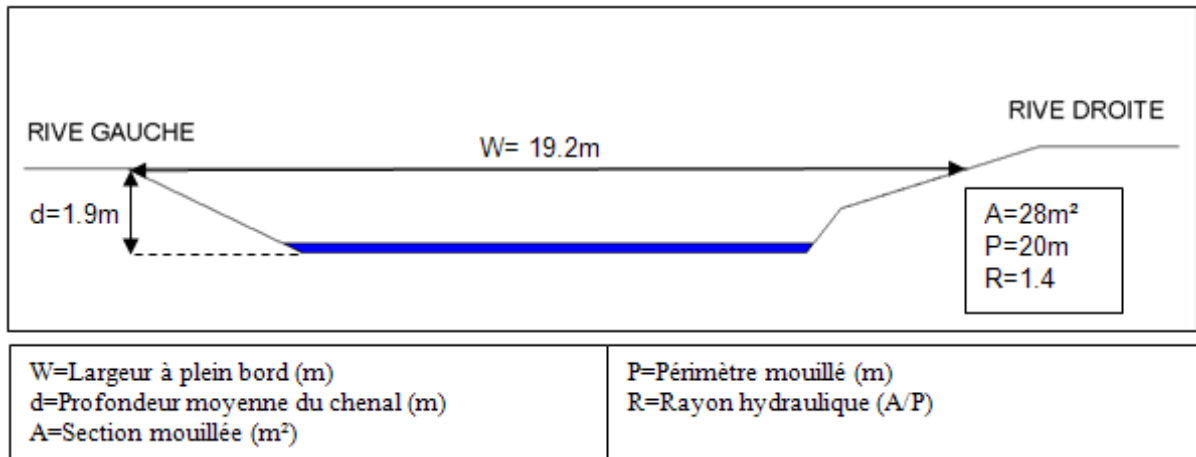
- *La pente du lit mineur* : C'est l'une des principales variables explicatives du fonctionnement géomorphologique d'un cours d'eau. C'est la pente qui, couplée au débit, fournit au cours d'eau l'énergie lui permettant d'évacuer sa charge sédimentaire, d'éroder ses berges et le fond de son lit.

La pente mesurée est celle du fond du lit elle est calculée à partir des levés topographiques. Nous avons pris le parti de prendre en compte la pente moyenne sur l'ensemble du profil en long levé pour chaque ouvrage (pente d'équilibre du cours d'eau sans influence de l'ouvrage). En effet, du fait que nous nous attachons à décrire le fonctionnement du cours d'eau d'une manière la plus globale possible, les variations très localisées de la pente observable sur les profils en long topographiques dressés en 2010, induisent des variations de pente brutales. Celles-ci sont pertinentes pour décrire localement le fonctionnement du cours d'eau (sous influence de l'ouvrage considéré), mais pas pour décrire son fonctionnement en dehors de cette influence.

Les levés topographiques réalisés en 2010 seront utilisés pour décrire la géométrie du cours d'eau. Nous utiliserons uniquement les levés les plus éloignés (à l'amont et à l'aval) des ouvrages, pour être en dehors de la zone d'influence de ces derniers. Ils nous permettront d'obtenir les paramètres géométriques suivants :

- *La largeur à plein bord du lit mineur*: La largeur à pleins bords est l'une des variables géomorphologiques les plus intéressantes. Elle exprime souvent l'ampleur des actions d'aménagements entreprises par l'Homme (recalibrage, curage...) Elle peut en outre avoir une importante signification biologique puisqu'elle exprime de manière simplifiée la « capacité d'accueil » du milieu aquatique.
- *La profondeur du lit mineur* : Il s'agit de la profondeur maximum entre le fond du lit et le haut des berges. Elle a été mesurée également lors des relevés de terrain.
- *La section mouillée* : C'est la surface (en m²) mise en eau pour un débit donné.
- *Le périmètre mouillé* : C'est la part du fond du lit immergé (en m) pour un débit donné.
- *Le rayon hydraulique* : C'est le rapport entre la section mouillée et le périmètre mouillé. Il permet d'appréhender la géométrie générale du lit (étroit et profond ou large et peu profond).

Figure 4 – Exemple de profil en travers et des paramètres hydrauliques associés.



L'évaluation des débits de plein bord a été établie à partir de la formule de Manning-Strickler dont les termes sont définis ci-dessous.

Figure 5 – Expression de la formule de Manning-Strickler

FORMULE DE MANNING STRICKLER

$$Q = Ks.b.h^{5/3}.S^{1/2}$$

Où :

Q (m³/s) est le débit liquide transitant dans la section

Ks est le coefficient de Strickler exprimant la rugosité des berges et du fond du cours d'eau

b (m) est la largeur du lit

h (m) est le tirant d'eau

S est la pente du fond du lit du cours d'eau

Tous les termes de l'équation de Manning-Strickler se déduisent des paramètres morphométriques décrits dans le paragraphe précédent.

Seul le Coefficient de rugosité de Strickler, qui est un paramètre d'ajustement de la formule (calage), est défini indépendamment en fonction de la nature des berges et du fond du lit observé sur le terrain. L'étude hydraulique réalisée en 2011 par PROLOG nous donne la valeur retenue suivantes : Kstr = 20

1.4.2 Signification géomorphologique du débit à plein bord ou débit capacitif.

Parmi les débits caractéristiques qu'il convient de prendre en compte dans l'analyse du régime d'une rivière, le débit à plein bords apparaît incontestablement parmi les plus importants. Tout d'abord, celui-ci se présente comme le meilleur moyen d'évaluer les risques de débordement et donc d'inondation dans la plaine alluviale, avec ce que cela implique en matière d'aménagement du territoire.

D'un point de vue géomorphologique, le débit à plein bord apparaît ensuite comme un débit caractéristique, car il représente le débit au-delà duquel la sédimentation pourra se produire dans le lit majeur. Certains phénomènes d'érosion dans le lit majeur, qui en conditions naturelles, peuvent éventuellement engendrer des changements de tracé de rivière, ne peuvent être produits que par des débits à pleins bords.

Le débit à plein bord est également considéré comme proche du débit dominant pour la mise en mouvement de la charge de fond et pour l'efficacité de l'évacuation du matériau par charriage. Il représente aussi le point optimum d'efficacité pour les modifications géomorphologiques au sein du lit mineur.

Il est admis dans la littérature scientifique, que **pour un cours d'eau non altéré, le débit à plein bord est généralement proche du débit de crue annuel ou biennale**. Cela correspond à un équilibre dynamique de l'hydrosystème en fonction des paramètres hydrologiques, granulométriques, lithologiques etc. Cet équilibre est également la garantie d'un fonctionnement optimal en ce qui concerne la faune et la flore associée aux cours d'eau.

Ceci explique d'ailleurs que plusieurs relations aient été établies entre le débit de plein bords et les paramètres géométriques des rivières.¹

1.4.3 Définition d'un coefficient d'équilibre morphologique.

Le rapport entre le débit de récurrence biennal (Q_2) et le débit de plein bord (Q_b), nous donnera ainsi un coefficient dont la valeur peut être interprétée comme un reflet de l'équilibre de la morphologie du lit mineur avec les conditions hydrologiques.

Nous avons attribué une note /10 à chacune de ces valeurs afin d'effectuer des comparaisons entre les différents cas envisagés.

