

RETABLISSEMENT DE LA CONTINUITE ECOLOGIQUE ET RESTAURATION PHYSIQUE SUR L'HERBASSE (COMMUNE DE MONTRIGAUD)

MISSION DE CONCEPTION, NIVEAU AVANT-PROJET - ETUDE HYDRAULIQUE

NOTE TECHNIQUE- doc. n°15.134-EH-01

Note relative à l'étude hydraulique



► Rappel du contexte et des objectifs

Le **Syndicat Intercommunal d'Aménagement du Bassin de l'Herbasse** (SIABH) ambitionne aujourd'hui d'œuvrer au « décloisonnement » et à la restauration de la continuité écologique de l'Herbasse en s'intéressant au devenir des seuils des « Meuilles amont » (ROE37358) et « Meuilles aval » (ROE 37859) situés sur la commune de Montrigaud (dépt. 26). Au-delà de l'exigence de rétablir une pleine transparence biologique et sédimentaire par un « *arasement partiel ou total* (dérasement) », notamment, de l'ouvrage amont (du fait de l'abandon du droit d'eau par son propriétaire), le mandant souhaite porter le projet vers une ambition « haute » en travaillant conjointement à la restauration physique du tronçon considéré dont les caractères attractifs et biogènes sont aujourd'hui particulièrement limités en raison d'une incision profonde du lit sur plusieurs centaines de mètres.

Afin de mettre évidence les éventuels gains hydrauliques et morphologiques permis par l'opération puis de s'assurer de la pérennité des aménagements proposés, une étude hydraulique a été conduite. La démarche engagée et les résultats obtenus sont l'objet de la présente note.

► Hydrologie de l'Herbasse

L'Herbasse dispose d'une station de jaugeage à Clérieux (Pont de l'Herbasse) gérée par la DREAL (station Banque HYDRO : W3534020).

Les données disponibles sont les suivantes :

- Etiage quinquennal : $QMNA5 = 0.390 \text{ m}^3/\text{s}$;
- Etiage moyen : $QE = 0.561 \text{ m}^3/\text{s}$
- Module : $QM = 1.46 \text{ m}^3/\text{s}$;
- Crue biennale : $Q_2 = 48 \text{ m}^3/\text{s}$;
- Crue quinquennale : $Q_5 = 83 \text{ m}^3/\text{s}$;
- Crue décennale : $Q_{10} = 110 \text{ m}^3/\text{s}$;
- Crue vicennale : $Q_{30} = 130 \text{ m}^3/\text{s}$;
- Crue cinquantennale : $Q_{50} = 160 \text{ m}^3/\text{s}$.

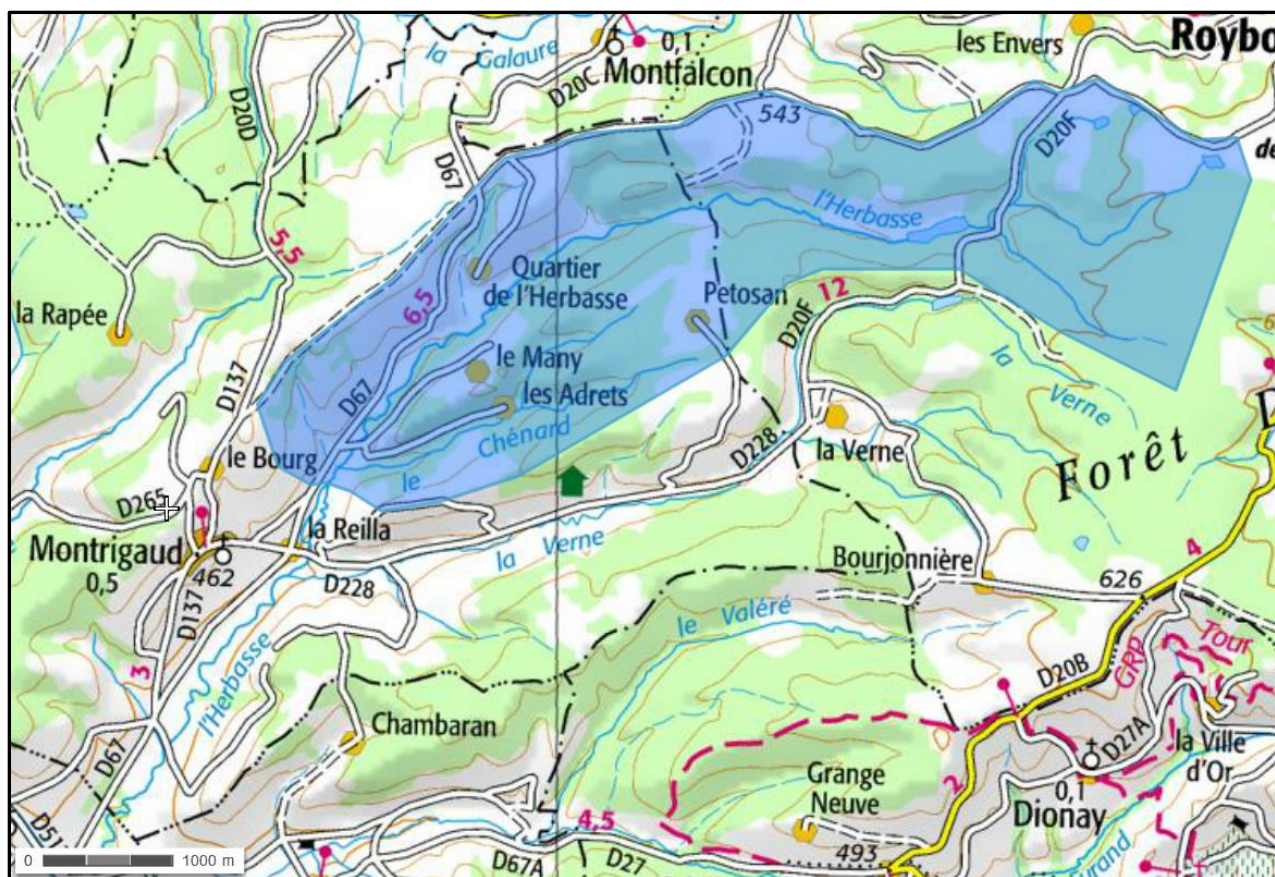


Figure 1. Bassin versant drainé par l'Herbasse en amont de Montrigaud (source : Géoportail)

Le bassin versant drainé par l'Herbasse en amont de Montrigaud est de 13.18 km².

En mars 2014, une étude hydraulique a été réalisée par les bureaux Corridor et HTV dans le cadre d'une première maîtrise d'œuvre sur la restauration physique de l'Herbasse et du Valéré. A l'époque, au droit du site d'intervention le bassin versant avait été estimé à 13.64 km², soit une valeur assez proche de celle calculée ci-dessus.

En 2014, une extrapolation des débits caractéristiques du Valéré au droit de Saint-Bonnet-de-Valclérieux a été réalisée à partir de la formule de Myer (voir ci-dessous) et des mesures faites sur l'Herbasse à Cleyrieux.

$$\frac{Q_{\text{Cleyrieux}}}{Q_{\text{Montgiraud}}} = \left(\frac{S_{\text{Cleyrieux}}}{S_{\text{Montgiraud}}} \right)^{0.75 \text{ ou } 1}$$

Les résultats obtenus sont proposés dans le tableau de la figure n°2 ci-après.

Débits caractéristiques	Valeurs calculées avec $\alpha=1$	Valeurs calculées avec $\alpha=0.75$
Etiage quinquennal (QMNA5)	0.03 m ³ /s	0.05 m ³ /s
Etiage moyen (QE)	0.04 m ³ /s	0.08 m ³ /s
Module (QM)	0.10 m ³ /s	0.20 m ³ /s
Crue biennale (Q ₂)	3.4 m ³ /s	6.6 m³/s
Crue quinquennale (Q ₅)	5.8 m ³ /s	11.4 m³/s
Crue décennale (Q ₁₀)	7.8 m ³ /s	15.0 m³/s
Crue vingtennale (Q ₂₀)	9.2 m ³ /s	17.8 m³/s
Crue cinquantennale (Q ₅₀)	11.3 m ³ /s	21.9 m³/s

Figure 2. Extrapolations réalisées en 2014, au droit de l'Herbasse à Montrigaud, des débits caractéristiques calculés par la DREAL sur la station de l'Herbasse (W3534020).

