

Mise en œuvre du plan de gestion des matériaux

Note de présentation des résultats de la campagne de levés topographiques de septembre 2021 et janvier 2022



Avec le soutien de :

Mai 2022



Syndicat Mixte du Bassin Versant du Lez
17 d rue de Tourville 84600 VALREAS
04 90 35 60 55 - infos@smbvl.net
www.smbvl.fr

Sommaire

LES SITES D'INTERVENTION LOCALISEE	3
Le Gué de Barjol à Montjoux	3
Le site du Darut	13
<i>Evolution historique et situation actuelle</i>	14
<i>Analyse des levés topographiques de septembre 2021</i>	15
Le Pont de Taulignan/ Valréas	24
<i>Rappels des résultats du suivi topographique de septembre 2019</i>	24
<i>Résultats du suivi topographique de septembre 2021</i>	24
Pont de Chamaret / Colonzelle	30
Ancien seuil de Salomon	32
Le Pont de La Baume de Transit	35
<i>Résultats du suivi topographiques de septembre 2019</i> :	35
<i>Intervention travaux en septembre 2020</i>	35
<i>Résultats du suivi topographiques de septembre 2021</i> :	37
Pont de Suze la Rousse	46
<i>Résultats du suivi topographiques de septembre 2019</i> :	46
<i>Résultats du suivi topographique de septembre 2021</i> :	47
Le pont de Chabrières à Bollène	52
<i>Résultats des levés topographiques 2021</i>	53
SUIVI DE PROFILS EN LONG PAR TRONÇON	59
Profil en long du Lez entre Suze la Rousse et Bollène	59
Profil en long de la Coronne	62
BILAN FINANCIER 2021	65
PROGRAMMATION 2022	66

Les sites d'intervention localisée

Le Gué de Barjol à Montjoux

Le site d'intervention est localisé sur la commune de Montjoux et plus particulièrement au niveau de l'atterrissement formé au droit du pont submersible permettant la jonction entre le hameau de Barjol et le village de Montjoux.

Les photographies de ces huit dernières années montrent l'évolution rapide du site.

A noter que le site a subi deux crues morphogènes (décennale et supra décennale) en novembre 2018 puis décembre 2019.



Vue vers l'amont, 2012 : le chenal est situé contre la rive droite



Vue vers l'amont, 2016, hautes eaux : le chenal est situé contre la rive gauche



Fin novembre 2018 : lit à deux chéneaux



Vue vers l'amont, 2020, hautes eaux : l'atterrissement a réduit de volume

En 2018, le lit s'est séparé en deux chéneaux et des matériaux se sont accumulés sur l'atterrissement central.

En décembre 2019, lors de l'intervention de retrait des embâcles accumulés au niveau du gué, une partie des matériaux de l'atterrissement a été évacuée par les forts débits. Aujourd'hui l'atterrissement est fortement réduit, la fosse située en aval du seuil du gué s'est reformée et le chenal en aval du seuil semble s'inciser.

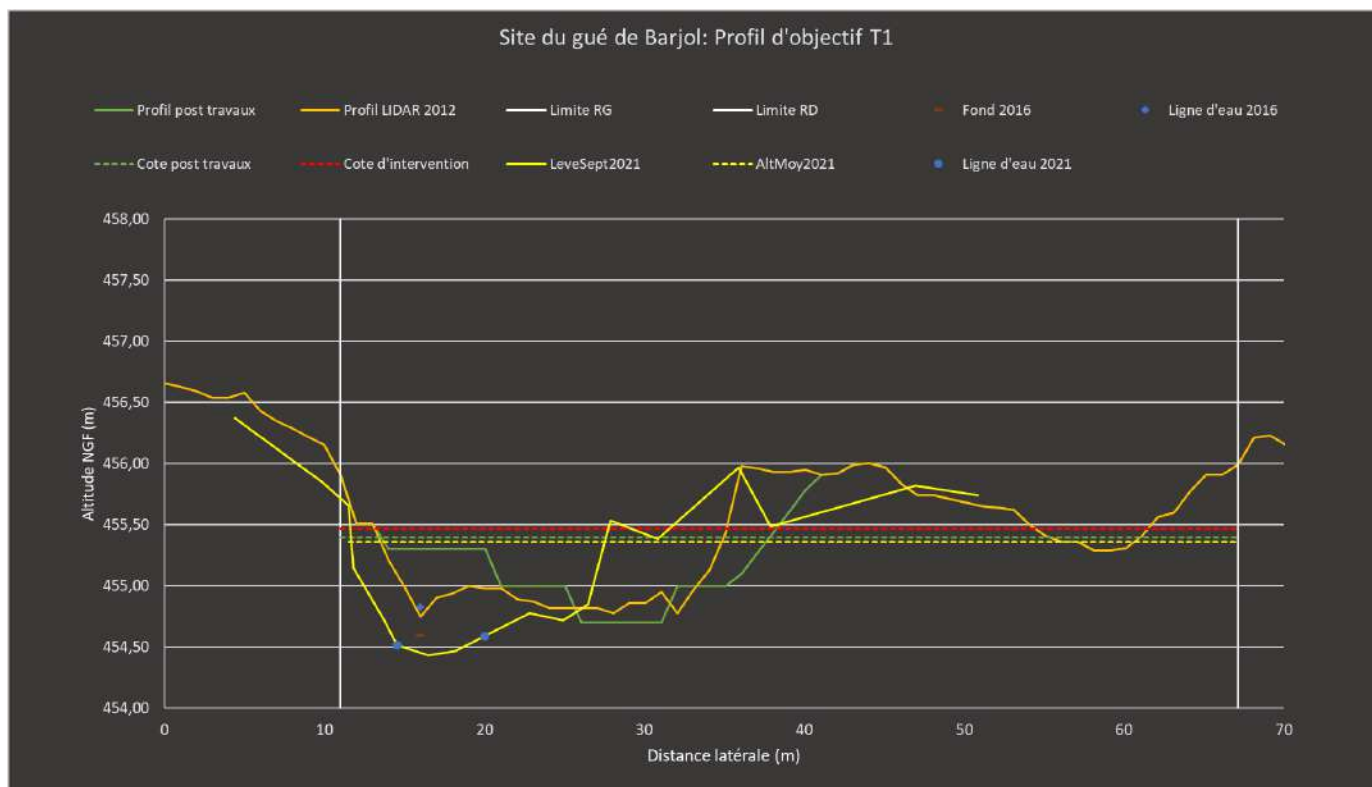
En septembre 2021, 7 profils en travers ont été suivis.



Les profils T3, T4 et T6 s'éloignent du profil de référence parfois de plus de 15m mais cela ne concerne que les berges de secteurs en incision où il n'y a pas de calcul de côte d'intervention. La densité globale de levés est bien respectée sur ce site.

Une légère crue est survenue en octobre 2021 sur ce site et une intervention de retrait d'embâcles et de mobilisation des matériaux en crue a eu lieu. Afin de quantifier l'impact de cette intervention sur l'atterrissement amont du gué, les deux profils en travers T1 et T2 ont été levés en février 2022.

Profil T1



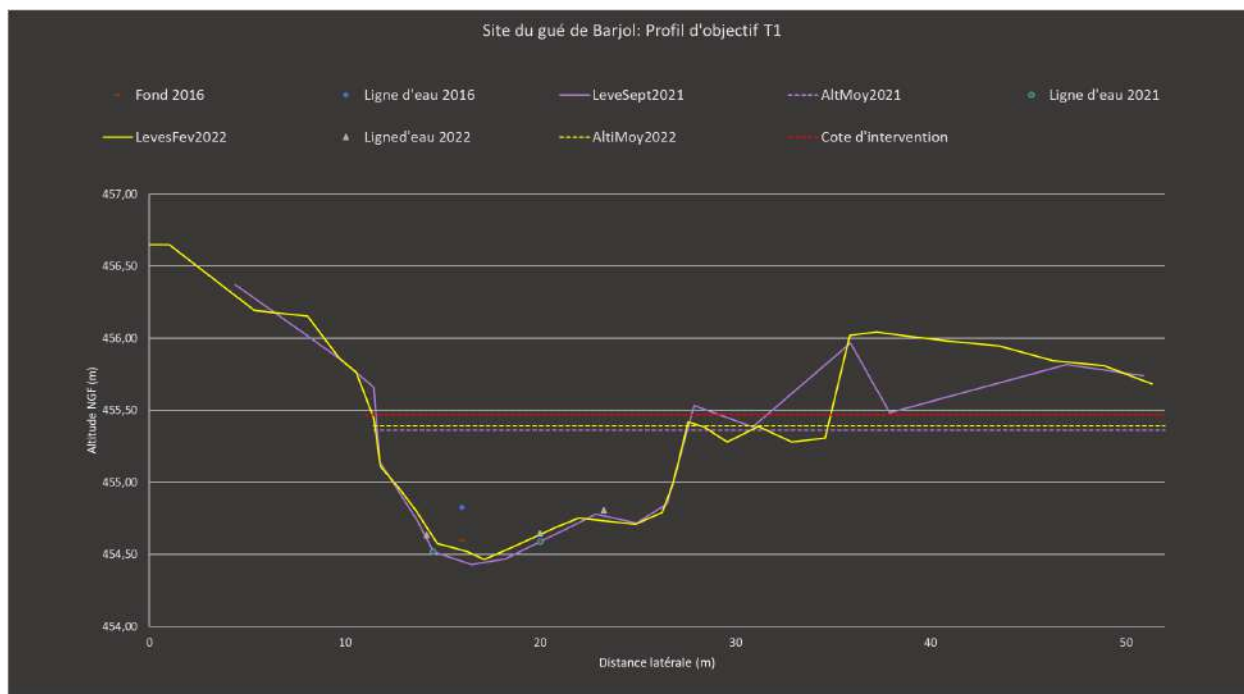
Par rapport à la section de calcul il manquerait 17 m sur la rive droite. Toutefois les premiers points rejoignent bien le levé du lidar et il s'agit d'un secteur non soumis à érosion.

L'incision du lit à gauche par rapport au lidar de 2012 correspond à ce qui était pressenti. On note également la présence d'un deuxième chenal à droite qui n'existait pas auparavant.

L'altitude moyenne a été calculée avec les données LIDAR pour les données manquantes.