Figure 6 – Valeur, note et signification du coefficient d'équilibre morphologique.

Coefficient d'équilibre morphologique		
Q2/Qb	Note	Signification
<0.25	0	Surcalibrage du lit mineur
0.25<x<0.5	2.5	
0.5<x<0.75	5	
0.75<x<1.25	10	Lit mineur en équilibre
1.25<x<1.5	5	Souscalibrage du lit mineur
1.5<x<1.75	2.5	
>1.75	0	

1.5 La puissance spécifique des cours d'eau.

¹ BRAVARD & PETIT, les cours d'eau : dynamique du système fluvial, 2000

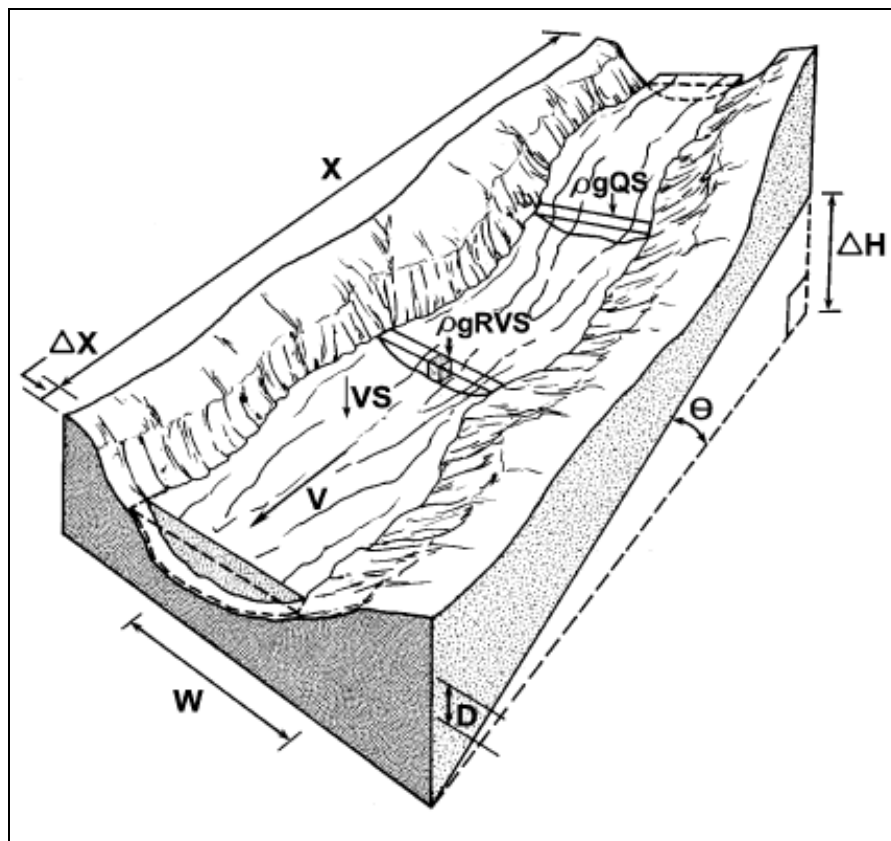
Cette notion permet de quantifier la capacité du cours d'eau à éroder ses berges et plus globalement à modifier sa morphologie fluviale (tracé en plan, profil en travers, profil en long). Il est donc particulièrement intéressant de s'intéresser à ces notions dans le cadre de projet d'aménagement de rivière.

La compétence hydraulique ou capacité de travail du cours d'eau est souvent estimée de manière globale grâce à la puissance hydraulique (stream power) ou la puissance spécifique (Bagnold, 1977 ; Bravard et Petit, 1997 ; Fonstad, 2003 ; Alber, 2006). La puissance hydraulique Ω est définie par unité de longueur de cours d'eau, on a :

$$\Omega = \rho Qb S \text{ en Watts/m}$$

Où ρ = poids volumique de l'eau ($10\,000 \text{ N/m}^3$) Qb le débit à plein bords et S la pente de la ligne d'eau ou du talweg sur le tronçon considéré (en m.m^{-1}). La figure suivante représente les grandeurs couramment évaluées lors de l'étude géomorphologique des cours d'eaux.

Figure 7 - Puissances et géométrie hydrauliques (Fonstad, 2003).
(Ici, S est la pente, W la largeur au miroir, V la vitesse et R le rayon hydraulique)



Pour s'affranchir de l'effet de taille du cours d'eau, il est recommandé de rapporter la puissance à une unité de surface, c'est la puissance spécifique (unit stream power) exprimée en Watts/m^2 .

$$\omega = \Omega \text{ (puissance hydraulique)} / W \text{ (largeur du chenal)}$$

1.6 Interprétation des valeurs de puissance spécifiques.

D'un point de vue scientifique, il a été démontré depuis de nombreuses années que les capacités d'ajustement d'un cours d'eau sont en grande partie fonction de sa puissance spécifique.

Le seuil d'érodabilité des berges de **35 W/m²** (Brookes, 1988) sépare les cours d'eau susceptibles de se réajuster après des travaux de rectification. Ce seuil peut être affiné et relativisé en fonction des caractéristiques sédimentologiques des berges des cours d'eau et notamment de leur érodabilité (seuil entre 25 et 35 W/m² selon Malavoi). Ainsi des cours d'eau à faible puissance (10-15 W/m²) peuvent néanmoins présenter une activité géodynamique relativement importante si leurs berges sont non ou peu cohésives et s'ils reçoivent de l'amont une certaine quantité d'alluvions grossières qui, par leur dépôt sous forme de bancs, activent les processus d'érosion sur les berges opposées.

A l'inverse, des cours d'eau plus puissants (**40-50 W/m²**) mais coulant dans une plaine alluviale composée de sédiments plus cohésifs (limons, sables, limoneux, argiles) seront probablement moins actifs, surtout si les apports solides provenant de l'amont sont modestes.

De la même façon que pour le coefficient d'équilibre morphologique, nous attribuerons une note /10 selon les classes de puissances spécifiques relevées au niveau des différents sites étudiés.

Les seuils retenus sont issus du « manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau » de l'AESN :

Figure 8 – Classe et note des puissances spécifiques.

Note	0	2.5	5	10
Paramètre				
Puissance spécifique	< 10 W/m ²	10-30 W/m ²	30-100 W/m ²	> 100 W/m ²

1.7 Indices historiques de modifications morphologiques.

De la même façon que pour les deux paramètres précédents, nous évaluerons le degré d'altération de la morphologie des cours d'eau envisagés en fonction d'indices d'altération historiques.

En effet, de nombreux cours d'eau ont subi des modifications de leur tracé en plan, soit par rescindement de méandre, soit par déplacement de leur lit mineur (cas des lit perché topographiquement, et n'occupant pas le thalweg topographique, le plus souvent pour permettre un usage de la force hydraulique de l'eau).

Ces cas de modification anthropique du style fluvial (abaissement de l'indice de sinuosité, suppression d'annexes...) représentent également un marqueur de la capacité du cours d'eau à retrouver une fonctionnalité correcte.

En effet, plus le cours d'eau est éloigné de sa configuration originelle, plus ses capacités à retrouver un fonctionnement optimum seront limitées.