Dans le cadre de la présente mission, un second modèle a été construit à partir de l'exploitation de mesures réalisées à l'occasion de prélèvement qualitatifs (12 couples de débits Cleyrieux/Montrigaud pour des débits d'étiage ou proches du module). Cette approche ne remet pas en cause les débits de crue proposés dans la figure 2 (en gras). En revanche, il semble que les bas débits y soient légèrement sous-estimés et qu'il faille plutôt retenir les valeurs suivantes :

- **Etiage quinquennal : QMNA5 = [50 l/s ;100 l/s] ;**
- **Etiage moyen : QE= [100 l/s ;150 l/s] ;**
- **Module: QM = [250 l/s ;300 l/s].**

Remarque : afin de donner encore plus de robustesse à cette approche hydrologique, il conviendrait de réaliser une ou plusieurs mesures hydrologiques sur l'Herbasse et notamment à l'occasion de crue annuelle ou plus rares.

Afin de caler le modèle hydraulique, les débits de l'Herbasse à Montrigaud, le jour des investigations topographiques (04 Février 2016), a été estimé à partir du débit mesuré à Cleyrieux (1 m³/s). Les deux méthodes d'extrapolation décrites ci-avant ont été utilisées. Les résultats sont présentés en figure n° 2 (pour 1 m³/s à Cleyrieux, on retiendra une valeur α de 1) et n°3 ci-dessous.

Débits caractéristiques	Valeurs calculées avec $\alpha=1$	Valeurs calculées par exploitation des couples de mesures Cleyrieux/Montrigaud
Débit le 18 Février 2016	0.14 m ³ /s	0.20 m ³ /s

Figure 3. Extrapolations, au droit de l'Herbasse à Montrigaud, des débits caractéristiques calculés par la DREAL sur la station de l'Herbasse (W3534020) le 04 février 2016.

► Modélisation de l'état existant

- Topographies utilisées (voir plan ci-après)

La modélisation a été réalisée à partir de campagnes de topographies réalisées le 04 Février 2016 et en aout 2012 (à l'occasion de la première étude). Au final, la base de données topographique contient , pour l'état actuel, 45 profils en travers répartis entre un profil en travers (P39) situé 120 m environ en aval du chemin de Many et un profil P0 situé environ 220 m en amont du chemin du Béché, soit environ 800 m. Ont été intégrés au modèle : le seuil des Meuilles amont (28 m de large et 2.23 m de chute), un pont permettant le rétablissement du chemin agricole, une rampe de blocs massifs et non liaisonnés (seuil des Meuilles aval) , permettant de stabiliser le profil en long et donc l'ouvrage précédent, et présentant une hauteur d'environ 2.10 mètres.

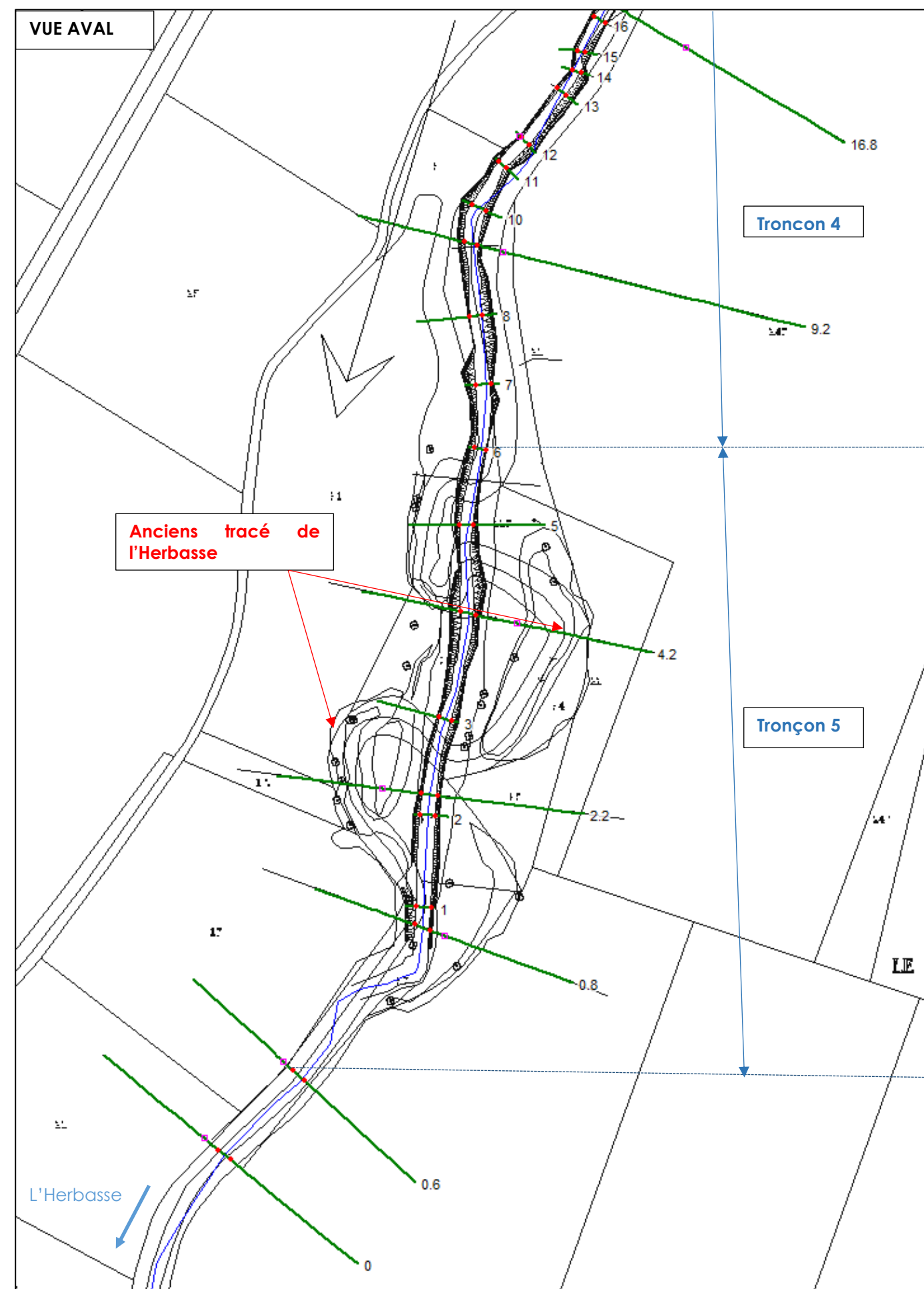
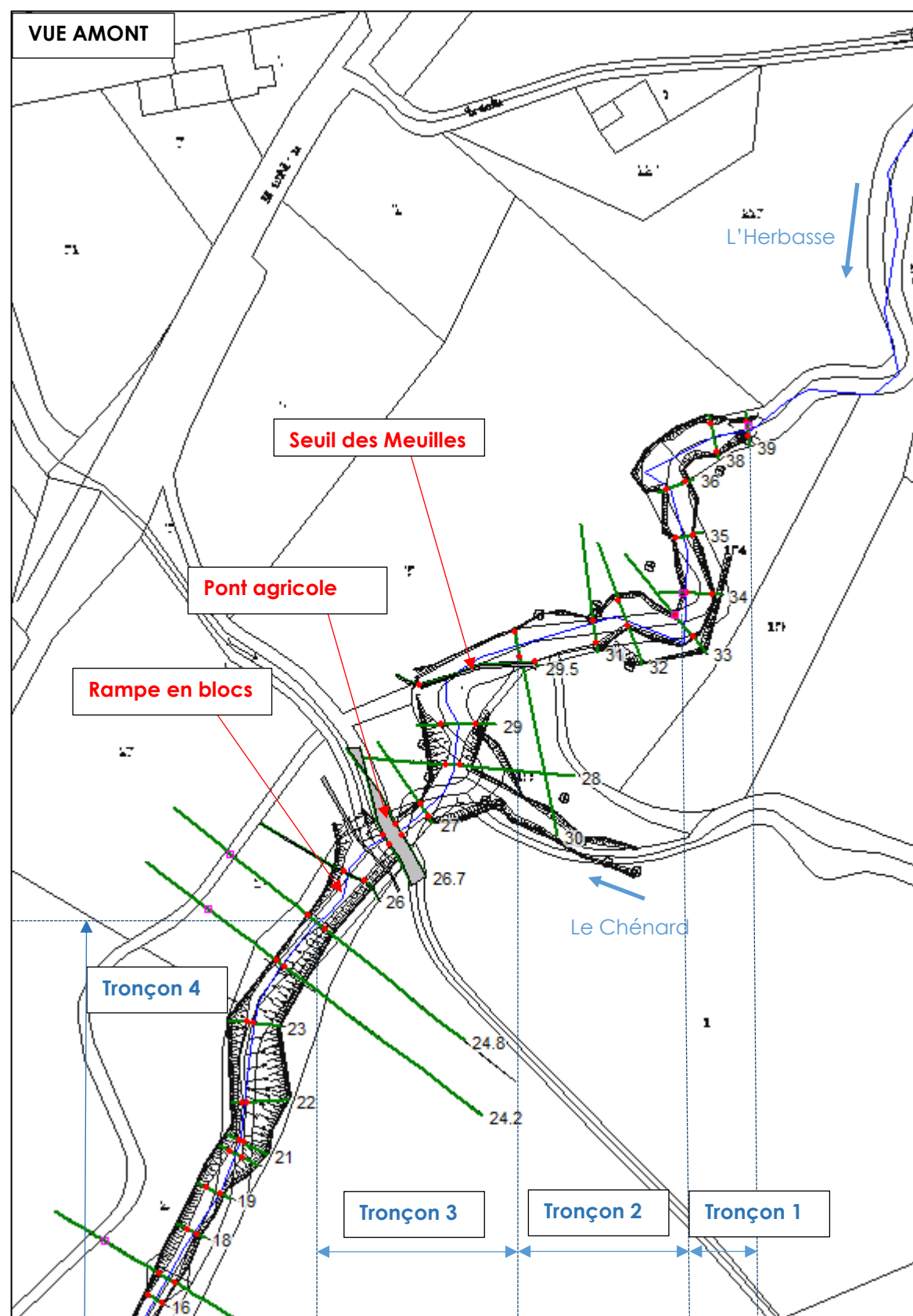