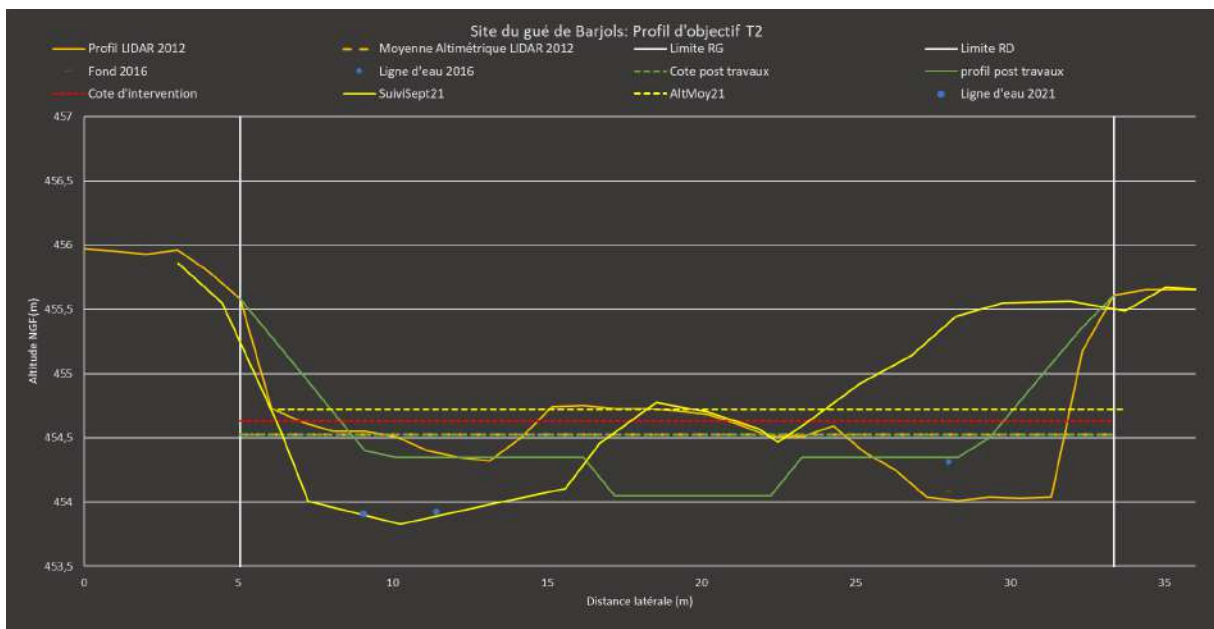
La moyenne 2021 est inférieure à la cote d'intervention.

La superposition du levé de septembre 2021 et février 2022 est représenté dans le graphique ci-après :



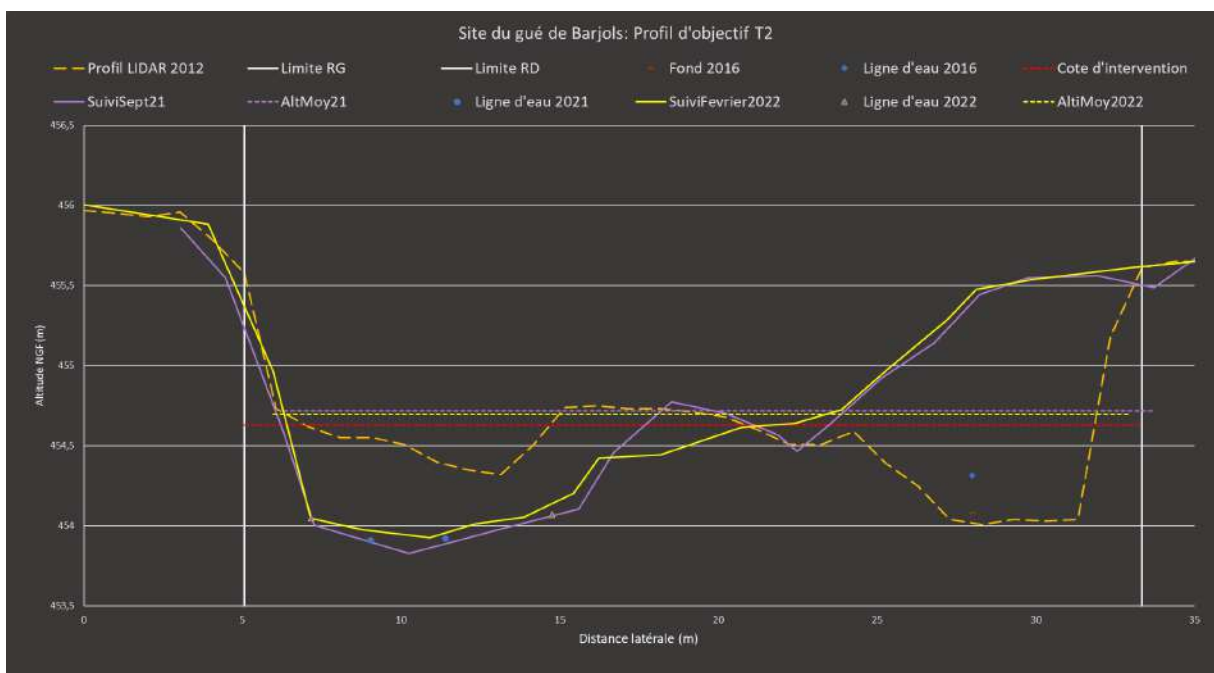
La cote altimétrique de 2022 est supérieure de 3 cm à celle de 2021.
 L'impact de la crue au niveau de ce profil fut donc relativement limité.

Profil T2

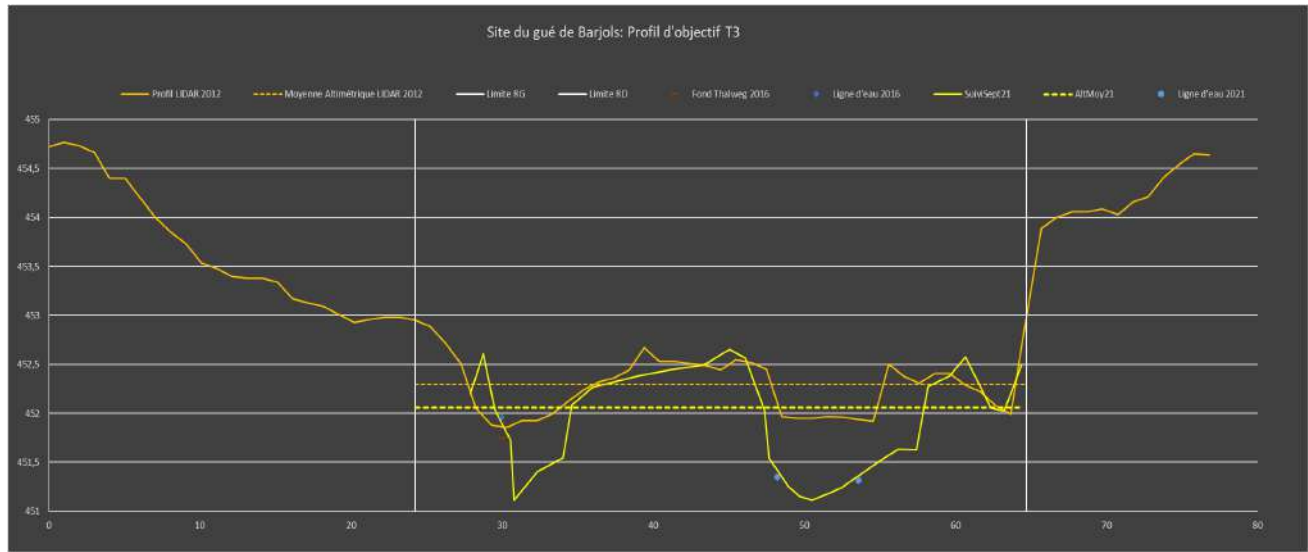


Longueur commandée : 71 m / longueur levée : 63 m
Le profil obtenu est cohérent avec la situation actuelle du site.

En 2021, l'altitude moyenne est 9 cm au-dessus de la cote d'intervention. L'intervention qui a eu lieu sur le site le lundi 4 octobre 2021 à la faveur d'une petite crue a décapé une partie de l'atterrissement mais la cote altimétrique moyenne de 2022 n'a diminué globalement que de 2 cm. Nous restons donc sur ce profil 7 cm au-dessus de la cote d'intervention.



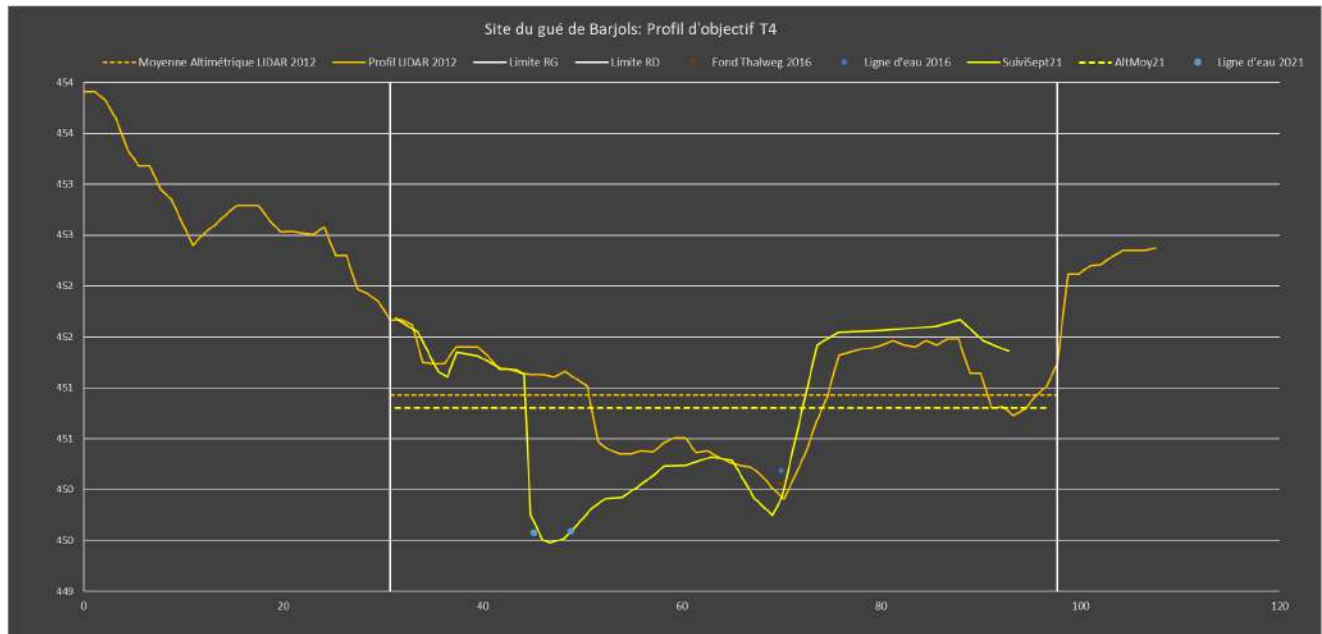
Profil T3



Par rapport à la zone de calcul, il manque les 5 premiers mètres de la rive gauche (secteur stable donc sans impact sur les résultats des calculs).

En comparaison avec le lidar les deux chenaux se sont incisés et particulièrement entre 2016 et 2021 (d'environ 70 cm). L'altitude moyenne de 2021 est inférieure à celle de 2012.