Nous évaluerons les modifications morphologiques essentiellement à partir des plans cadastraux, qui reproduisent la configuration des cours d'eau antérieurement au remembrement (1957).

Etant donné la relative imprécision de la méthode employée, nous ne définirons que 3 classes d'altération, et ce paramètre ne sera noté que /5.

Les classes utilisées seront les suivantes :

Figure 9 – Classes et note des indices de modifications morphologiques historiques.

Intensité des modifications morphologiques historiques	Note
Modifications importantes	0
Modifications mineures	2.5
Pas de modifications apparentes	5

1.8 Définition d'un score d'altération morphologique.

Par analogie avec la démarche proposée dans le « manuel de restauration hydromorphologique des cours d'eau » de l'AESN, qui se propose de définir un score d'efficacité probable des projets de restauration, qui permet de guider l'aménageur concernant la typologie et l'ambition des actions envisagées, nous établirons, grâce aux différents paramètres présentés précédemment, pour chaque secteur étudié, un score d'altération morphologique.

Ce score nous permettra, de déterminer grâce à des données synthétiques le degré d'altération du cours d'eau (plus le score sera faible, plus l'altération sera profonde), en dehors de la présence spécifique de tel ou tel ouvrage ou seuil en travers, et d'envisager les projets de restauration pour chaque site à la lumière de cette compréhension morphologique et dynamique du cours d'eau.

Ce score /25 sera également complété par une expertise globale du site et des ses particularités.

Figure 10 – Paramètres d'établissement d'un score d'altération morphologique.

Paramètres	Coefficient d'équilibre morphologique	Puissance spécifique	Intensité des modifications morphologiques historiques	Total
Note	/10	/10	/5	/25

1.9 Les paramètres granulométriques de la charge alluviale et l'analyse du transport solide.

1.9.1 Granulométrie des alluvions.

Il est difficile de déterminer sur un cours d'eau une granulométrie unique de référence. On doit souvent se contenter d'une gamme granulométrique qui sera un élément de réflexion à prendre en compte dans l'analyse du fonctionnement du transport solide des cours d'eau. Néanmoins, l'utilisation de la méthode décrite ci-dessous permet d'affiner l'analyse en fonction des besoins de l'étude.

1.9.2 Eléments Méthodologiques

- Mesure par tamis (granulométrie par pesée)

Il s'agit de la méthode de référence employée pour la détermination de la granulométrie. Le matériau est trié dans une colonne de tamis, le « diamètre » du grain est la taille des mailles des tamis, et la fréquence est calculée comme la fraction de la masse de matériaux retenus dans chaque tamis.

Les échantillons ont été prélevés à proximité de la surface, sur une épaisseur qui correspond au diamètre des plus gros éléments visibles à la surface. Bien que cette méthode soit moins adaptée aux cours d'eau à charge grossière, elle permet néanmoins de connaître le spectre granulométrique global et la représentation des différentes classes granulométriques.

Les tamis utilisés sont les suivants : 50 mm ; 20 mm ; 10 mm ; 4 mm ; 2 mm ; 1 mm ; 500 µm ; 250 µm ; 125 µm ; 63 µm

Ils permettent d'avoir une analyse assez fine de la composition granulométrique d'un sédiment, des galets aux argiles.

1.9.3 Interprétations des données granulométriques.

Nous avons procédé au prélèvement de 6 échantillons granulométriques à raison de 2 prélèvements par cours d'eau (Le Guyon, La Guyonne et la Mauldre).

Pour chaque cours d'eau nous avons effectué un prélèvement en arrière d'un ouvrage bloquant le transit sédimentaire, ainsi qu'un prélèvement granulométrique dans un secteur où l'influence des ouvrages ne se fait pas sentir.

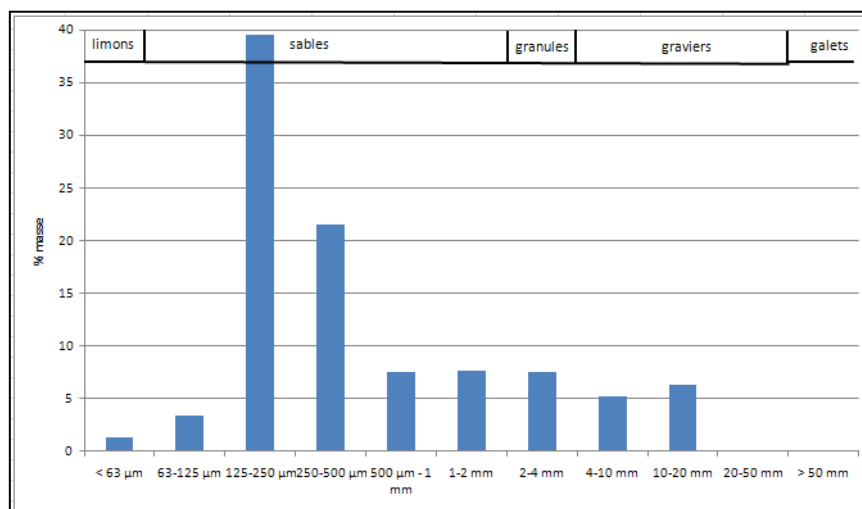
La comparaison entre cette dernière (granulométrie de référence) et celle en amont immédiat des ouvrages, nous permettra d'apporter des éléments supplémentaires concernant le fonctionnement hydromorphologique des secteurs étudiés.

1.9.3.1 Résultats sur le Guyon.

Les prélèvements ont été effectués dans le secteur de l'ouvrage O14.

- Le premier en amont immédiat du seuil : il nous renseigne donc sur la nature des sédiments accumulés en arrière de ce dernier.

Figure 11 – Histogramme granulométrique n°1 : Sous influence O14

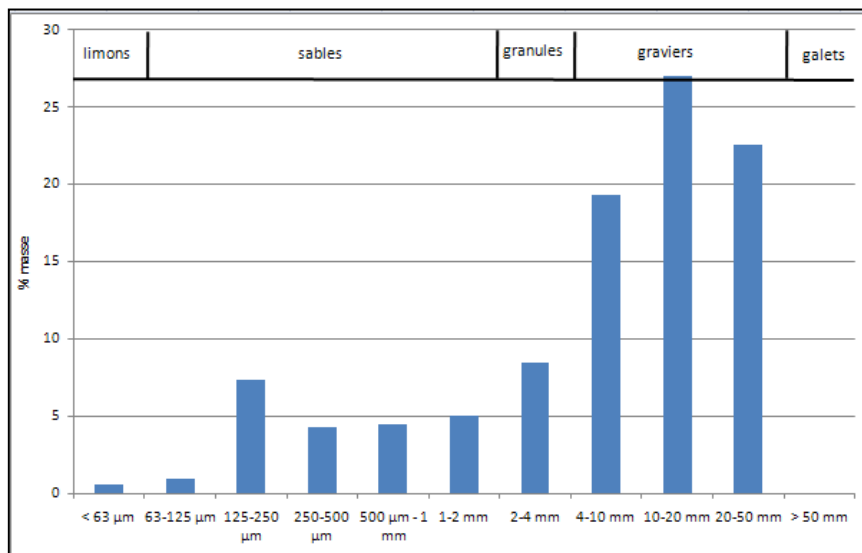


La structure de l'histogramme nous montre une composition granulométrique resserrée autour des sables fins (l'intervalle [125-500µm] représentant 61% de l'ensemble de la masse).