Figure 4. Implantation des profils en travers (en vert) et des ouvrages modélisés

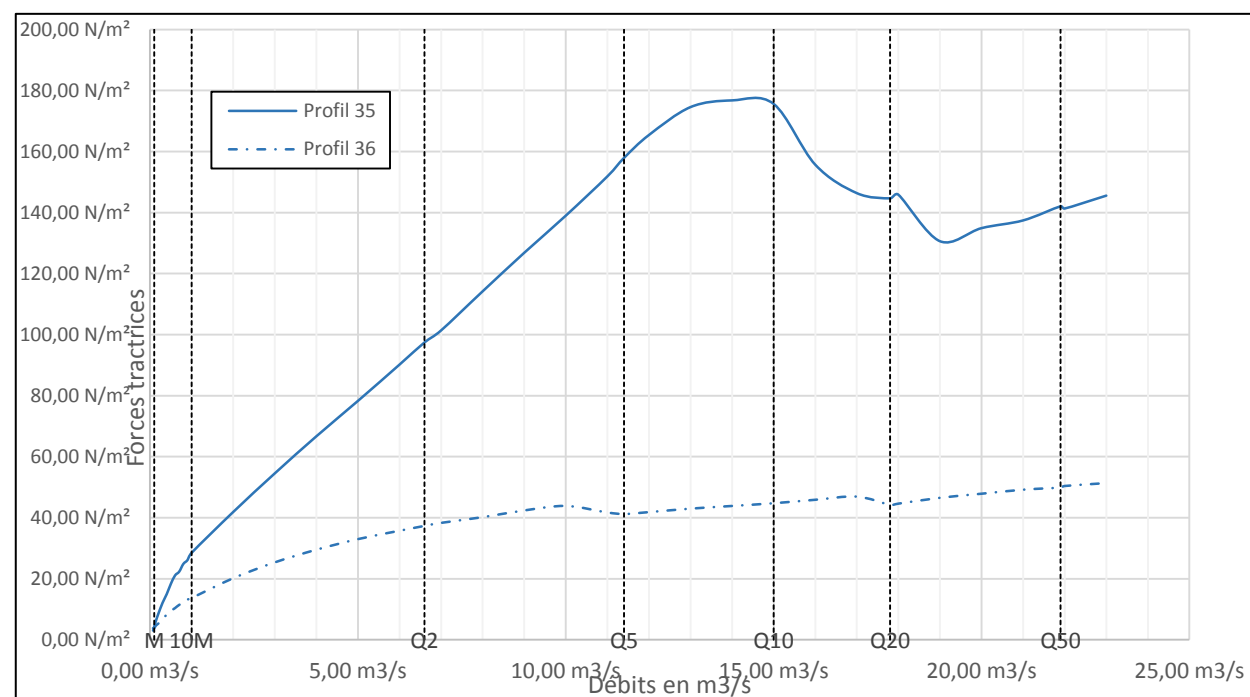


Figure 5. Evolution de la force tractrice en fonction du débit sur deux profils en travers du tronçon 1, dans l'état actuel

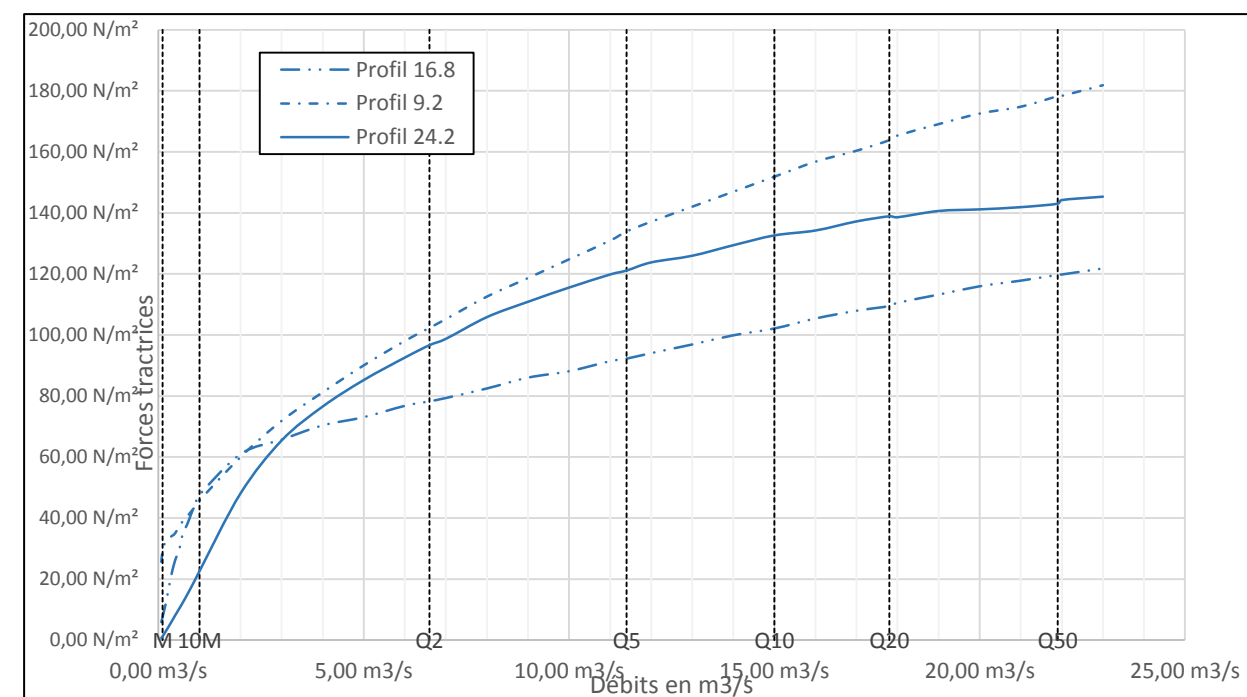


Figure 7. Evolution de la force tractrice en fonction du débit sur trois profils en travers du tronçon 4, dans l'état actuel