Profil T4

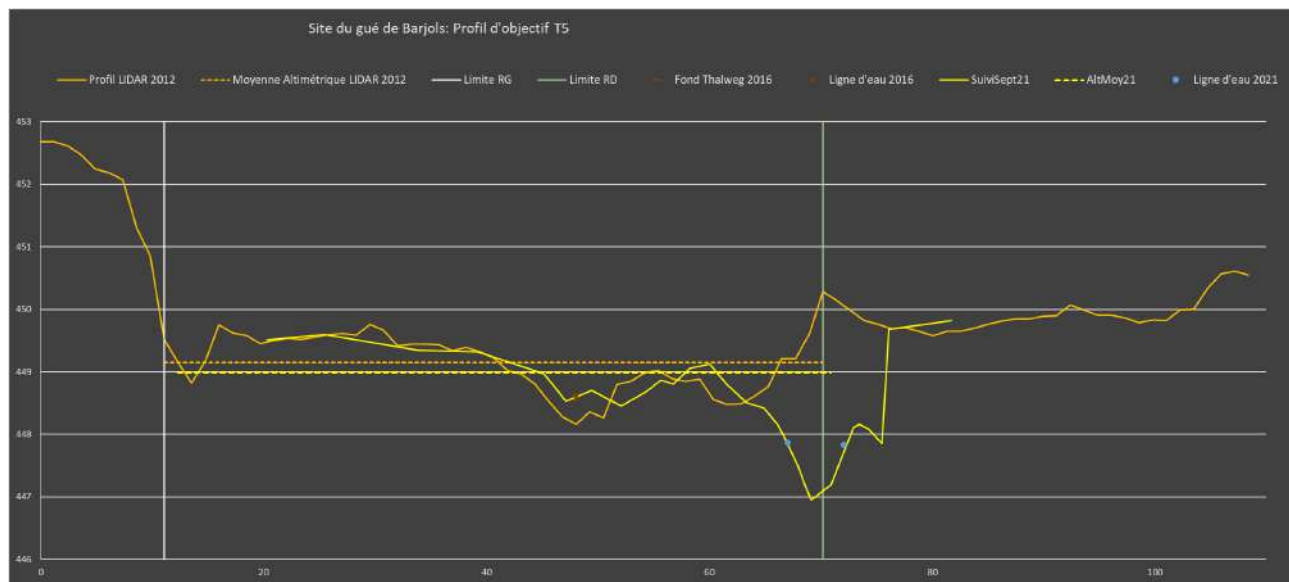


Par rapport à la zone de calcul, il manque les 5 premiers mètres de la rive droite correspondant à la parcelle agricole (a priori pas d'augmentation d'altitude => différence probablement liée au fait que le profil ait été fait légèrement en amont de l'axe de référence)

En comparaison avec le lidar, le chenal s'est déplacé vers la gauche et fortement incisé (environ de 50 cm entre 2016 et 2021), l'altitude moyenne de 2021 est inférieure à celle de 2012.

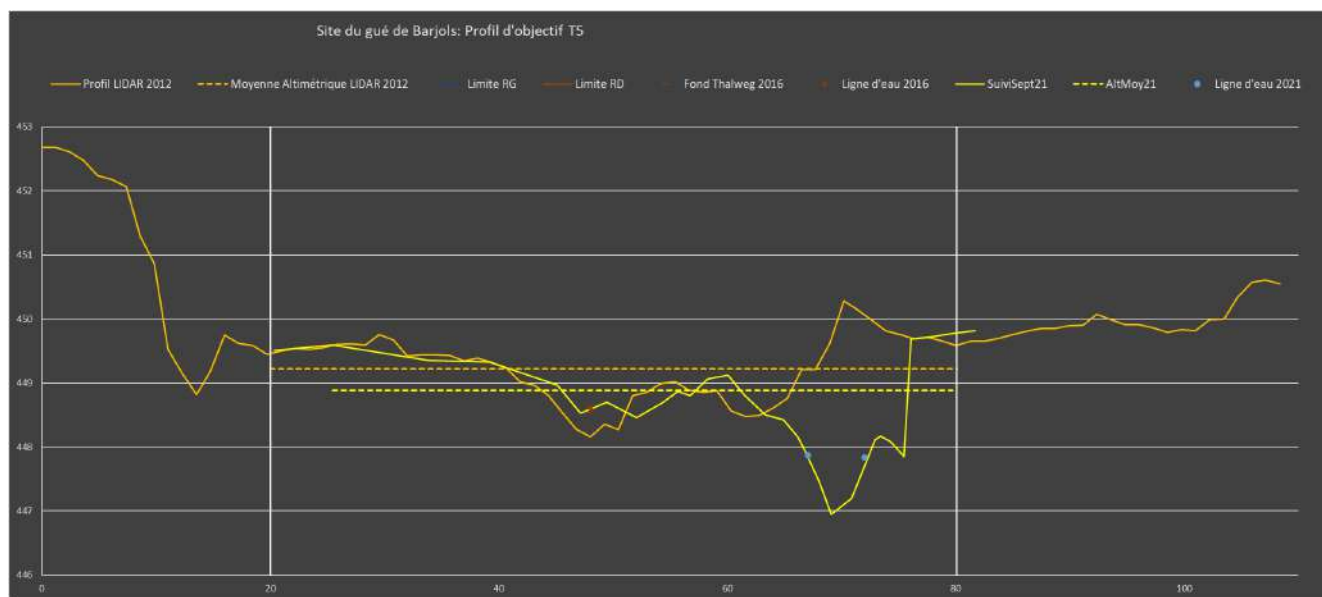
Profil T5

Longueur commandée : 78 m / longueur levée : 61 m



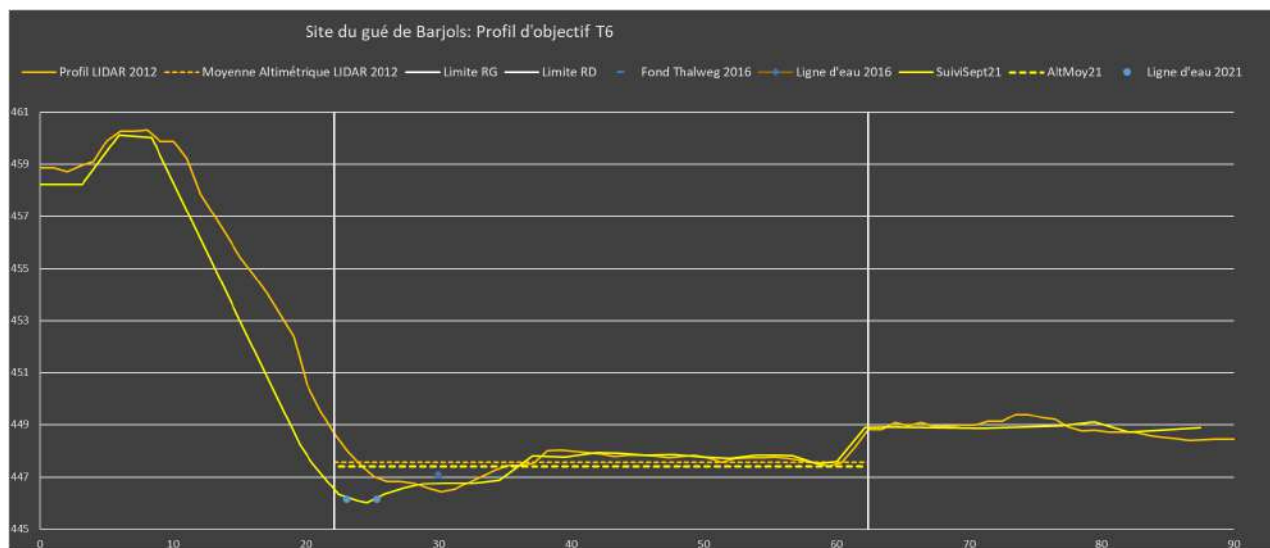
Le profil levé en 2021 correspond à une incision de la berge en rive droite avec déplacement du chenal en eau (talweg abaissé d'1,5 m entre 2016 et 2021). La zone de calcul identifiée par GéoPéka n'est pas suffisamment large pour intégrer cette évolution dans la cote altimétrique moyenne.

La zone de calcul est donc élargie en rive droite et décalée en rive gauche, les cotes moyennes altimétriques pour le LIDAR 2012 et le levé de 2021 sont recalculées selon ces nouvelles limites.



La cote altimétrique moyenne en 2021 est nettement inférieure à celle de 2012.

Profil T6



Le levé 2021 a été fait de manière très complète ; il montre bien l'érosion de la falaise en rive gauche. Le lit s'est également déplacé vers la gauche. Le levé s'éloigne fortement pour les derniers points en rive droite du PT de référence sans que cela ait de conséquence sur la zone de calcul et le rendu. La zone de calcul pourrait être recalée vers la gauche, l'écart entre la cote moyenne altimétrique de 2012 et 2021 se creuserait.