Le D50 granulométrique est constitué par la classe [250-500µm], la classe la plus représentée est celle des sables fins [125-250mm]. Le D90 est représenté par les graviers fins [4-10mm].

- Le second à été prélevé en aval du seuil, après la fosse de dissipation de la chute du seuil.

Figure 12 - Histogramme granulométrique n°2 : hors influence O14



La structure de l'histogramme nous montre une composition granulométrique resserrée autour des graviers fins à grossiers (l'intervalle [4-50mm] représentant 69% de l'ensemble de la masse).

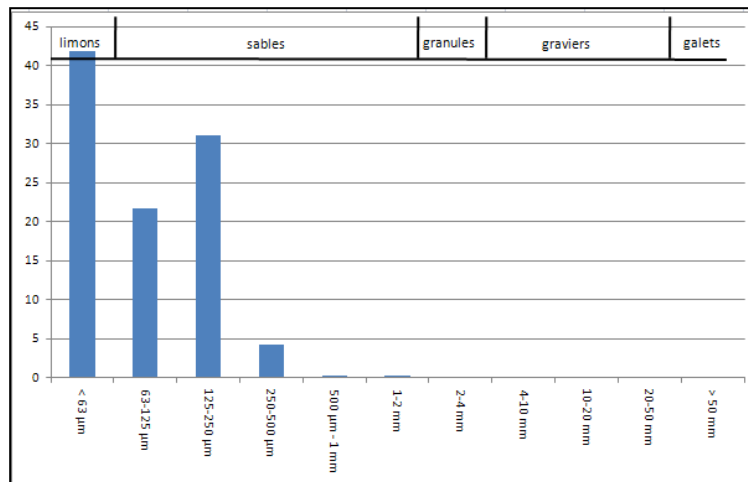
Le D50 granulométrique est constitué par la classe [4-10mm], la classe la plus représentée est celle des graviers moyens [10-20mm]. Le D90 est représenté par les graviers grossiers [20-50mm].

1.9.3.2 Résultats sur la Guyonne.

Les prélèvements ont été effectués dans le secteur de l'ouvrage O16.

- Le premier en amont immédiat du seuil qui permet l'alimentation de l'étang, il permet de rendre compte du remplissage en arrière de l'ouvrage.

Figure 13 - Histogramme granulométrique n°3 : Sous influence O16

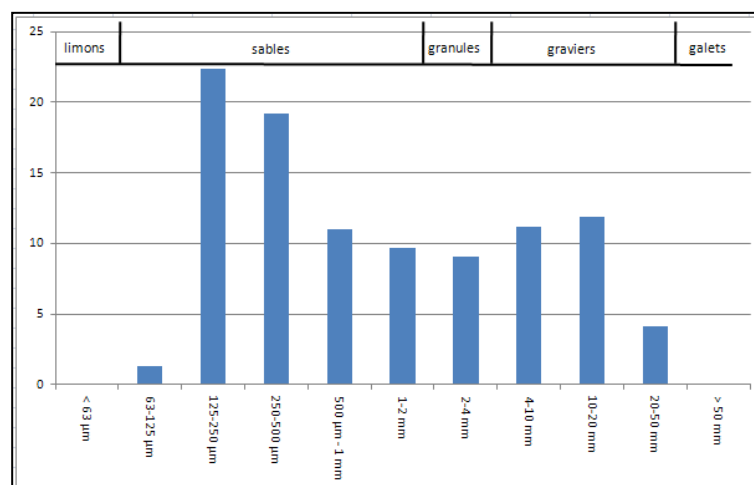


La structure de l'histogramme nous montre une composition granulométrique très resserrée autour des limons et sables très fins (l'intervalle [$<63\mu\text{m}$ - $250\mu\text{m}$] représentant 95% de l'ensemble de la masse).

Le D50 granulométrique est constitué par la classe [$63-125\mu\text{m}$], la classe la plus représentée est celle des limons [$<63\mu\text{m}$]. Le D90 est représenté par les sables fins [$125-250\mu\text{m}$].

- Le second a également été effectué en amont du seuil, mais suffisamment en amont pour être en dehors de sa zone d'influence.

Figure 14 - Histogramme granulométrique n°4 : Hors influence O16



La structure de l'histogramme nous montre une composition granulométrique peu resserrée, avec un spectre granulométrique s'étendant des sables fins aux graviers grossiers.

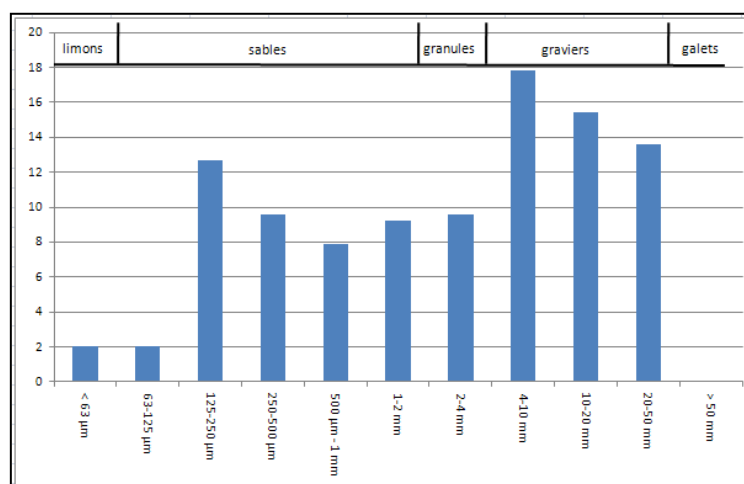
Le D50 granulométrique est constitué par la classe [500µm-1mm], la classe la plus représentée est celle des sables fins [125-250 µm]. Le D90 est représenté par les graviers moyens [10-20mm].

1.9.3.3 Résultats sur la Mauldre.

Les résultats ont été effectués dans le secteur de l'ouvrage O6.

- Le premier, en amont proche de l'ouvrage, qui est néanmoins latéral et ne génère donc pas de réel blocage des écoulements.

Figure 15 - Histogramme granulométrique n°5 : Sous influence O6

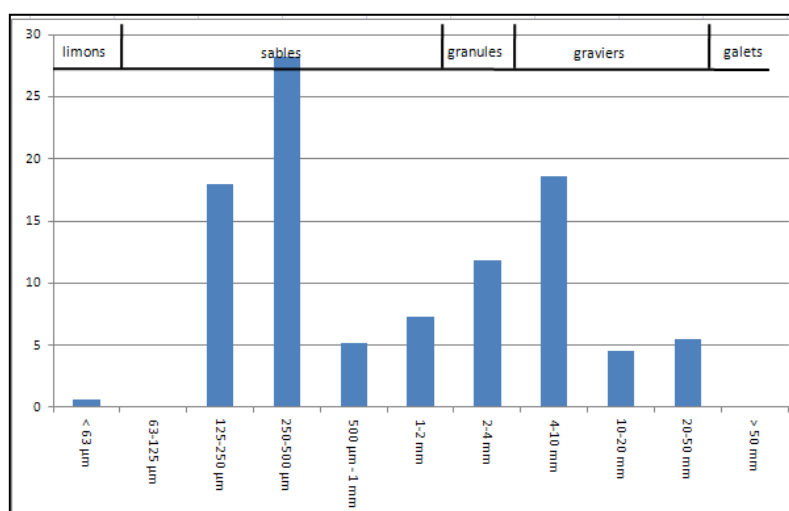


La structure de l'histogramme nous montre une composition granulométrique peu resserrée, avec un spectre granulométrique s'étendant des sables fins aux graviers grossiers.