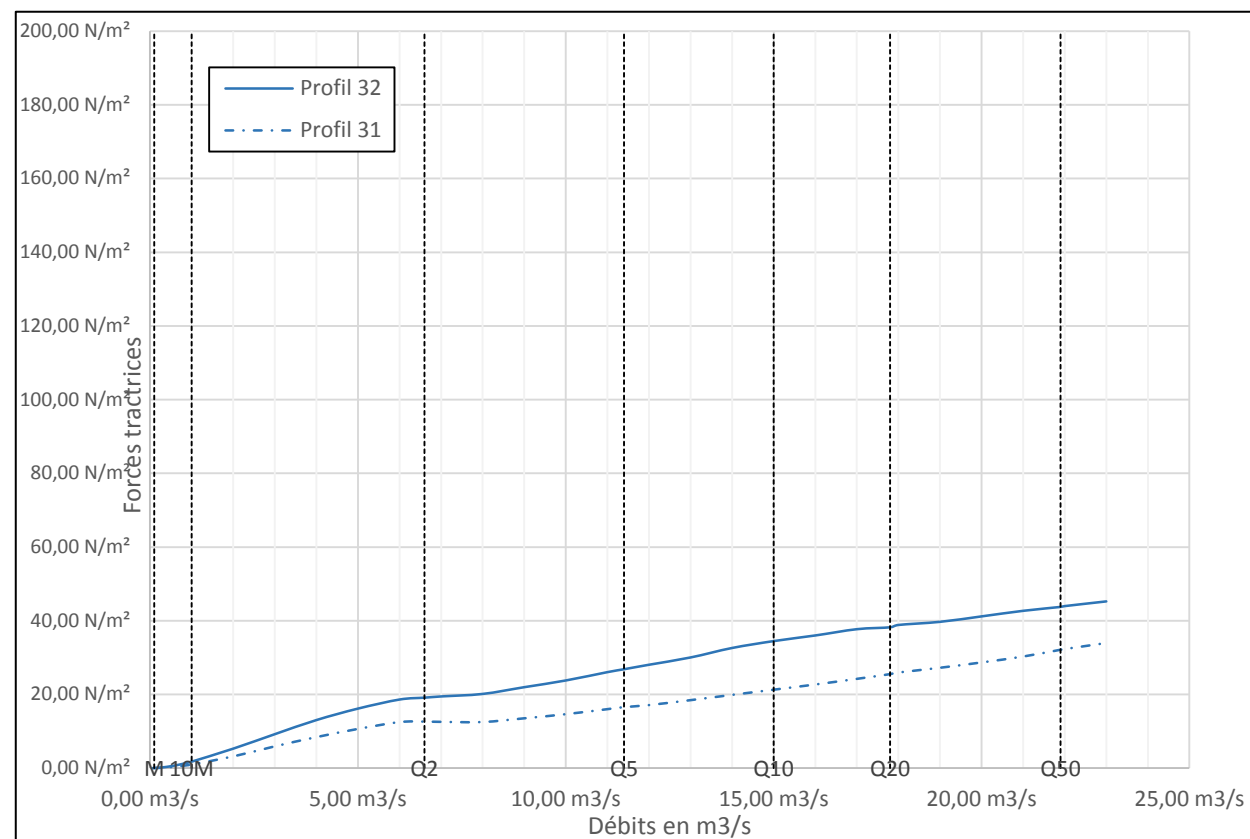


Figure 6. Evolution de la force tractrice en fonction du débit sur deux profils en travers du tronçon 2, dans l'état actuel

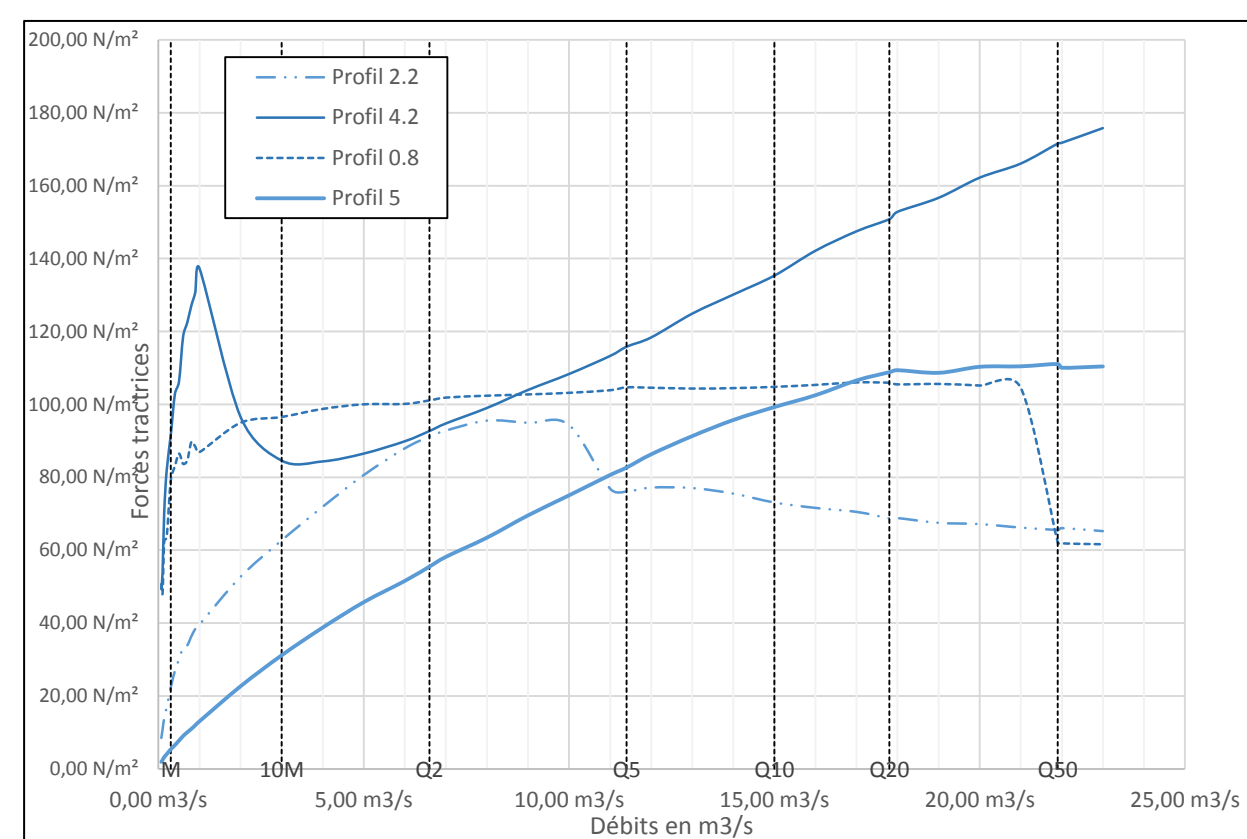


Figure 8. Evolution de la force tractrice en fonction du débit sur deux profils en travers du tronçon 5, dans l'état actuel

Remarque : le tronçon 3 ne fait pas l'objet d'une représentation car la succession de chutes et d'ouvrages qui le caractérisent ne permet pas d'exploiter correctement les forces tractrices.

- A propos du découpage du lit mineur

Le cours d'eau a été volontairement découpé en 5 tronçons plus ou moins homogènes :

- Tronçon 1 : Tronçon amont non influencé par le seuil des Meuilles amont ;
- Tronçon 2 : Tronçon correspondant à la zone d'influence du seuil des Meuilles amont ;
- Tronçon 3 : Tronçon très anthropisé entre le seuil des Meuilles et l'aval immédiat de la rampe en blocs ;
- Tronçon 4 : Tronçon correspondant au secteur « canyonisé » mais respectant globalement le tracé initial ;
- Tronçon 5 : Tronçon ayant fait l'objet de travaux de rectification (rescindement de méandres).