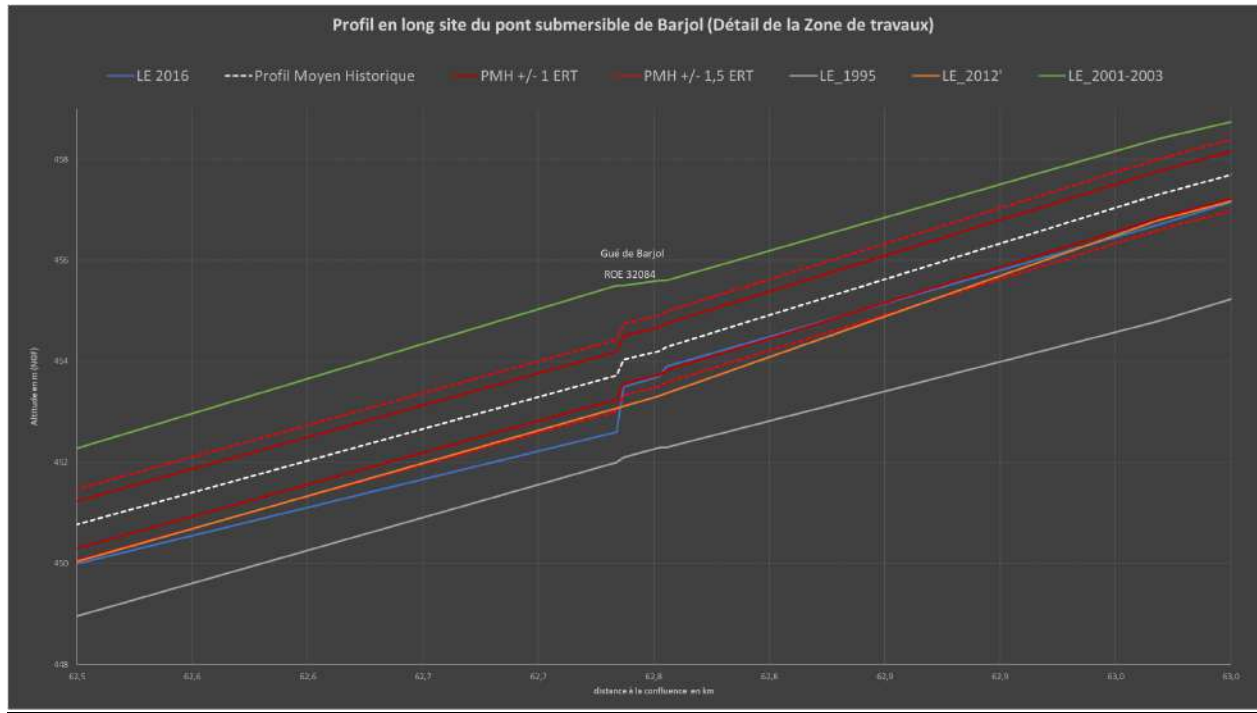
Profil T7



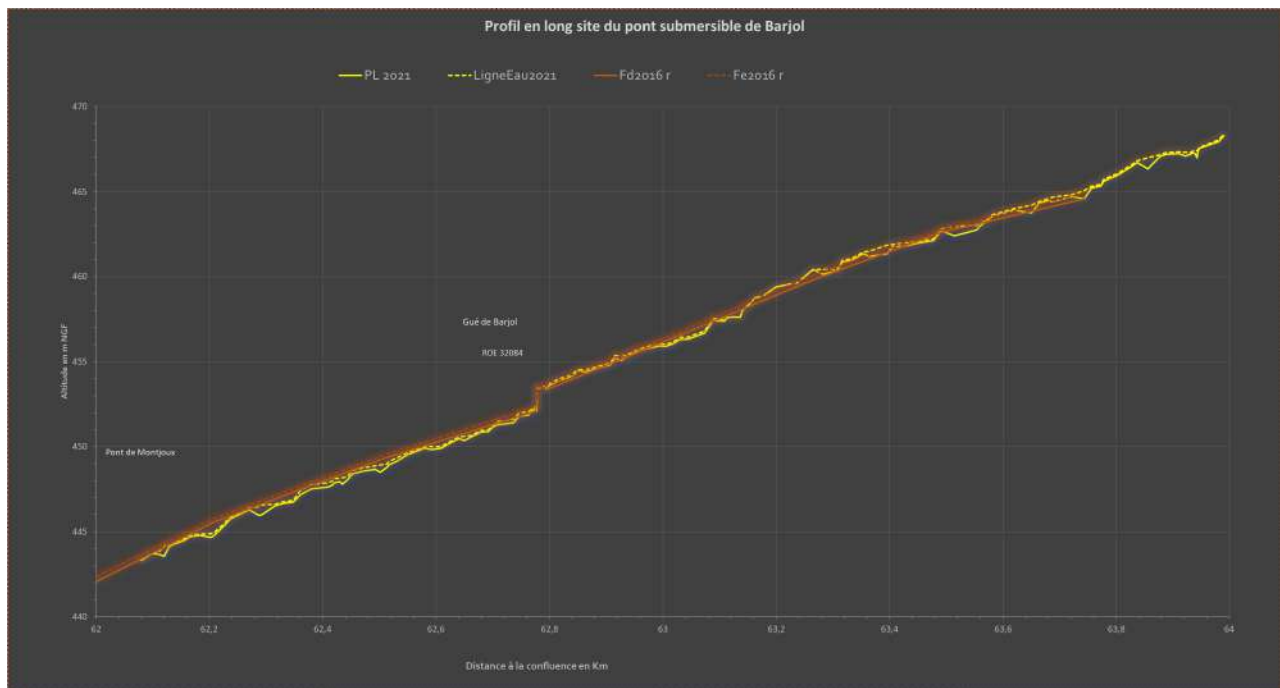
Le levé 2021 a été fait de manière très complète et montre bien la modification de la berge en rive droite liée à des travaux du SMBVL. Le chenal en eau est maintenant central mais à la même altitude qu'en 2012. On pourrait élargir en rive droite la zone de calcul pour l'altitude moyenne mais cela ne ferait que creuser l'écart entre l'altitude moyenne de 2012 et celle de 2021.

Profil en long du Gué de Barjol

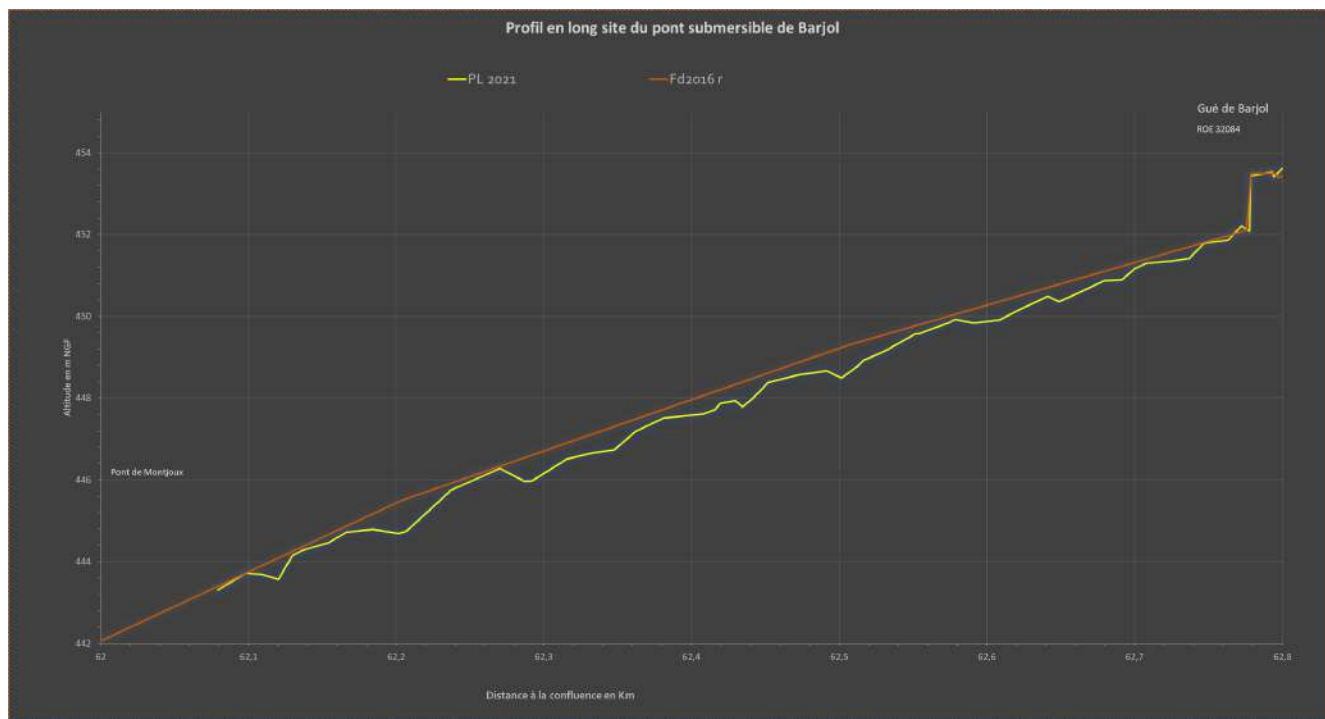
Le graphique ci-dessous compare les différentes lignes d'eau historiques ainsi que le profil moyen historique et les enveloppes de respiration théorique.



Le graphique suivant représente le couple ligne d'eau- fond du lit pour 2016 et 2021.



On constate un léger exhaussement sur la partie amont et une incision en aval du seuil.
Ci-après un zoom sur ce tronçon.



En synthèse pour le gué de Barjol :

Les résultats de calculs des altitudes moyennes pour l'ensemble des profils en travers sont reportés dans le tableau ci-dessous :

	BAR T1	BAR T2	BAR T3	BAR T4	BAR T5	BAR T5 recalé	BAR T6	BAR T7
ALT Moyenne 2012	455,41	454,52	452,30	450,93	449,15	449,24	447,56	446,25
Alt Moyenne post travaux	455,39	454,52	So	so	So	So	So	So
Alt Moyenne d'intervention	455,47	454,63	so	so	So	so	so	so
Alt moyenne 2021	455,36	454,72	452,06	450,80	448,99	448,88	447,39	445,73
Différence Alti Moy 2012/2021 en cm	-05	20	-24	-13	-16	-36	-16	-52
Alt moyenne 2022	455,39	454,70						

Le profil en travers BAR T2 situé au niveau de l'atterrissement en amont du pont-gué est en exhaussement par rapport à 2012 et à une valeur supérieure à la côte d'intervention. Le profil 1 était, lui, en dessous de la côte d'intervention et à un niveau plus bas que 2012.

A noter que l'intervention survenue le 4 octobre 2021 aura fait baisser l'altitude moyenne au niveau de ce profil en travers.

Tous les profils situés en aval du gué traduisent une tendance à l'incision de la bande active du lit dans sa globalité et du chenal en eau. La variation d'altitude moyenne évolue ainsi de 11 à 52 cm selon les profils. Ceci est également visible sur le profil en long.

Suites à donner : Site pouvant faire l'objet d'une intervention, cote d'intervention dépassée sur un profil de 7 cm.

Le site du Darut

Ce site est localisé à l'aval du village de Roche-Saint-Secret sur la commune de Roche-Saint-Secret-Beconne. Le lieu-dit le « Darut » est un hameau situé en rive gauche, au droit du Pk 53,75.

Le site du Darut est constitué d'une série d'atterrissements d'une superficie totale de 20 000 m². Certains, de grande taille, ont tendance actuellement à dévier les écoulements en rive gauche, rive où sont situés des jardins et le hameau du Darut. Sur la partie amont, une érosion de berge a poussé les riverains à mettre en place des systèmes de protection artisanaux, avec du tout-venant. Les bancs sont peu remobilisés par les différentes crues, malgré les interventions du SMBVL qui procède à un entretien régulier de la végétation et à des scarifications.



Trois atterrissements se succèdent sur ce site, le deuxième (RD) étant le plus conséquents. Sa topologie actuelle est la résultante du travail des crues dans les stocks sédimentaires apportés par la crue de 2003. Depuis cette période, il est fixé et le chenal en eau vient éroder la berge en rive gauche. A l'aval, le chenal bascule sur la rive droite qui est, elle aussi, sollicitée. En revanche, ce dernier atterrissement à l'aval est plus mobile : il a été recoupé par un nouveau (second) bras qui a commencé à se former entre 2012 et 2014 et qui s'est définitivement mis en place en 2015.



Vue générale du site d'intervention



Protection de berge artisanale en rive gauche

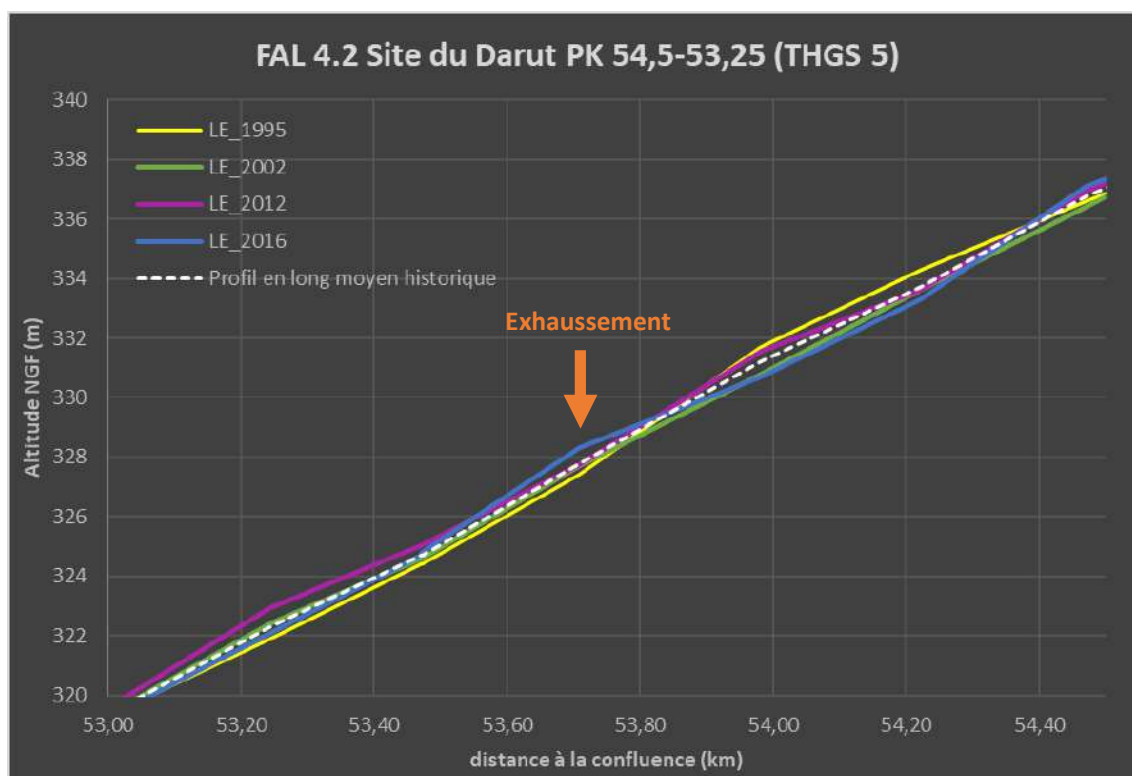
D'un point de vue hydraulique, la crue décennale déborde légèrement sur la rive droite sur une terrasse, qui est probablement un paléo-lit mineur. En ce qui concerne des occurrences de crues plus rares (Q100), les débordements sont plus importants en terme d'hauteurs d'eau mais pas au niveau de leur extension spatiale. Pour une pente équivalente, la surlargeur locale (x5, liée à colonisation végétale d'un atterrissement située en aval, en rive gauche) de la bande active est un élément propice aux dépôts de sédiments (chute des forces tractrices).