Le D50 granulométrique est constitué par la classe [2mm-4mm], la classe la plus représentée est celle des graviers fins [4-10 mm]. Le D90 est représenté par les graviers grossiers [20-50mm].

- Le second en aval du pont routier hors de l'influence des ouvrages.

Figure 16 - - Histogramme granulométrique n°6 : Hors influence O6



La structure de l'histogramme nous montre une composition granulométrique peu resserrée, avec un spectre granulométrique s'étendant des sables fins aux graviers grossiers. On note toutefois deux pics bien distincts (sables moyens et graviers fins).

Le D50 granulométrique est constitué par la classe [500µm-1mm], la classe la plus représentée est celle des sables moyens [250-500 µm]. Le D90 est représenté par les graviers fins [4-10mm].

1.9.4 Analyse du transport solide.

1.9.4.1 Débits de début d'entraînement des particules

Le débit solide théorique, plus connu sous l'appellation capacité de transport, représente, pour une condition hydraulique donnée, la quantité de matériaux que devrait transporter le cours d'eau pour retrouver sa pente d'équilibre.

Les deux grandeurs physiques fondamentales qui régissent l'activité de transport solide d'un cours d'eau en un point donné, et à un instant donné sont :

- La vitesse de l'écoulement dans le lit mineur, qui dépend pour une section donnée de sa largeur, de son tirant d'eau et de la pente du fond du lit,
- La constitution des matériaux du fond du lit et des berges

La formule de Meyer-Peter-Müller (1948) permet de calculer le transport solide par charriage du cours d'eau. Elle repose sur la détermination du débit de début d'entraînement qui correspond au débit à partir duquel les matériaux vont commencer à être mobilisés. Ce débit est fonction de la granulométrie moyenne des sédiments présents dans le lit d'un cours d'eau.

Si le débit est inférieur au débit de début d'entraînement, l'écoulement ne dispose pas d'assez d'énergie pour transporter les matériaux correspondant à la moyenne de la granulométrie représentative. En revanche, pour un débit supérieur, le transport a lieu.

Figure 17 - Expression de la formule de Meyer-Peter-Muller (1948)

FORMULE DE MEYER-PETER-MULLER (1948)

$$Q_s = 8b \sqrt{g \left(\frac{\rho_s - \rho_o}{\rho_o} \right) d_{50}^3 (\alpha \theta' - \theta_c)^{3/2}}$$

Où :

Q_s (m³/s) est le débit solide de matériaux que le courant est capable de transporter

d₅₀ (m) est le diamètre médian des matériaux,

b (m) est la largeur du lit actif

θ' est la valeur adimensionnelle de la contrainte de cisaillement qui s'applique sur le grain

$$\theta' = \frac{h S_f}{\left(\frac{\rho_s - \rho_o}{\rho_o} \right) d_{50}}$$

S_f : pente de la surface libre de l'écoulement

h : tirant d'eau en m

θ_c = 0.047 est la contrainte critique de mise en mouvement définie par Shields.

α est un facteur de correction lié à la formation des formes sur le fond du lit (dunes, antidunes).

ρ_s, ρ (kg/m³) sont les masses volumiques du solide et de l'eau

1.9.4.2 Diamètre maximum des particules misent en mouvement pour un débit de plein bord.

Ce diamètre est également calculé à partir de la formule présentée ci-dessus. Il correspond au diamètre maximal que la rivière peut transporter par charriage compte tenu des paramètres géométriques du lit, de sa pente ainsi que des conditions hydrologiques considérées (débit de plein bord).

Il se déduit en faisant varier la médiane granulométrique jusqu'à observer une valeur de débit d'entraînement au moins égale à la valeur du débit liquide à plein bord.

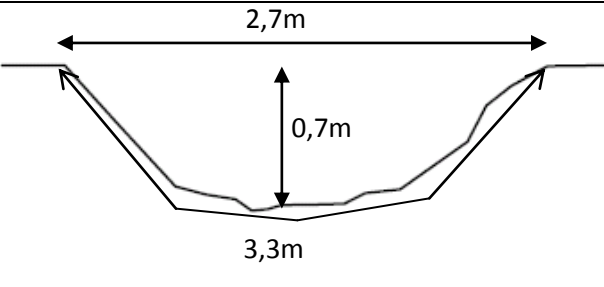
Il permet de confronter la granulométrie observée dans le lit du cours d'eau, avec sa capacité réelle de prise en charge des particules.

2 Ouvrage 014 – Rivière le Guyon.

2.1 Morphologie générale.

La pente d'équilibre du cours d'eau est estimée à 0.01 m/m soit environ 1% pour le secteur d'étude.

La morphologie du lit mineur, en dehors de la zone d'influence du seuil (en amont et en aval du seuil) est relativement homogène, elle présente les caractéristiques suivantes (moyennes pour P1, P2, P7):

Calibre type du lit	
Rayon Hydraulique	0,4m
Section mouillée moyenne	1,42m ²
Débit capacitif (Qb)	1.6m ³ /s

Le débit capacitif du lit mineur est à considérer hors influence de l'ouvrage. Bien évidemment cette valeur est un ordre de grandeur qui prend comme hypothèse la suppression du seuil et l'ajustement du profil en long selon sa pente d'équilibre, sans autres modifications des profils en travers.

Cette valeur est statistiquement supérieure au débit vicennal.

2.2 Coefficient d'équilibre morphologique.

La valeur statistique de Q2 pour le secteur envisagé est de 0.27m³/s.

La valeur du coefficient d'équilibre morphologique est donc de $0.27/1.6=0.17$

Cela classe le secteur comme étant particulièrement recalibré, avec une capacité du lit mineur plus de 4 fois supérieure au débit biennale statistique.

La note du coefficient d'équilibre morphologique est ainsi de 0.

2.3 Puissance spécifique.

Les puissances spécifiques sont elles aussi homogènes (entre 4 et un peu plus de 6W/m²). La moyenne s'établit autour de 4.9W/m².

Cette faible valeur est à considérer par rapport à la valeur relativement élevée de la pente. Elle traduit donc elle aussi le recalibrage, avec notamment une largeur à plein bord très surdimensionnée qui limite les vitesses d'écoulement.

Cette valeur classe le secteur comme étant de la classe de la plus faible énergie, son score est donc de 0.

2.4 Indices historiques de modifications morphologiques.

L'analyse du cadastre ancien montre clairement qu'en amont du secteur d'étude, un certain nombre de méandres ont été recoupés. Actuellement le Guyon est quasi rectiligne alors qu'historiquement son cours était sinueux à très sinueux.

Figure 18 – Comparaison entre le tracé du Guyon sur le cadastre ancien et le tracé actuel. (Source : Géoportail)



Il semblerait donc que le recalibrage mis en lumière précédemment ait été accompagné d'un redressement du profil en plan du Guyon. Cela affecte beaucoup la dynamique du cours d'eau, notamment en banalisant et en affaiblissant beaucoup les processus possibles d'ajustement morphologique.