Considérant les objectifs de la modélisation (évaluation des débits de plein bord, calcul des vitesses et forces tractrices puis du diamètre des matériaux mobilisables), **l'Herbasse sera considérée selon son seul lit mineur.**

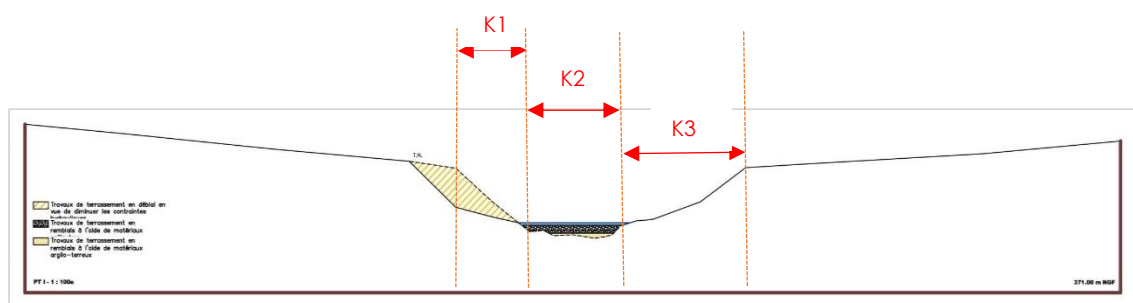


Figure 9. Principes de découpage du lit mineur de l'Herbasse, dans sa géométrie actuelle, mis en œuvre pour répondre à une problématique de calcul de forces tractrices et de résistance d'aménagements aux contraintes liées aux écoulements.

Cette méthode (modélisation à plein bord et redéfinition des Stricklers-K1, K2 et K3- selon la figure n°4 ci-dessus) permettra d'obtenir une vitesse, une force tractrice et les paramètres qui en découlent pour chacune des trois zones α , β , et γ .

- Principe de la modélisation et définition des coefficients de Strickler

Le modèle de l'état actuel a été calé à partir de la ligne d'eau mesurée le 04 Février 2016, en considérant que le débit est alors dans la gamme [150 ; 200 l/s]. En retenant des coefficients de rugosité assez proches de ce qu'on observe habituellement sur ce type de cours d'eau (Stricklers de 15 à 20), les écarts entre les lignes d'eau calculées et mesurées sont acceptables :

- Ecart moyen : 9 cm ;
- Ecart max : 25 cm.

Remarque : on notera cependant qu'un écart de l'ordre de 20 cm entre les lignes d'eau mesurées et calculées est systématiquement observé sur environ 150 m, en aval de la rampe en blocs (seuil des Meuilles aval). Plusieurs hypothèses peuvent expliquer ces écarts :

- Le débit du jour des mesures est plus important que 200 l/s (il aurait fallu pour obtenir un calage plus robuste une mesure de débit le jour des investigations topographiques) ;
- Les profils extraits de l'étude 2012 ont évolué ou sont faux (les tracés en plan et en long au droit des profils 10, 11 et 12, en particulier, ne semblent pas cohérents) ;
- Une singularité topographique (rétrécissement de section) rehaussant la ligne d'eau n'a pas été levée.

- Principaux résultats (voir figure 5 à 8 puis 10 et 11)

	Module	10xModule	Q2	Q5	Q10	Q20	Q50
Tronçon 1	29 mm	84 mm	126 mm	171 mm	195 mm	192 mm	297 mm
Tronçon 2	10 mm	78 mm	143 mm	135 mm	87 mm	91 mm	101 mm
Tronçon 3	86 mm	210 mm	236 mm	271 mm	344 mm	349 mm	355 mm
Tronçon 4	51 mm	132 mm	196 mm	243 mm	268 mm	288 mm	312 mm
Tronçon 5	59 mm	113 mm	152 mm	182 mm	201 mm	214 mm	218 mm

Figure 10. D_{50} moyen des matériaux mobilisables pour différents débits caractéristiques et par tronçon homogène

	Module	10xModule	Q2	Q5	Q10	Q20	Q50
Tronçon 1	83 mm	140 mm	201 mm	325 mm	362 mm	298 mm	715 mm
Tronçon 2	39 mm	215 mm	277 mm	323 mm	123 mm	126 mm	133 mm
Tronçon 3	359 mm	537 mm	474 mm	543 mm	583 mm	608 mm	641 mm
Tronçon 4	205 mm	268 mm	447 mm	593 mm	664 mm	698 mm	728 mm
Tronçon 5	189 mm	199 mm	208 mm	238 mm	279 mm	311 mm	353 mm

Figure 11. D_{50} maximum des matériaux mobilisables pour différents débits caractéristiques et par tronçon homogène

Les graphiques de la page 5, puis les tableaux proposés dans les figures n°10 et n°11, montrent l'évolution des forces tractrices et des D_{50} (diamètres médians des matériaux mobilisables par le flux hydraulique) en fonction du débit et pour chaque tronçon homogène. Ils viennent illustrer un certain nombre de phénomènes observés sur le terrain :

- En amont du seuil, hors de son influence (tronçon 1), deux types de comportement sont observables : soit le gradient de forces tractrices est faible et limité à des valeurs de l'ordre de 40 N/m² à l'image de ce qu'on observe sur le tronçon suivant (voir commentaires à suivre), soit l'intensité de la contrainte appliquée au fond et aux berges croît de manière continue jusqu'à des valeurs de l'ordre de 180 N/m² puis bénéficie d'une inflexion¹, entre Q_5 et Q_{10} , correspondant à un étalement en lit majeur.
- Dans la zone d'influence du seuil (tronçon 2), la capacité mobilisatrice du cours d'eau est extrêmement faible (D_{50} de 10 cm pour une cinquantennale). La réduction de la pente d'énergie induite par l'ouvrage en est la principale raison. Si ce constat n'a que peu d'importance au regard de l'effet barrage joué par le seuil, il permet tout de même de montrer que, dans ce secteur et dans cette configuration, le lit a peu de chance de mobiliser des matériaux. La figure 6 amène la même conclusion (force tractrice inférieure à 40 N/m²) et illustre par ailleurs l'absence d'étalement de crue à partir d'une certaine période de retour (pas ou peu de point d'inflexion observable sur les courbes).
- Sur le tronçon 4, soit sur une partie chenalisée et surtout « canyonisée » mais pour laquelle le rescindement n'est pas démontré, les forces tractrices croissent continuellement avec peu ou pas de points d'inflexion : il n'y a donc pas d'étalement de crue en lit moyen ou majeur (même pour des événements rares). De fait, le cours d'eau exerce alors toute sa puissance sur le fond du cours d'eau, mobilisant tous les matériaux de diamètre inférieur à 25 cm dès une crue quinquennale et pouvant déplacer ponctuellement des blocs de 45 cm (biennale) à 75 cm (cinquantennale).

¹ Il a été vérifié que les points d'inflexion opérés par la courbe représentant la force tractrice en fonction du débit correspondaient effectivement aux débits où le cours d'eau devient débordant (vers son lit moyen ou le lit majeur pour le tronçon 1). A contrario, un profil en travers ne présentant plus de débordement du fait de son incision, par exemple le profil 9.2, verra sa contrainte tangentielle évoluer sans inflexion. Les valeurs atteintes (donc les contraintes sur le lit et les berges) seront par ailleurs nettement plus importantes que dans les cas où des débordements surviennent.

- Sur le tronçon 5, ayant subi un fort rescindement, la principale caractéristique du tronçon est l'hétérogénéité assez marquée des comportements. En effet, pour les profils 4.2 et 0.6 les forces tractrices croissent de manière continue avec peu ou pas de points d'inflexion (pour le profil 4.2, la baisse observable entre des valeurs de débit de M à 10xM correspond à un léger étalement qui ne doit pas masquer la très forte croissance observable à partir de 10xM). En revanche, pour les profils 0.8 et 2.2, il y a bien une inflexion de la force tractrice, entre 10xM et Q2, traduisant un étalement en lit moyen et, de fait, une dissipation de l'énergie.

► Modélisation de l'état projeté

- Principes et limites de la modélisation de l'état projeté

La modélisation de l'état projeté s'appuie sur 36 profils en travers intégrant les modifications apportées par le projet défendu et décrites dans les Profils en long (pièce15.134-AVP-02), Situation détaillée (pièce15.134-AVP-01) et Profils types (pièce15.134-AVP-03).

Conformément à ces documents, le seuil des Meuilles a été arasé puis l'ouvrage de franchissement du chemin agricole conservé.