L'enjeu est donc de ne pas aggraver cette situation par des exhaussements qui viendraient augmenter les débordements sur la rive. De plus, sur cette zone, nous ne disposons pas de scénario dit « sédimentaire » (modélisation de l'impact de l'exhaussement) pour juger de ce risque.

Evolution historique et situation actuelle

Les données topographiques disponibles sur ce site sont d'un bon niveau de qualité nous permettant de bien comprendre les dynamiques verticales depuis 1995.

Si globalement au niveau du tronçon, les évolutions du profil indiquent une respiration verticale du lit fonctionnelle, localement, au niveau du Darut, un exhaussement continu est constaté depuis 1995. La crue de 2003, par sa force, a remis à plat le profil pour le faire tendre vers une pente d'équilibre qui est de 1,16 %. En 2012, le profil présentait un niveau assez haut en amont et en aval du site du Darut, mais « acceptable » au droit du hameau. Depuis, la tendance s'est inversée. L'exhaussement, sur la dernière période, correspond à une Epaisseur de Respiration Théorique (ERT) qui est, en moyenne sur ce tronçon, de 0,58 m. Localement, l'ERT a été recalculé en tenant compte de la surlargeur. Elle est plutôt de l'ordre de 30 cm.



Situation actuelle	Dynamique temporelle				Respiration			Dynamique/Cause	Enjeux		Aléa	Risque
	1995	2002	2012	2016	1995/2002	2002/2012	2012/2016		Type	Niv		
Max-Moy+	Min+	Moy-	Moy	Max-	+0.3	+0.05	+0.55	Exhaussement/verrou au niveau de la bande active	Habitat groupé	3.5	Estimé fort	3

En ce qui concerne le profil en long d'objectif tel qu'il est défini dans le protocole d'observation des dynamiques verticales, la situation en 2016 est à la limite de la cote de surveillance. Cela implique qu'une intervention sur ce site n'est pas prioritaire. Cependant, la dynamique d'exhaussement continue depuis 1995 avec le manque de connaissances sur le risque réel actuel (par rapport à la situation de 2012) nécessite une vigilance redoublée et la proposition d'actions.

Analyse des levés topographiques de septembre 2021

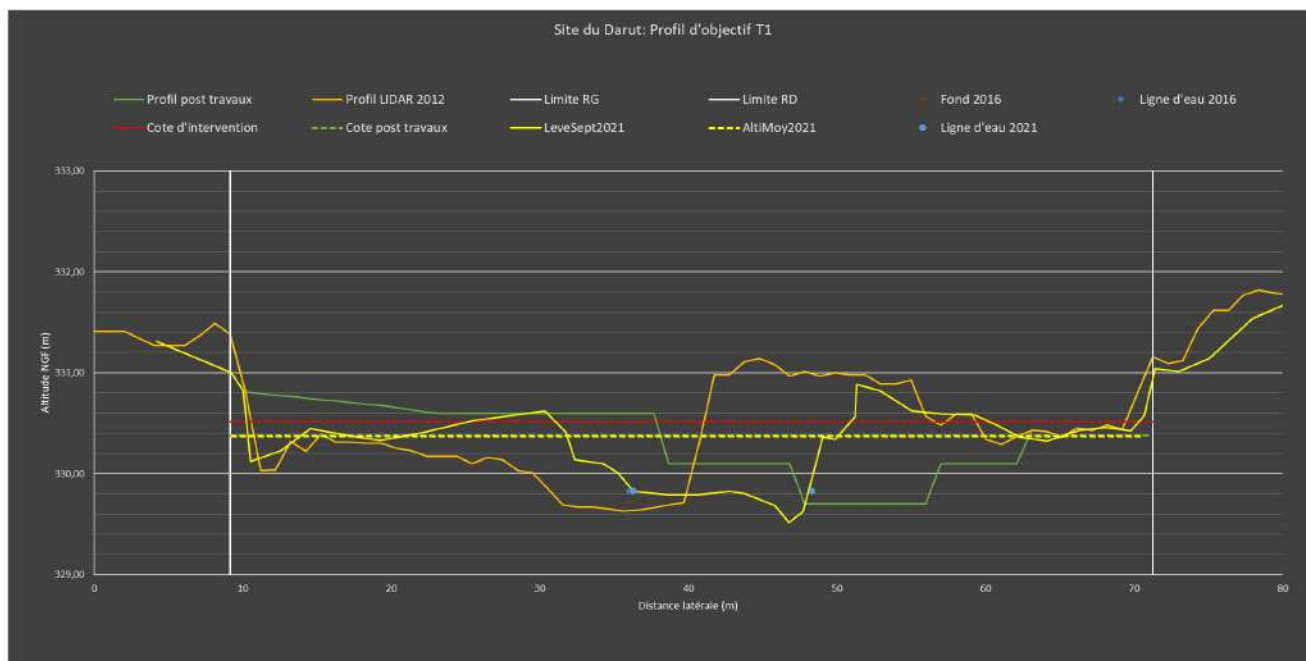
En 2021, 5 profils ne travers ont été levés. Les profils 2 et 3 sont situés dans le secteur d'exhaussement au niveau des pk= 53,6 et pk= 53,75.

Sur l'ensemble des profils, la densité de levé des points est correcte.



Mis à part le profil DAR T1 (celui en amont), tous les profils ont été levés avec un décalage important au niveau des berges.

Profil DAR T1

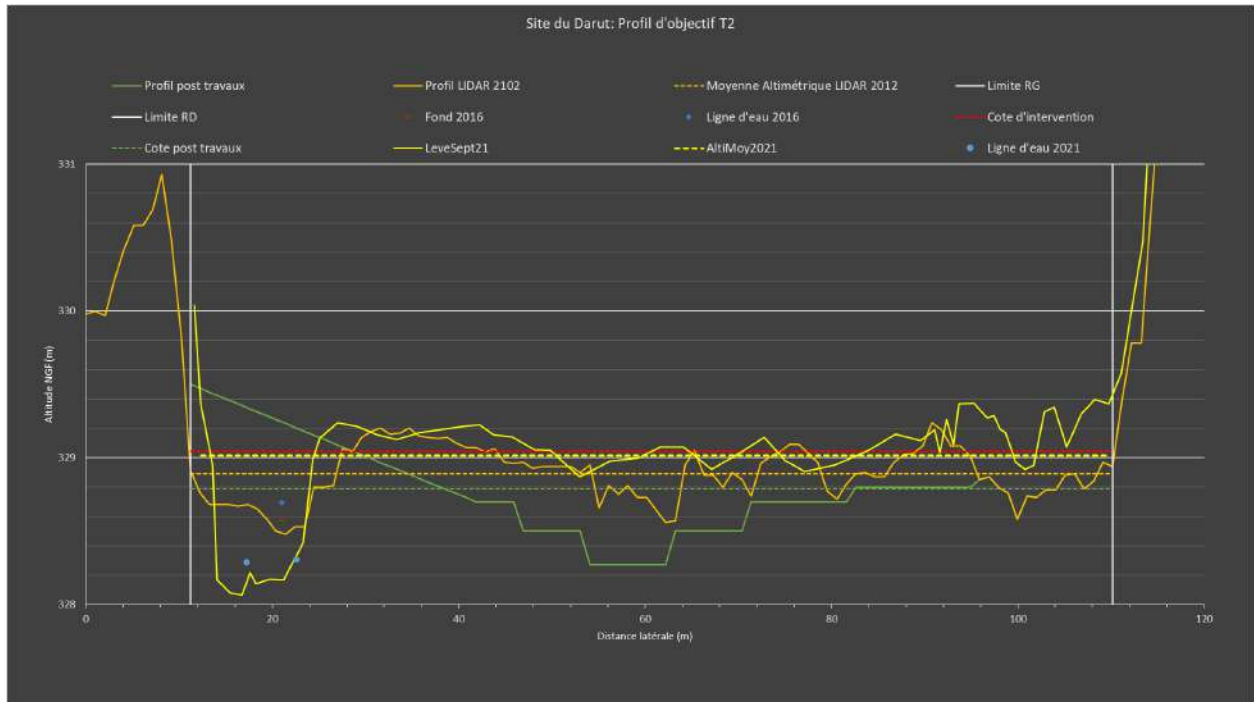


Le raccordement des deux levés au niveau des berges se fait de manière correcte (entre 10 cm et 40 cm d'écart mais peut-être lié à de la végétation mal corrigée au niveau du LIDAR).

Le chenal en eau a migré vers la droite entre 2012 et 2021, ceci correspond bien à ce qui est observé sur le terrain.

La cote altimétrique moyenne dans la zone de calcul pour 2021 est inférieure à la cote d'intervention et proche de la cote post travaux.