Là encore, cette atteinte sévère à la morphologie initiale du cours d'eau décline le cours d'eau et sa note au regard de ce critère est encore une fois de 0

2.5 Fonctionnement hydrosédimentaire.

Pour mémoire, la granulométrie des alluvions **hors influence** de l'ouvrage possède les caractéristiques suivantes :

S.I.A.M.S.

Centre d'Ingénierie Aquatique et Ecologique

Travaux de restauration de la continuité écologique sur la Guyonne et le Guyon – diagnostic géomorphologique

- D50 : [4-10mm]
- D90 : [20-50mm]

Avec cette granulométrie, et considérant la géométrie du Guyon **hors influence** de l'ouvrage, le débit de début d'entraînement de la charge alluviale se fixe à environ **0.25m³/s**.

Cette valeur est quasiment similaire à celle du débit biennal Q2. Cela montre donc que ce spectre granulométrique est bien en équilibre avec les conditions hydrologiques biennales. Toutefois pour un tel débit, les particules les plus grosses ne sont pas transportées.

Le diamètre maximal transporté (pour une crue à plein bord cette fois), est lui en moyenne de 35mm. Cette valeur est quant-à elle proche du D90.

La granulométrie des alluvions sous influence de l'ouvrage possédant les caractéristiques suivantes :

- D50 : [250-500µm]
- D90 : [4-10mm]

La suppression de l'ouvrage permettra donc une remise en mouvement rapide de cette charge alluviale stockée, du fait de son inadéquation aux caractéristiques hydrologiques du site. La mise en mouvement de son décile supérieur (D90, soit 90% de la masse) étant à priori possible pour un débit proche de la crue biennale.

On assistera donc certainement, en cas de démantèlement de l'ouvrage à un phénomène de « chasse » brutale de la charge alluviale accumulée en arrière du seuil en cas de survenue d'une crue fréquente, si celle-ci n'est pas stabilisée par la mise en place d'une végétation adaptée et/ou sa protection de l'érosion par la mise en place d'aménagements d'accompagnements.

2.6 Synthèse sur le fonctionnement hydromorphologique et score d'altération morphologique.

Le secteur considéré est très dégradé d'un point de vue morphologique :

Figure 19 – Score d'ajustement morphologique secteur de l'ouvrage O14

Paramètres	Coefficient d'équilibre morphologique	Puissance spécifique	Intensité des modifications morphologiques historiques	Total
Note	0/10	0/10	0/5	0/25

Son score d'altération morphologique est ainsi de 0, ce qui signifie que les ajustements spontanés attendus ne garantissent pas la reconstitution d'une dynamique hydromorphologique satisfaisante.

De plus les caractéristiques granulométriques des sédiments stockés en arrière du seuil laissent à penser (du fait de leur inadéquation aux conditions hydrologiques) qu'ils ne fournissent pas une base adéquate de restauration de la morphologie du cours d'eau sans mesures d'accompagnement.

2.7 Conclusion

Au vu de l'analyse hydromorphologique qui précède, la mise en place d'une restauration active semble nécessaire.

En effet, en raison de fort surcalibrage du lit, de son altération du tracé en plan, et de son faible hydrodynamisme, une restauration uniquement passive, par démantèlement unique du seuil, risque d'amener à une configuration où le cours d'eau s'écoulerait dans un lit fortement surcalibré, avec une très forte banalisation des faciès d'écoulement.

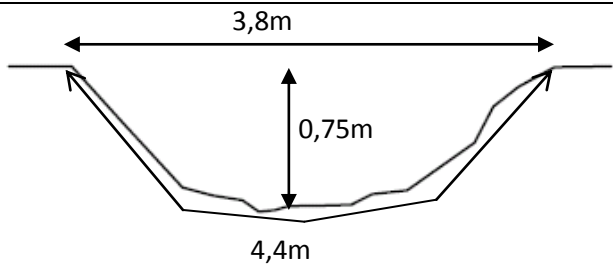
3 Ouvrage 016 – Rivière la Guyonne.

3.1 Morphologie générale.

La pente d'équilibre du cours d'eau est estimée à 0.005 m/m soit environ 0.5% pour le secteur d'étude.

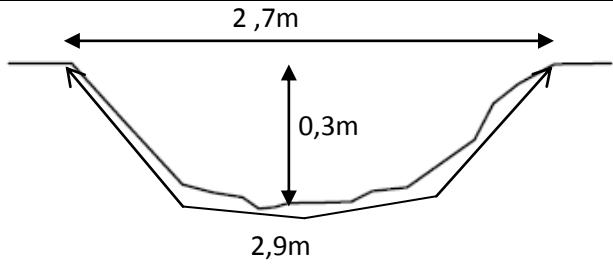
La morphologie du lit mineur, en dehors de la zone d'influence de l'ouvrage, diffère très fortement en fonction de la position amont ou aval par rapport à ce dernier :

- Morphologie en amont du seuil (moyenne P1, P2)

Calibre type du lit	
	Rayon Hydraulique
Section mouillée moyenne	2,23m ²
Débit capacitif (Qb)	2m ³ /s

Le lit mineur en amont du seuil permettant l'alimentation de l'étang possède un débit capacitif de 2m³/s environ, cette valeur est statistiquement supérieure au débit cinquantennal.

- Morphologie en aval du seuil (P7)

Calibre type du lit	
	Rayon Hydraulique
Section mouillée moyenne	0,5m ²
Débit capacitif (Qb)	0,22m ³ /s

3.2 Coefficient d'équilibre morphologique.

La valeur statistique de Q2 pour le secteur envisagé est de $0.23\text{m}^3/\text{s}$.

On distinguera le secteur amont, du secteur aval :

- Secteur amont

La valeur du coefficient d'équilibre morphologique est donc de $0.23/2=0.115$

Cela classe le secteur amont comme étant particulièrement recalibré, avec une capacité du lit mineur plus de 4 fois supérieure au débit biennale statistique.

La note du coefficient d'équilibre morphologique est ainsi de 0.

- Secteur aval

La valeur du coefficient d'équilibre morphologique est donc de $0.23/0.22=1.045$

Cela classe le secteur amont comme étant en équilibre morphologique, avec une capacité du lit mineur quasiment égale au débit biennale statistique.

La note du coefficient d'équilibre morphologique est ainsi de 10.

3.3 Puissance spécifique.

Les puissances spécifiques sont elles aussi hétérogènes entre l'amont et l'aval.

- Secteur amont

Entre 2.5 et un peu plus de $2\text{W}/\text{m}^2$. La moyenne s'établit autour de $2.25\text{W}/\text{m}^2$. Cette valeur classe le secteur comme étant de la classe de la plus faible énergie, son score est donc de 0.