Entre les profils P36 et P30 (tronçons 1 et 2), les évolutions géométriques des profils en travers intègrent le départ de la totalité des matériaux accumulés devant le seuil et ce jusqu'à l'atteinte de la pente dite « d'équilibre » théorique. Il convient donc d'intégrer que les conditions définies dans le cadre de cette simulation doivent être considérées comme une extrapolation maximaliste de l'évolution du lit (en terme de pente et de chenalisation).

Entre les profils P30 et P6 (tronçons 3 et 4), le projet est principalement concerné par la réinjection de matériaux nécessaire au rehaussement du lit, la formation de risbermes et la recherche de l'ouverture du gabarit. Ce sont les profils types I et II de terrassement qui ont principalement orienté la redéfinition de la géométrie des profils en travers modélisés sur ces secteurs.

Entre les profils P5 et P0.8, le projet prévoit le dévoiement du lit de la rivière à l'endroit de son ancien tracé (prestation de reméandrage) en vue de reconquérir le linéaire de cours d'eau perdu. Comme illustré par le plan de situation et les profils type III à V, il est envisagé de permettre au cours d'eau de déborder sur des risbermes, alternativement situées en rive gauche et droite (mais toujours en rive convexe de manière à respecter le modèle naturel), et présentant des continuités d'écoulement en lit moyen. Cette configuration particulière où le lit vif peut ponctuellement être « soulagé » d'une partie de son débit pour être « réalimenté » quelques dizaines de mètres plus loin, constitue une limite à l'utilisation d'un modèle hydraulique 1D en régime permanent. Il conviendrait en effet, pour décrire un peu mieux le fonctionnement du cours d'eau lors de ses premiers débordements, de disposer d'un modèle 2D et transitoire. Les résultats à suivre méritent donc d'être abordés à la lumière de cette remarque.

- Principaux résultats

Pour les tronçons 1 et 2 (en amont du seuil des Meuilles), les figures 12 à 15 montrent que le dérasement s'accompagne d'une augmentation significative des forces tractrices et du diamètre des matériaux mobilisables (donc du transport solide potentiel). Cette évolution s'explique en premier lieu par l'augmentation de la pente d'énergie (à l'instar de celle de l'Herbasse, induite par le dérasement). L'approfondissement du lit (de l'ordre de 0.8 à 1.2 m) contribue lui aussi à ces augmentations car, de fait, le cours d'eau débordera « moins vite » et dépensera plus volontiers son énergie sur le plan vertical.

Les conséquences de ces résultats sur la conception à intégrer en phase projet sont les suivantes :

- Des terrassements permettant des débordements en lit moyen ou majeur et donc une dissipation de l'énergie pour des périodes de retour de 2 à 5 ans ;

- La granulométrie du substrat à injecter en fond de lit devra être dans la gamme [30 ;40cm]. Les matériaux « plus fins » seront ensuite déposés naturellement par l'Herbasse dans la phase de cicatrisation des travaux ;

Enfin, afin d'obtenir une vision réaliste de l'évolution du lit à moyen et long terme et surtout dans la nécessité de pérenniser les aménagements proposés, il conviendra de s'assurer de l'absence de points de blocages majeurs de la charge solide (ouvrages...) sur la tête de bassin puisqu'il est évident qu'un déficit des apports issus de l'amont pourraient être à l'origine, à terme d'une nouvelle incision au droit d'un secteur dit de transition et de transport vers la plaine d'accumulation plus en aval.

	Module	10xModule	Q2	Q5	Q10	Q20	Q50
Tronçon 1	45 mm	111 mm	164 mm	227 mm	291 mm	317 mm	211 mm
Tronçon 2	84 mm	197 mm	259 mm	316 mm	349 mm	374 mm	389 mm
Tronçon 3	34 mm	102 mm	142 mm	169 mm	187 mm	206 mm	225 mm
Tronçon 4	26 mm	87 mm	114 mm	148 mm	170 mm	184 mm	186 mm
Tronçon 5	31 mm	99 mm	105 mm	126 mm	134 mm	142 mm	156 mm

Figure 12. D_{50} moyen des matériaux mobilisables pour différents débits caractéristiques et par tronçon homogène, dans l'état projeté

	Module	10xModule	Q2	Q5	Q10	Q20	Q50
Tronçon 1	128 mm	239 mm	297 mm	348 mm	650 mm	731 mm	411 mm
Tronçon 2	142 mm	295 mm	391 mm	471 mm	514 mm	528 mm	553 mm
Tronçon 3	109 mm	165 mm	240 mm	281 mm	303 mm	414 mm	508 mm
Tronçon 4	41 mm	189 mm	242 mm	287 mm	310 mm	324 mm	349 mm
Tronçon 5	61 mm	212 mm	128 mm	172 mm	204 mm	223 mm	250 mm

Figure 13. D_{50} maximum des matériaux mobilisables pour différents débits caractéristiques et par tronçon homogène, dans l'état projeté

Pour le tronçon 3, entre l'actuel seuil des Meuilles et l'aval immédiat de la rampe en blocs, le projet est vecteur d'une amélioration significative puisque le D_{50} des matériaux mobilisables évolue à la baisse par rapport à l'état existant : la stabilité d'un substrat situé dans la gamme [30 cm ; 50 cm] devrait donc être assurée. Toutefois, il conviendra d'être vigilant de part et d'autre de l'ouvrage de franchissement où les sections d'écoulement, sont plus réduites, et où la mise en charge éventuelle de l'ouvrage peut ponctuellement générer de forces, des mises en vitesses et donc une mobilisation potentielle plus importante.

En comparant les figures 7 et 17, on peut constater que les profils étudiés du tronçon 4, principalement concerné par des opérations de rehausse des fonds (voir profils type I et II), ne semblent pas concernés par des évolutions radicales des courbes représentant les forces tractrices en fonction du débit. En effet, pour les profils 9.2, 16.2 et 24.8, il y a bien des inflexions, traduisant une dissipation de l'énergie par débordement qui apparaissent à la faveur des risbermes créées à fleur d'eau (pour des périodes de retour comprises entre le module et Q_2) **mais** les forces tractrices conservent des valeurs élevées ([100 ; 180 N/m²]) au-delà de Q_5 et l'étalement en lits moyen/majeur n'est pas manifeste. Les risbermes supérieures ambitionnées au stade avant-projet ne semblent en effet pas inondables, même pour des périodes de retour élevées. Il conviendra donc, au stade PRO, d'abaisser un peu leur niveau (notamment celles prévues en rive gauche sur le profil type I) afin de permettre un étalement pour des périodes de retour comprises entre 2 et 10 ans. De même, il s'agira de faire légèrement évoluer la granulométrie des matériaux réinjectés au sein du lit « renaturé ».

Cela dit, et comme le montrent les figures 12 à 14, il y a bien à l'échelle du tronçon une baisse des valeurs moyennes des forces tractrices et des diamètres médians des matériaux mobilisables (D_{50}). Aussi une recharge avec des matériaux compris dans la gamme [20 cm ;40 cm] devrait présenter des garanties de stabilité dans le temps.