Profil DAR T2

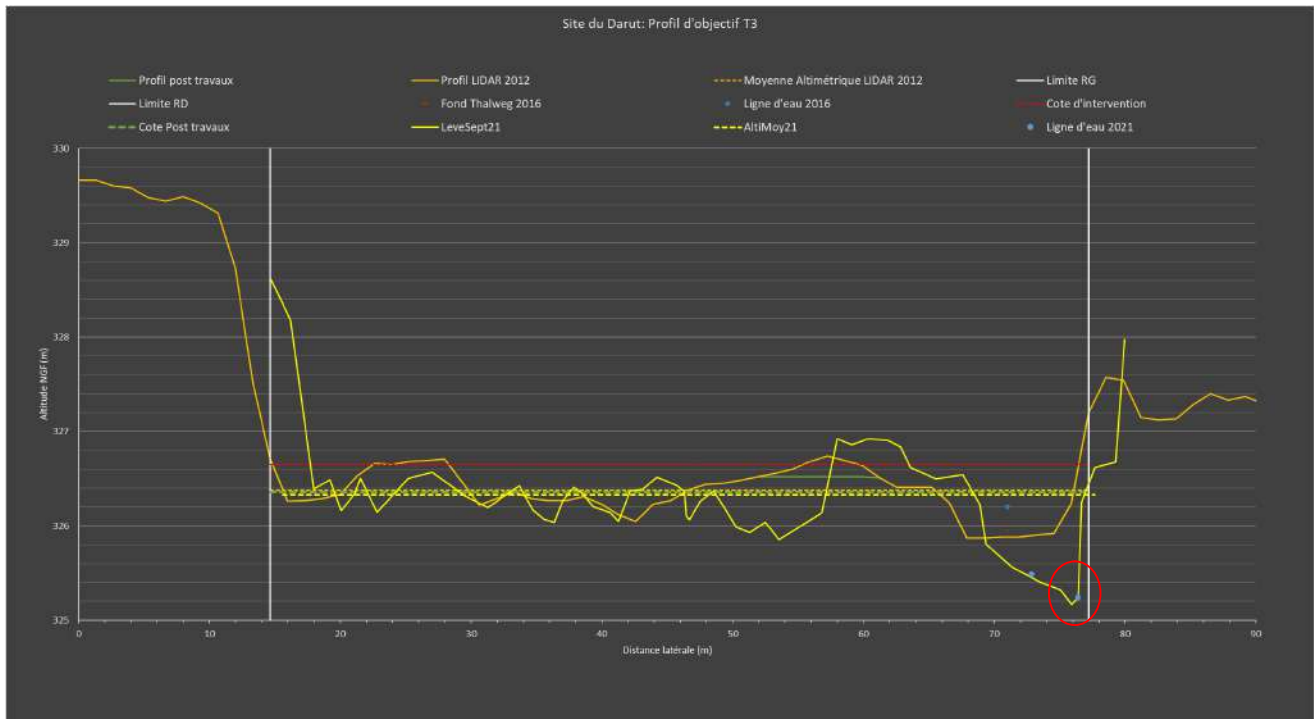


En rive droite le PT de référence et le levé sont distants d'environ 20 m. Toutefois, il s'agit d'un secteur de scarification ; les variations d'une vingtaine de centimètres entre les deux dates doivent donc être uniformes sur l'ensemble de l'atterrissement.

En rive gauche des gravats ont été retirés par le riverain et pourrait expliquer la différence entre le lidar (environ 331 m) et le haut de berge noté par le topographe à 330 m.

Le chenal s'est fortement incisé entre 2012 et 2021 mais toute la bande active s'est engraisée. Cela conduit à avoir une altitude moyenne en 2021 supérieure à celle de 2012 et avoisinant la cote d'intervention.

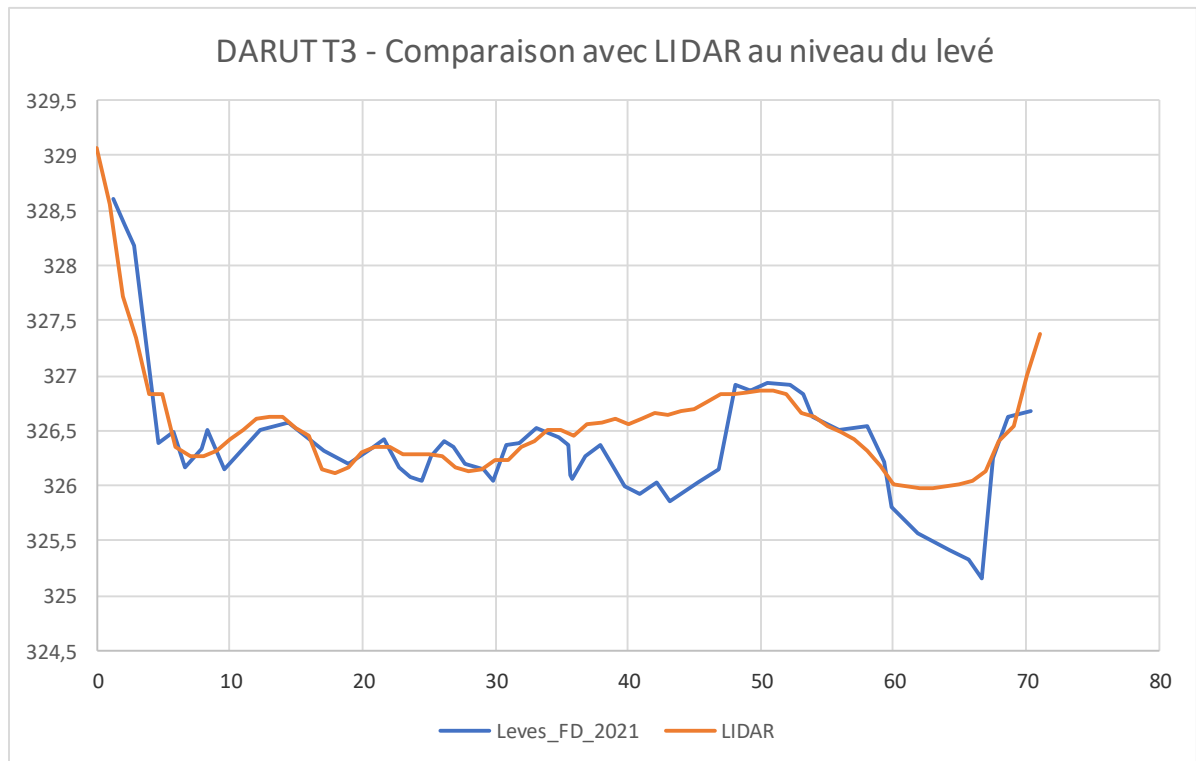
Profil DAR T3



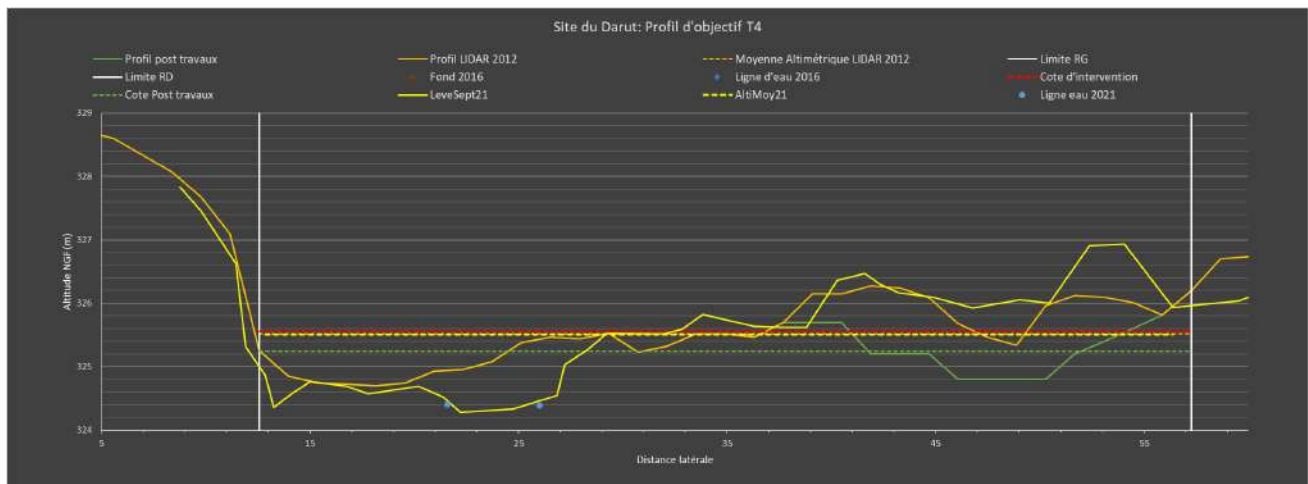
Le levé topographique n'a vraiment pas été levé au niveau du levé de référence LIDAR : en rive droite les deux profils sont distants d'environ 20 m et d'une dizaine de mètres en rive gauche. Pour ce profil il sera nécessaire de recalculer le levé topographique au plus près du levé de référence et perpendiculairement à l'axe principal du cours d'eau.

Le chenal s'est fortement incisé entre 2012 et 2021, la morphologie de l'atterrissement a évolué mais globalement l'altitude moyenne en 2021 semble équivalente à celle de 2012 et est inférieure à la cote d'intervention.

La comparaison avec le levé LIDAR à l'emplacement du levé permet de confirmer que sur ce profil le chenal en eau semble être incisé et l'atterrissement ne serait pas plus engravé.



Profil DAR T4

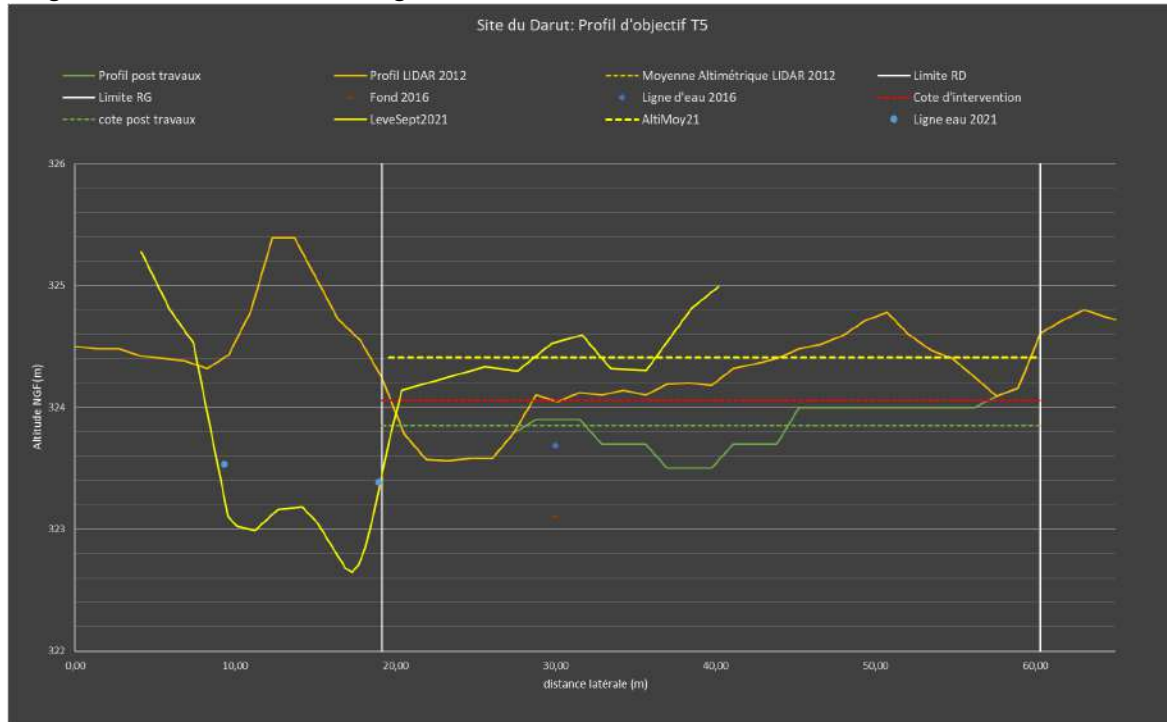


Le raccordement au niveau des berges avec le levé Lidar est correct en rive gauche mais l'est moins en rive droite : le PT de référence et le levé sont distants d'environ 10 m.

Le chenal s'est fortement incisé entre 2012 et 2021, la morphologie de l'atterrissement a évoluée mais globalement l'altitude moyenne en 2021 est équivalente à celle de 2012 et vient frôler la cote d'intervention.