- Secteur aval

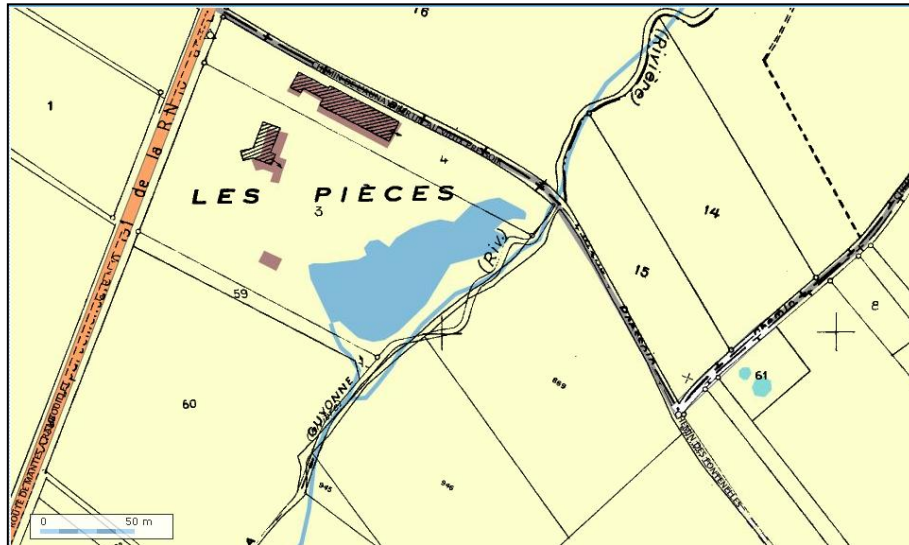
Autour de $0.4\text{W}/\text{m}^2$. Cette valeur classe le secteur comme étant de la classe de la plus faible énergie, son score est donc de 0.

Dans les deux cas les valeurs sont très faibles, même si le recalibrage à l'amont permet le transit sans débord d'un débit très élevé (supérieur au débit cinquantennal), ce qui explique l'écart entre le secteur amont et aval. Ces faibles valeurs sont à mettre en relation avec la faible pente, et le faible hydrodynamisme inhérent à ce type de cours d'eau de plaine.

3.4 Indices historiques de modifications morphologiques.

L'analyse du cadastre ancien montre clairement qu'en amont du secteur d'étude, un certain nombre de méandres ont été recoupés. Actuellement la Guyonne est quasi rectiligne alors qu'historiquement son cours était sinueux à très sinueux.

Figure 20 – Comparaison entre le tracé de la Guyonne sur le cadastre ancien et le tracé actuel. (Source : Géoportail)



Le secteur amont, aussi bien que celui aval, semblent avoir été redressés. Néanmoins, sur le secteur aval, ce redressement ne s'est pas traduit par un surcalibrage du lit mineur. Le redressement est certainement contemporain de la mise en place du seuil, celui-ci ne laissant transiter à l'aval qu'un très faible débit, le calibre du lit n'a pas été retouché. Là encore, cette atteinte sévère à la morphologie initiale du cours d'eau décline le cours d'eau et sa note au regard de ce critère est encore une fois de 0

3.5 Fonctionnement hydrosédimentaire.

Pour mémoire, la granulométrie des alluvions **hors influence** de l'ouvrage possède les caractéristiques suivantes :

- D50 : [500µm-1mm]
- D90 : [10-20mm]

Avec cette granulométrie, et considérant la géométrie de la Guyonne **hors influence** de l'ouvrage, le débit de début d'entraînement de la charge alluviale se fixe à environ **0.02m³/s, soit environ 20l/s** et ce quelque soit le secteur considéré.

Le spectre granulométrique de la charge alluviale de la Guyonne étant très étendu, avec notamment une forte proportion de sables fins, le transport est possible avec des débits faibles se rapprochant de l'ordre de grandeur du débit d'étiage. Toutefois pour un tel débit, les particules les plus grosses ne sont pas transportées. Le diamètre maximal transporté (pour une crue à plein bord cette fois), est variable selon que l'on soit en secteur amont ou aval de l'ouvrage.

- Secteur amont : 18mm environ (fourchette haute du D90)
- Secteur aval : 6mm environ (légèrement inférieur au D90)

La granulométrie des alluvions sous influence de l'ouvrage possédant les caractéristiques suivantes :

- D50 : [63-125µm]
- D90 : [125-250µm]

La suppression de l'ouvrage permettra donc une remise en mouvement très rapide de cette charge alluviale stockée, du fait de son inadéquation aux caractéristiques hydrologiques du site. La mise en mouvement de son intégralité étant à priori possible pour un débit bien inférieur à la crue biennale.

On assistera donc certainement, en cas de démantèlement de l'ouvrage à un phénomène de « chasse » brutale de la charge alluviale accumulée en arrière du seuil en cas de survenue d'une crue fréquente, si celle-ci n'est pas stabilisée par la mise en place d'une végétation adaptée et/ou sa protection de l'érosion par la mise en place d'aménagements d'accompagnements.

3.6 Synthèse sur le fonctionnement hydromorphologique et score d'altération morphologique.

On distinguera deux secteurs aux caractéristiques morphologiques différentes :

Figure 21 – Score d'ajustement morphologique secteur de l'ouvrage O16

Paramètres	Coefficient d'équilibre morphologique	Puissance spécifique	Intensité des modifications morphologiques historiques	Total	Secteur
Note	0/10	0/10	0/5	0/25	Amont
	10/10	0/10	0/5	10/25	Aval

- Secteur amont :

Son score d'altération morphologique est de 0, ce qui signifie que les ajustements spontanés attendus ne garantissent pas la reconstitution d'une dynamique hydromorphologique satisfaisante.

- Secteur aval :

Son score d'altération est de 10/25 du fait qu'il soit préservé du recalibrage. Son hydrodynamisme est cependant faible.

De plus les caractéristiques granulométriques des sédiments stockés en arrière du seuil laissent à penser (du fait de leur inadéquation aux conditions hydrologiques) qu'ils ne fournissent pas une base adéquate de restauration de la morphologie du cours d'eau sans mesures d'accompagnement.

3.7 Conclusion

Le fort recalibrage du secteur amont et l'hydrodynamisme faible nécessite une restauration active de la morphologie. D'autre part les caractéristiques granulométriques de la masse alluviale accumulée derrière l'ouvrage ne garantissent pas un comportement satisfaisant lors de l'enlèvement du seuil. La reprise du profil en long risque de se faire de manière très rapide et l'alimentation du fossé d'aménagé à l'étang ne sera pas garantie. La fixation des sables et limons par une végétation adaptée semble indispensable.

Pour l'aval, le coefficient d'équilibre morphologique confirme que le calibre du lit est en équilibre avec les conditions hydrologiques. La petite fosse de dissipation en arrière du seuil sera comblée spontanément avec des sédiments provenant du secteur amont, hors influence de l'ouvrage.

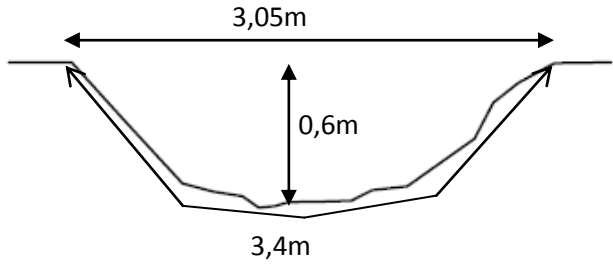
L'étude hydraulique confirme le bon calibre du lit en aval de l'ouvrage démantelé.

4 Ouvrage 09-010 – Rivière la Guyonne.

4.1 Morphologie générale.

La pente d'équilibre du cours d'eau est estimée à 0.0073 m/m soit environ 0.7% pour le secteur d'étude.