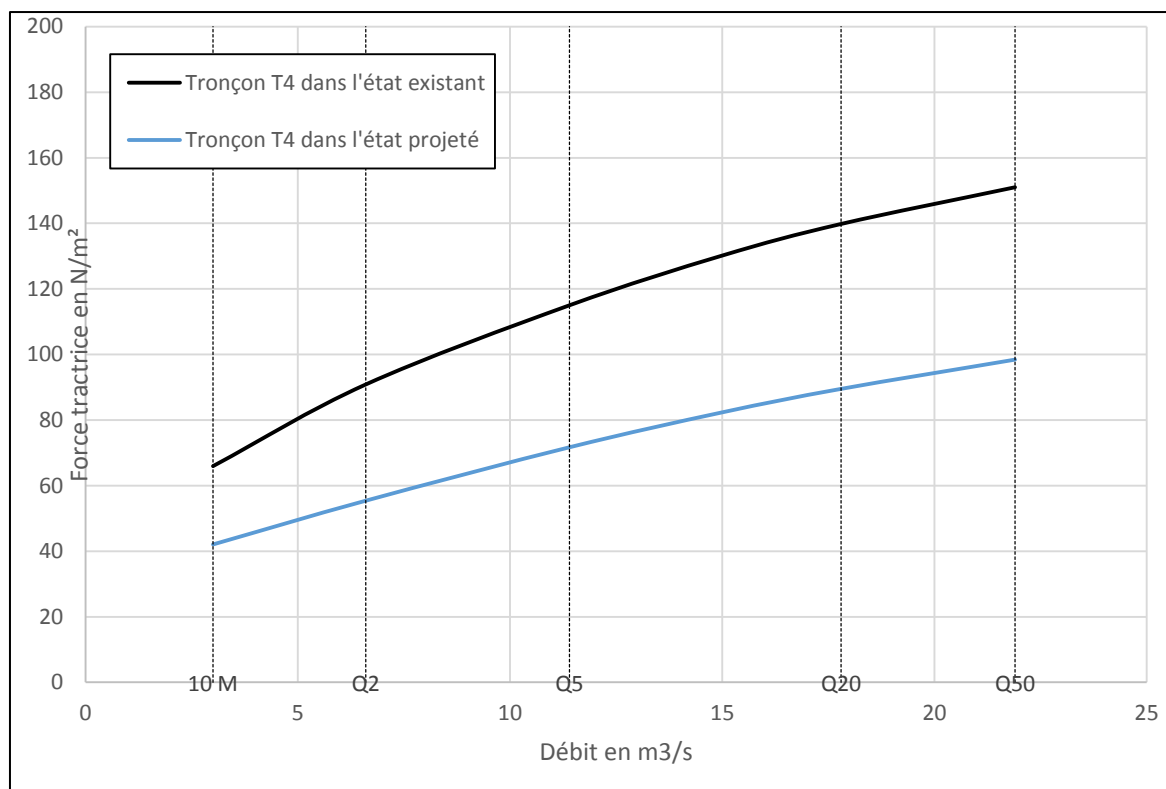


Figure 14. Evolution de la force tractrice moyenne sur le tronçon 4 et illustration de la réduction de l'intensité moyenne de cette dernière à la faveur du projet défendu.

En ce qui concerne le tronçon 5, concerné par une réactivation de l'ancien tracé de l'Herbasse, la comparaison entre les figure 8 et 18 montre un très net abaissement des forces tractrices permis et l'apparition de points d'inflexion traduisant un étalement de la lame d'eau en crue. De fait, les valeurs des diamètres médians des matériaux du lit vif mobilisables sont plus faibles que pour les autres tronçons (gamme [15 ;30 cm]). Les débits pour lesquels on peut s'attendre à un étalement en lit moyen ont des périodes de retour comprises entre 2 et 5 ans. Le projet initié permet donc une réelle amélioration de la situation.

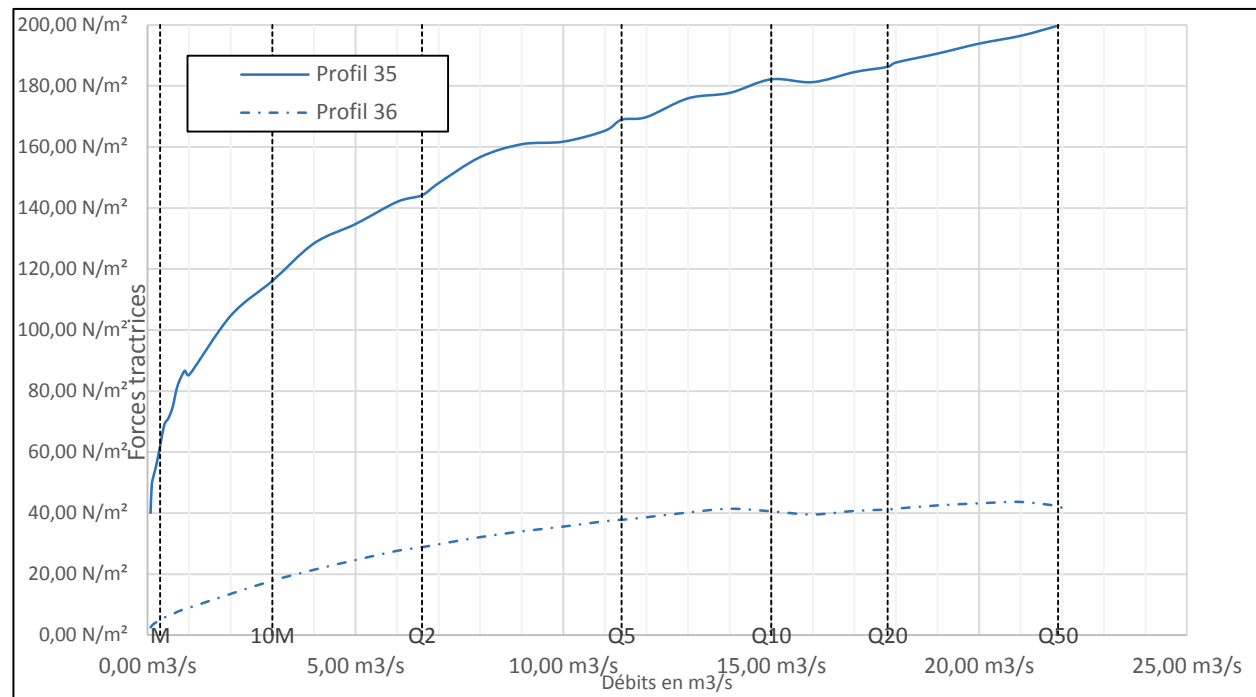


Figure 15. Evolution de la force tractrice en fonction du débit sur deux profils en travers du tronçon 1, dans l'état projeté

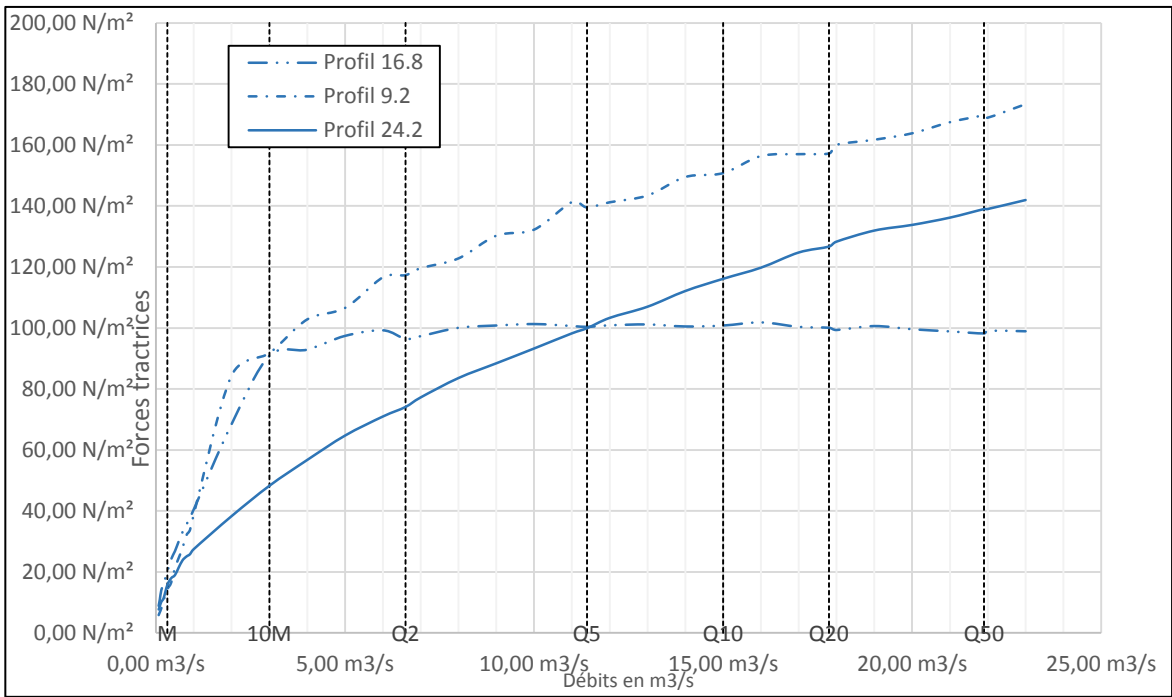


Figure 17. Evolution de la force tractrice en fonction du débit sur trois profils en travers du tronçon 4, dans l'état projeté