Profil DAR T5

Longueur commandée : 76 m / longueur levée : 36 m

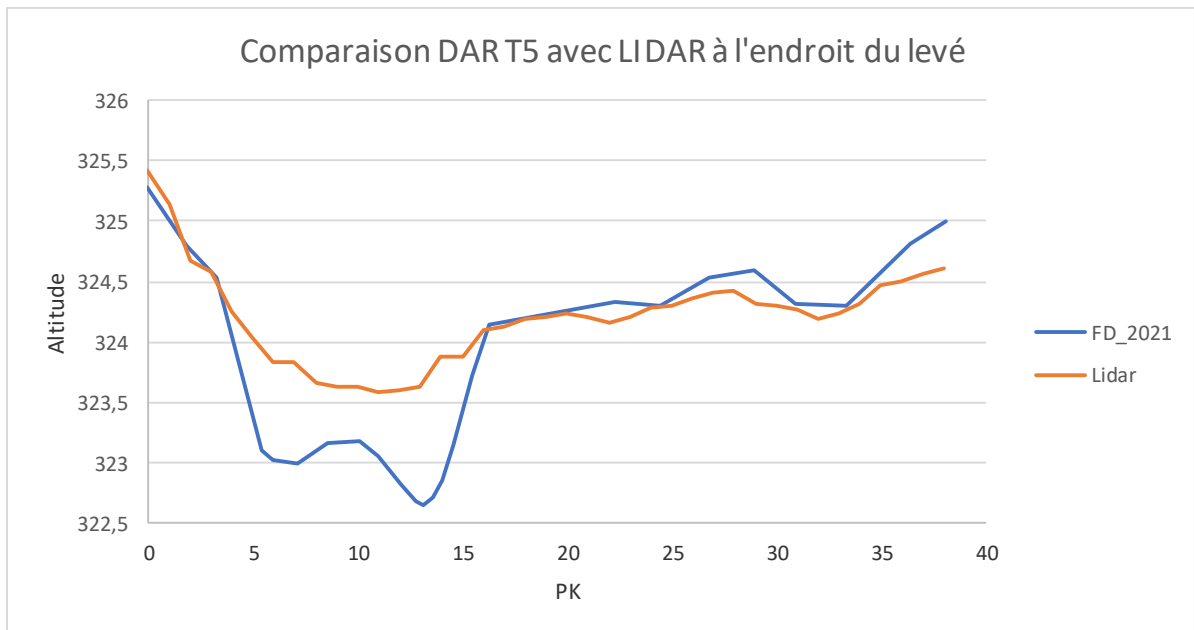


Sur ce profil plusieurs choses sont à reprendre :

- Le levé lidar ne correspond pas à la réalité du terrain au niveau de ce profil : la digue identifiée en rive gauche n'a jamais existé.
- Le levé ne suit pas une ligne droite mais suit un alignement oblique s'éloignant du profil de référence en rive droite (d'où certainement l'écart entre le lidar et le levé sur les premiers points en rive droite).
- Les fond et ligne d'eau de 2016 ne semblent pas cohérents avec le chenal en rive gauche (qui est à cet emplacement depuis de nombreuses années).
- La zone de calcul n'est pas bien positionnée par rapport à la bande active (le chenal en eau n'est pas intégré).

Les résultats des altitudes moyennes ne sont, par conséquent, pas à considérer.

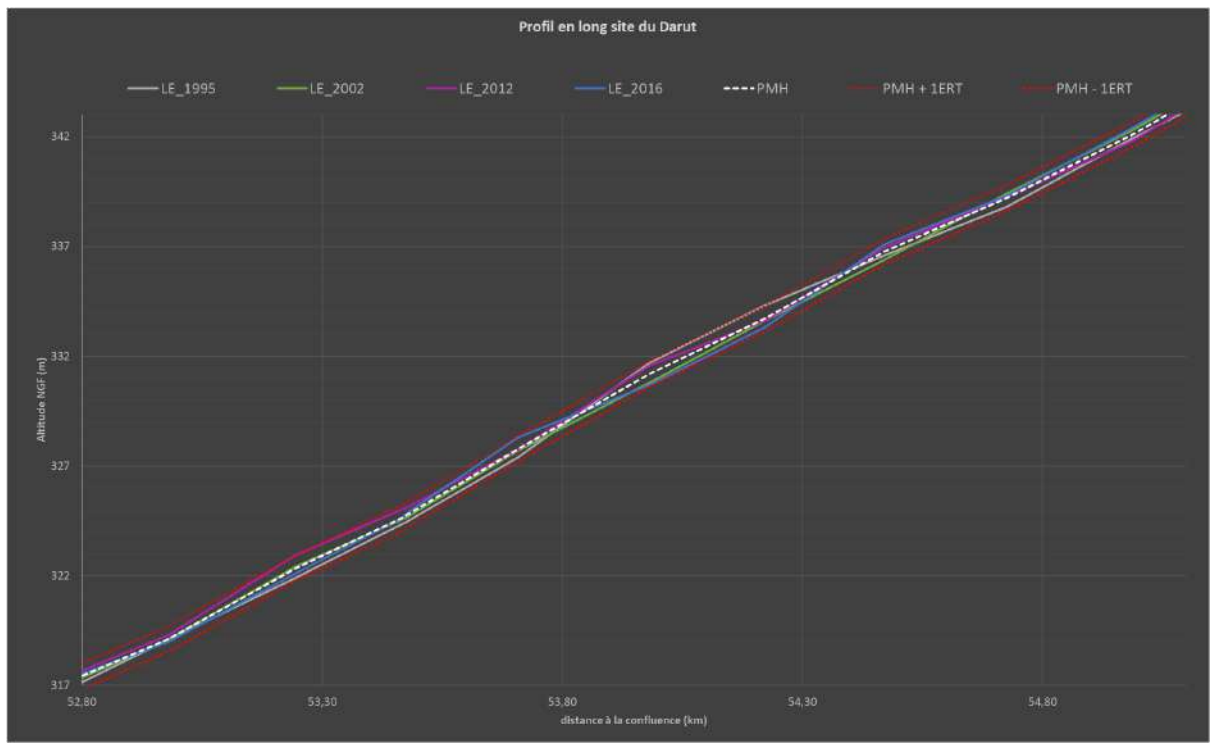
Une comparaison du LIDAR à l'endroit du levé permet de constater que l'évolution est moins importante. Le fond du lit semble toutefois s'être incisé. Il faut rappeler que le lidar ne mesure pas le fond de l'eau mais sa surface.



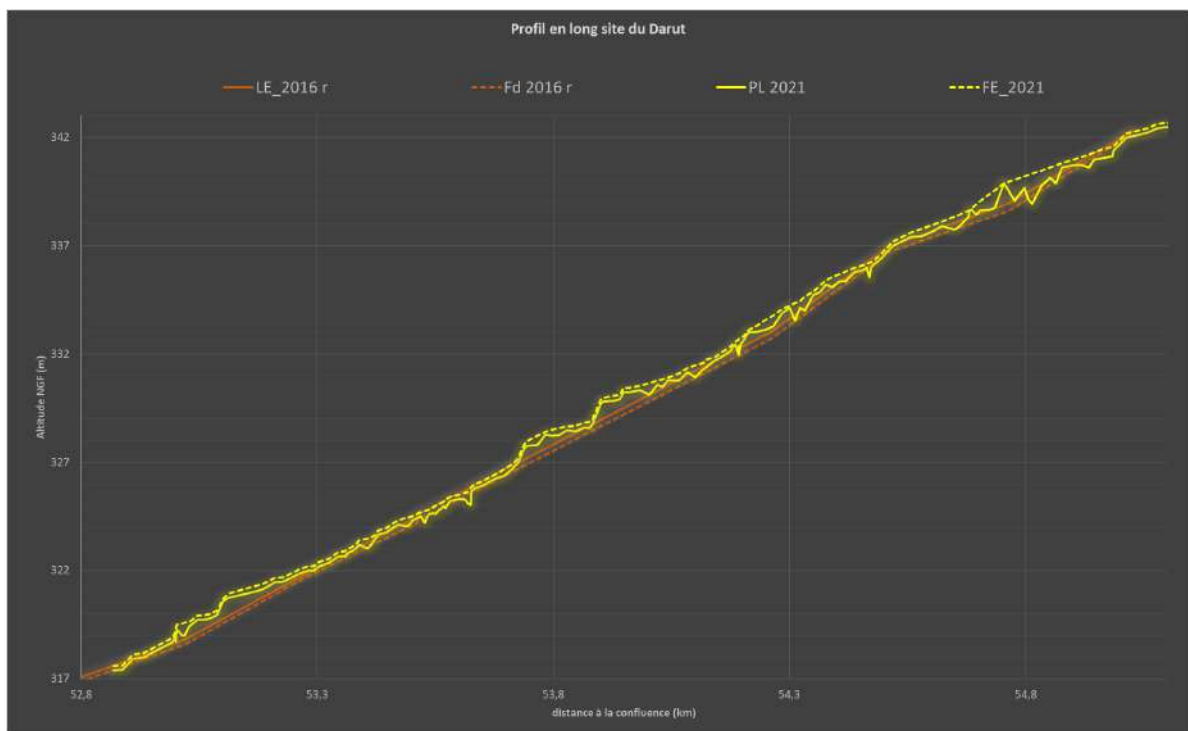
Profil en long du DARUT

Le profil en long a été levé sur environ 2 km.

Les différents levés historiques concernaient la ligne d'eau « LE_année » ; ils sont représentés ci-dessous ainsi que le profil historique moyen (PHM) et l'enveloppe du PHM + 1 ERP (Enveloppe de Respiration Théorique).



Le graphique ci-dessous ne représente que les deux derniers levés (2016 et 2021) pour le même secteur.



On constate une tendance à l'exhaussement autour du pk 53,8 et du pk 53 par rapport à 2016.

En synthèse pour le site du Darut :

Les résultats de calculs des altitudes moyennes pour l'ensemble des profils en travers sont reportés dans le tableau ci-dessous :

	DAR T1	DAR T2	DAR T3	DAR T4	DAR T5
ALT Moyenne 2012	330,41	328,89	326,38	325,52	324,19
Alt Moyenne post travaux	330,38	328,79	326,36	325,24	323,85
Alt Moyenne d'Intervention	330,51	329,04	326,65	325,56	324,06
Alt Moyenne septembre 2021	330,37	329,01	326,33	325,50	324,41
Différence Alti Moy 2012/2021 en cm	-4	12	-5	-2	22

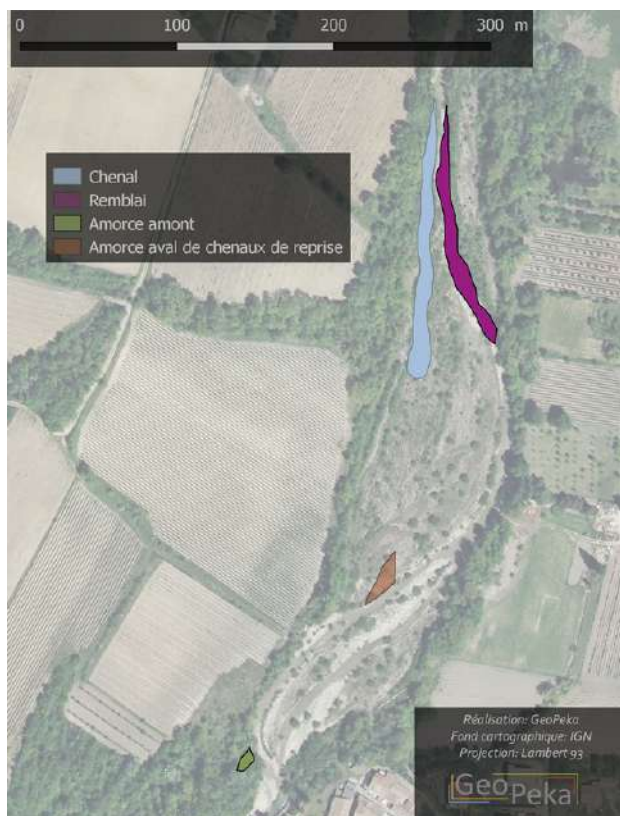
On observe une tendance globale à l'exhaussement.