La morphologie du lit mineur, en dehors de la zone d'influence de l'ouvrage, est très homogène (moyenne P1, P2, P7):

Calibre type du lit	
Rayon Hydraulique	0,3m
Section mouillée moyenne	1,17m ²
Débit capacitif (Qb)	0,97m ³ /s

Le lit mineur possède un débit capacitif de 0,97m³/s environ, cette valeur est statistiquement supérieure au débit vicennal.

4.2 Coefficient d'équilibre morphologique.

La valeur statistique de Q2 pour le secteur envisagé est de 0.26m³/s. La valeur du coefficient d'équilibre morphologique est donc de 0.26/0.97=0.27

Cela classe le secteur amont comme étant fortement recalibré, avec une capacité du lit mineur légèrement inférieure à 4 fois le débit biennal statistique. La note du coefficient d'équilibre morphologique est ainsi de 2.5.

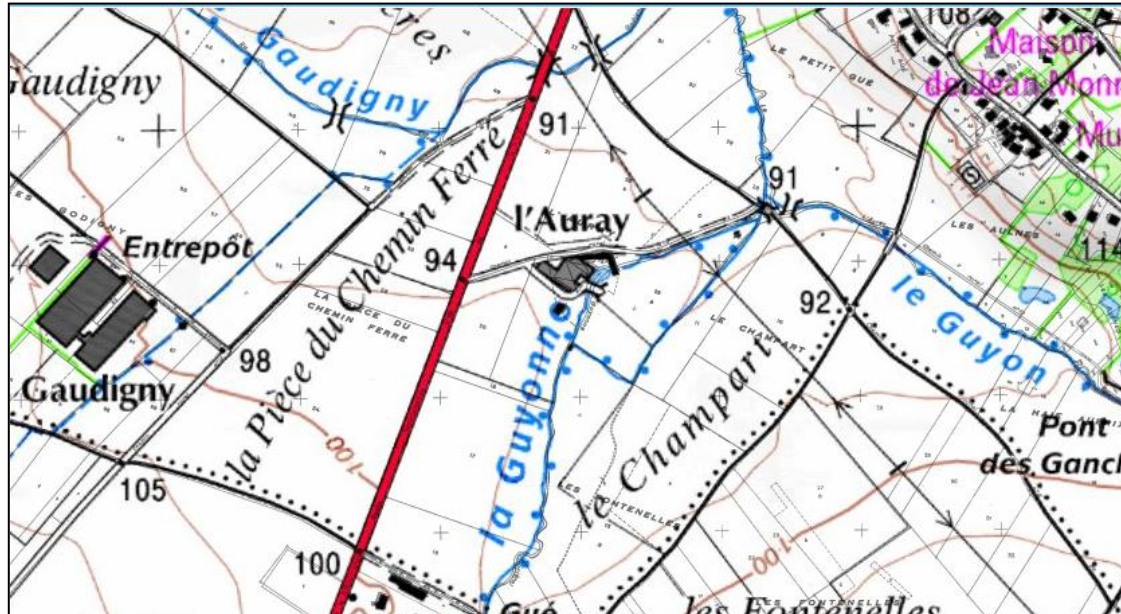
4.3 Puissance spécifique.

Les puissances spécifiques sont elles aussi homogènes entre l'amont et l'aval, entre 1.7 et un peu plus de 2W/m². La moyenne s'établit autour de 2W/m². Cette valeur classe le secteur comme étant de la classe de la plus faible énergie, son score est donc de 0.

Les valeurs sont très faibles. Ces faibles valeurs sont à mettre en relation avec la faible pente, et le faible hydrodynamisme inhérent à ce type de cours d'eau de plaine, mais aussi au recalibrage qui à pour effet de limiter les vitesses d'écoulement.

4.4 Indices historiques de modifications morphologiques.

Figure 22 – Comparaison entre le tracé de la Guyonne sur le cadastre ancien et le tracé actuel. (Source : Géoportail)



L'analyse du cadastre ancien montre un certain nombre de recoupement de méandre à l'amont du secteur. D'autre part le lit de la Guyonne est topographiquement perché, et ce certainement depuis fort longtemps (la carte d'état major (environ 1850) montre déjà une configuration similaire). Là encore, cette atteinte sévère à la morphologie initiale du cours d'eau décline le cours d'eau et sa note au regard de ce critère est encore une fois de 0

4.5 Fonctionnement hydrosédimentaire.

Pour mémoire, la granulométrie des alluvions **hors influence** de l'ouvrage possède les caractéristiques suivantes :

- D50 : [500µm-1mm]
- D90 : [10-20mm]

Avec cette granulométrie, et considérant la géométrie de la Guyonne **hors influence** de l'ouvrage, le débit de début d'entraînement de la charge alluviale se fixe à environ **0.012m³/s, soit environ 10l/s.**

Le spectre granulométrique de la charge alluviale de la Guyonne étant très étendu, avec notamment une forte proportion de sables fins, le transport est possible avec des débits faibles se rapprochant de l'ordre de grandeur du débit d'étiage. Toutefois pour un tel débit, les particules les plus grosses ne sont pas transportées. Le diamètre maximal transporté (pour une crue à plein bord cette fois), est d'environ 18mm environ (fourchette haute du D90)

Etant donné les caractéristiques du site (bief perché), et le projet de restauration (création d'un bras méandrique topographiquement en fond de thalweg), l'analyse de la charge alluviale sous influence d'un ouvrage en travers n'est pas pertinente.

Le fonctionnement hydrosédimentaire est ici caractéristique d'un bief recalibré : pour un débit de plein bord, l'intégralité de la charge alluviale est déplacée en masse. Toutefois les caractéristiques granulométriques de la charge alluviale de la Guyonne, avec notamment une forte proportion de sables fins, permet également le déplacement d'une part importante de la charge alluviale avec des débits faibles à très faibles.

4.6 Synthèse sur le fonctionnement hydromorphologique et score d'altération morphologique.

Le secteur d'étude est très dégradé morphologiquement : recalibrage, recouplement de méandre et topographie perchée.

Figure 23 – Score d'ajustement morphologique secteur de l'ouvrage O9

Paramètres	Coefficient d'équilibre morphologique	Puissance spécifique	Intensité des modifications morphologiques historiques	Total
Note	2.5/10	0/10	0/5	2.5/25

Son score d'altération morphologique est de 0, ce qui signifie que les ajustements spontanés attendus ne garantissent pas la reconstitution d'une dynamique hydromorphologique satisfaisante.

4.7 Conclusion.

Etant donné les conclusions de l'analyse hydromorphologique ci-dessus, la création d'un nouveau bras rejoignant le fond de vallée semble la plus pertinente.

Elle permet une restauration complète des fonctionnalités du cours d'eau, en remédiant notamment à la position topographique perchée actuelle, ainsi qu'à la perte de sinuosité par redressement, et au recalibrage par création d'un chenal de gabarit adapté.

Etant donné le faible hydrodynamisme structural du cours d'eau, il conviendra de dimensionner celui-ci au plus juste avec un gabarit maximum de $0.26\text{m}^3/\text{s}$, celui-ci n'ayant pas les capacités intrinsèques pour se réajuster en cas de calibre trop grand.