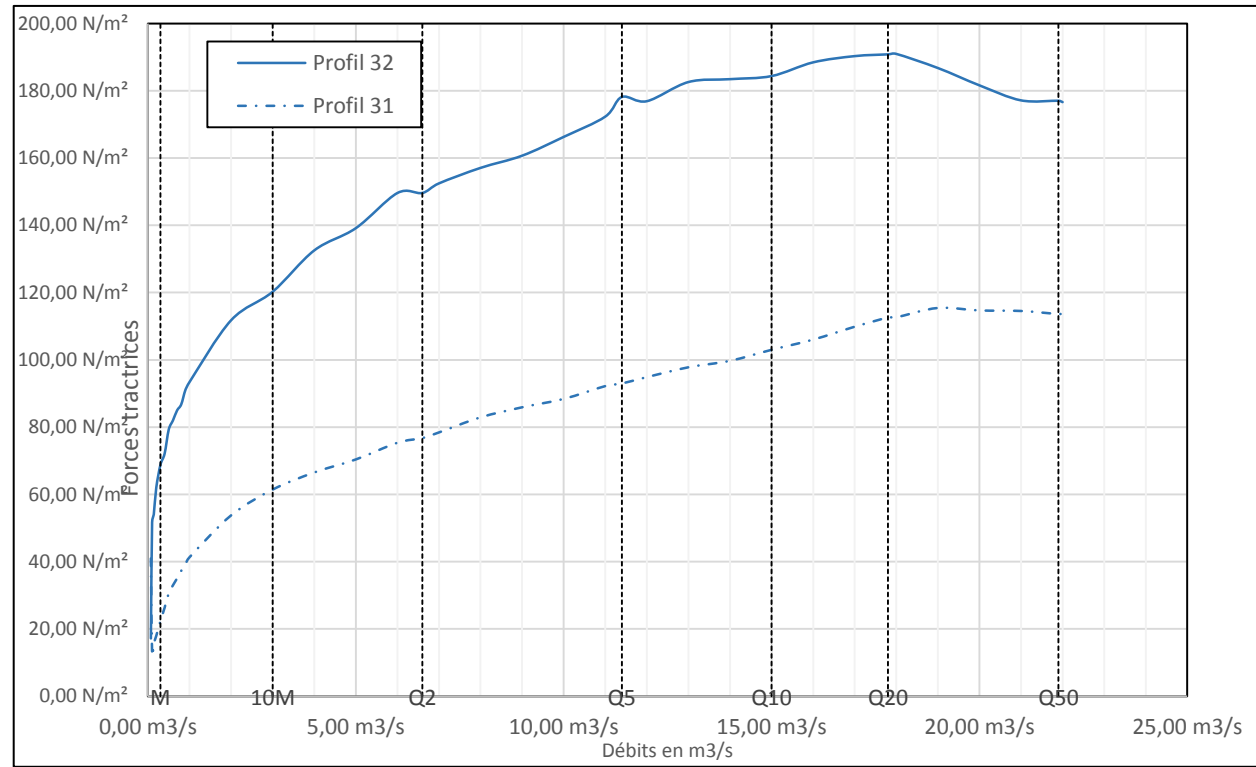


Figure 16. Evolution de la force tractrice en fonction du débit sur deux profils en travers du tronçon 2, dans l'état projeté

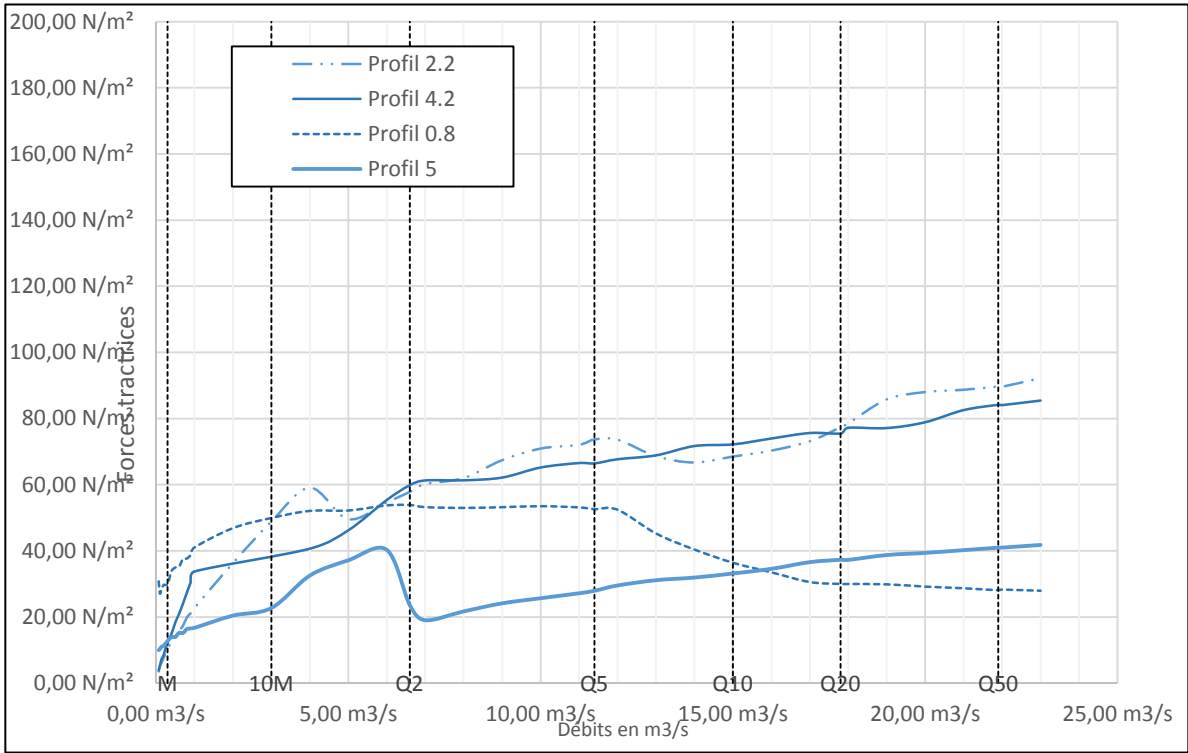


Figure 18. Evolution de la force tractrice en fonction du débit sur deux profils en travers du tronçon 5, dans l'état projeté

► Conclusion

Pour conclure, la modélisation hydraulique réalisée dans le cadre de l'Avant-projet de restauration de la continuité écologique de l'Herbasse a permis de mettre en évidence les points suivants :

- **Les grands principes d'aménagements proposés au stade Avant-Projet apportent une véritable amélioration quant à la limitation du phénomène d'incision.** Néanmoins, lors de la définition au stade Projet, certains tronçons (1, 2 et 4) devront être réajustés de manière à amplifier l'étalement des crues courantes (2 à 5 ans). Concrètement, il s'agira de favoriser les terrassements en déblai de manière à ouvrir encore le gabarit et/ou d'abaisser les risbermes projetées afin d'encourager encore un peu mieux la diminution des pressions sur les fonds.
- La stabilité générale du substrat « réinjecté » devrait être garantie sur les tronçons 1 à 3, 4 et 5 par, respectivement, des gammes de diamètre D50 de [30 ; 50 cm], [20 ; 40 cm] et [15 ; 30 cm]. Il conviendra toutefois, afin de garantir l'absence du retour de l'incision de vérifier que les apports en provenance de la tête de bassin ne soient pas interrompus ou interceptés de manière à approvisionner régulièrement, aux grés des crues, le tronçon renaturé.
- Pour le tronçon 5, le projet de reprise de l'ancien tracé est équilibré car il va permettre de faire très nettement diminuer les forces et contraintes appliquées sur les fonds tout en conservant suffisamment d'énergie au sein du lit vif pour lui permettre de se renouveler, se réajuster et ainsi participer à la diversification des écoulements, des habitats puisque en effet on ne pourra effectivement parler de « restauration fonctionnelle » d'un point de vue biologique sans retour à des conditions proches du modèle naturel.