Le fond du lit s'est par contre clairement incisé (50 cm ou plus selon les profils en travers) entre 2012 et 2021 alors que le profil en long s'est globalement exhaussé par rapport à 2016. Il s'agit donc d'un secteur qui évolue au gré des crues.

Suites à donner :

Reprendre les données du DAR T5.

Maintien d'une pression sur la végétation de l'ensemble des atterrissements du secteur et réaliser les travaux de la solution alternative de la fiche action du plan de gestion des matériaux :



La solution proposée consiste à corriger la trajectoire du Lez seulement pour le faire entrer dans le cœur de l'atterrissement. Cela nécessite le déplacement des matériaux issus de l'ouverture de ce nouveau chenal dans l'ancien. Les cépées de Saules et Aulnes issues de l'ouverture du nouveau chenal pourront être installées et fixées à l'aide de pieux dans l'entrée de l'ancien chenal afin de limiter les chances de reprises de cette trajectoire dans le futur. Une fois le nouveau chenal inscrit dans la tête de l'atterrissement, la trajectoire pourra suivre les points bas naturels en veillant à limiter les risques de retours vers l'ancien chenal en déposant des matériaux, avec l'idée que la suite du chenal se forme naturellement dans les reliefs de l'atterrissement actuel. Il est essentiel de soigner la zone de raccordement de ce nouveau chenal avec l'ancien, notamment en créant une amorce de chenal de reprise pour favoriser une érosion régressive, et dirigeant les écoulements dans l'axe du chenal.

Coût 33 000 € HT (yc 20% de maîtrise d'œuvre et études complémentaires)

Le Pont de Taulignan/ Valréas

Le site d'intervention est situé sur la commune de Taulignan en rive droite et sur la commune de Valréas en rive gauche au niveau de l'atterrissement formé au droit du pont sur le Lez de la RD 47 / RD 167 (route départementale entre Taulignan et Valréas).

Quelques habitations sont menacées par les crues de faibles occurrences (Q100), notamment la ferme de la Caillonne (en rive gauche) et les habitations localisées plus en l'aval en rive droite, dont un ERP (foyer de vie pour personnes handicapées). La modélisation des capacités d'écoulement de l'ouvrage couplée aux scénarios sédimentaires indique que le pont est sensible à un fort exhaussement. Sur ce secteur la dynamique morphologique est plutôt à l'engraissement du lit.

Au sein de la bande active, le chenal divague, mais il a eu tendance ces dernières années à se fixer sous l'arche de gauche.

Rappels des résultats du suivi topographique de septembre 2019

Les profils en travers ont été extrait d'un semis de point.

	T1	T2	T3
ALT Moyenne 2012	244,95	244,68	244,30
Alt Moyenne post travaux	244,95	244,67	244,27
Alt Moyenne d'Intervention	245,15	244,85	244,35
Alt moyenne 2019	245,06	244,79	244,25

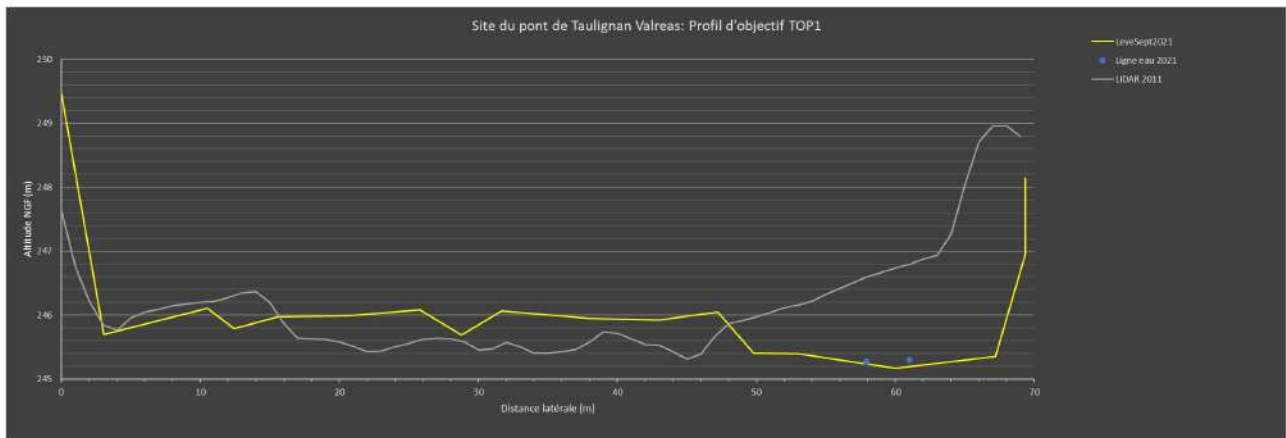
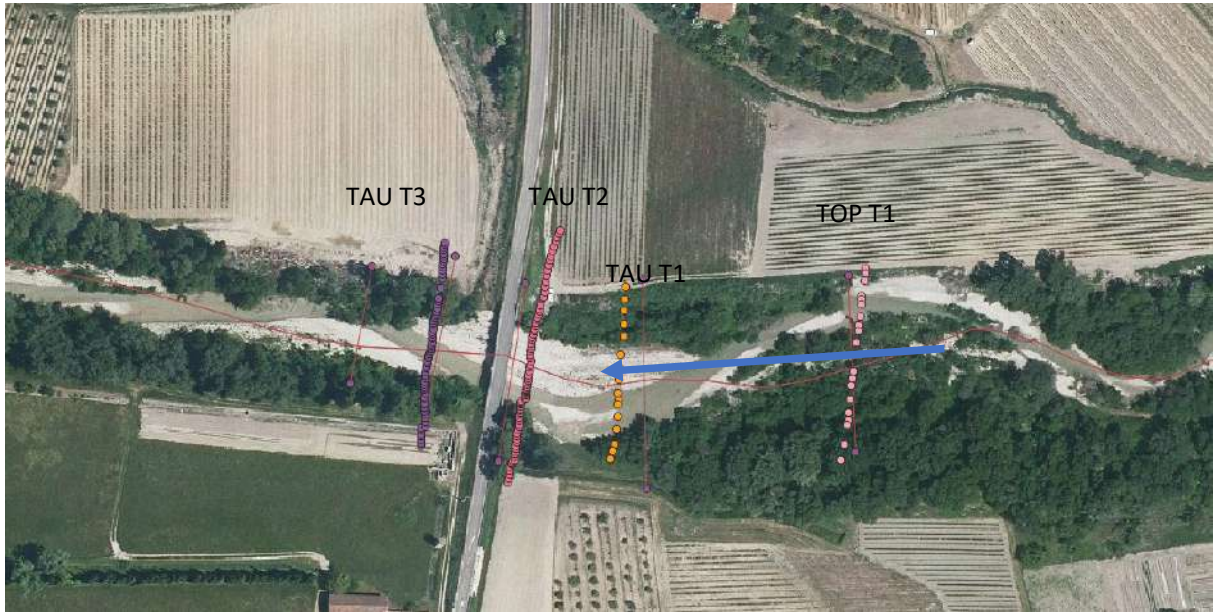
L'analyse des trois profils en travers indique que des évolutions morphologiques au droit des profils ont été importantes depuis 2012. Le basculement du chenal sur la rive gauche est visible. La profondeur du talweg ne semble en revanche pas vraiment s'être accentuée entre les deux dates.

Les altitudes moyennes au niveau des profils en travers sont légèrement inférieures aux côtes d'intervention mais sont supérieures aux valeurs de 2012. Il est à noter que les valeurs 2012 étaient déjà hautes par rapport aux données historiques (données du profil en long).

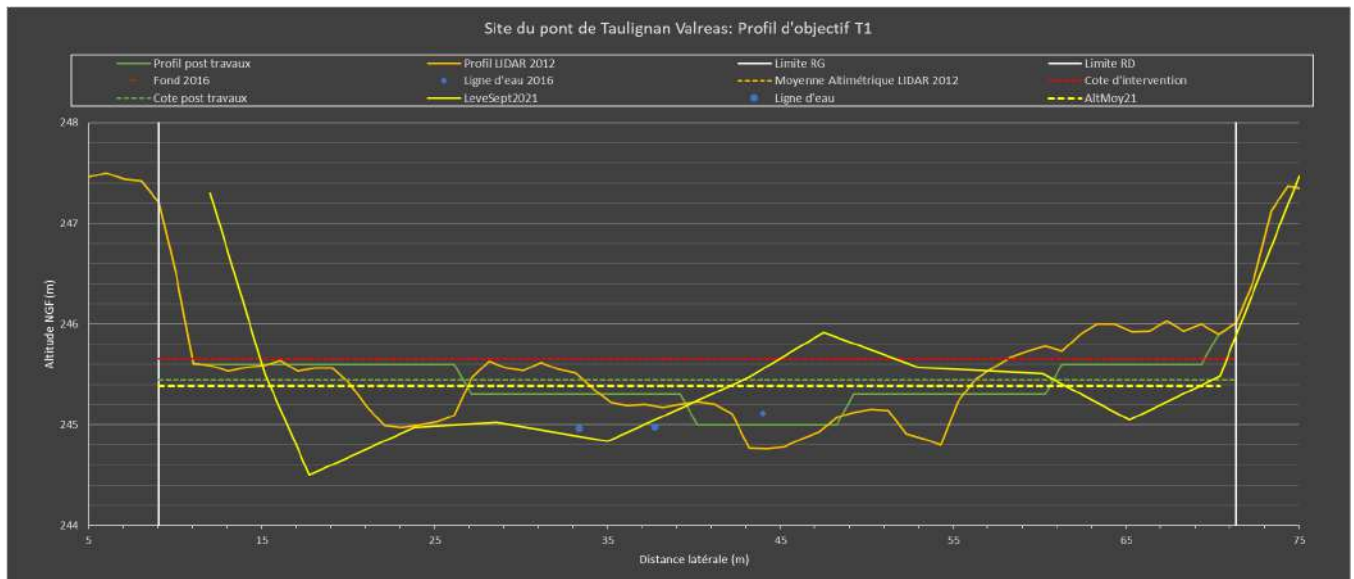
Sur ce site les mesures ont été faites avant la crue de décembre de 2019 et depuis une intervention de scarification sur l'atterrissement a eu lieu. Cette dernière visait également à dégager les arches du pont.

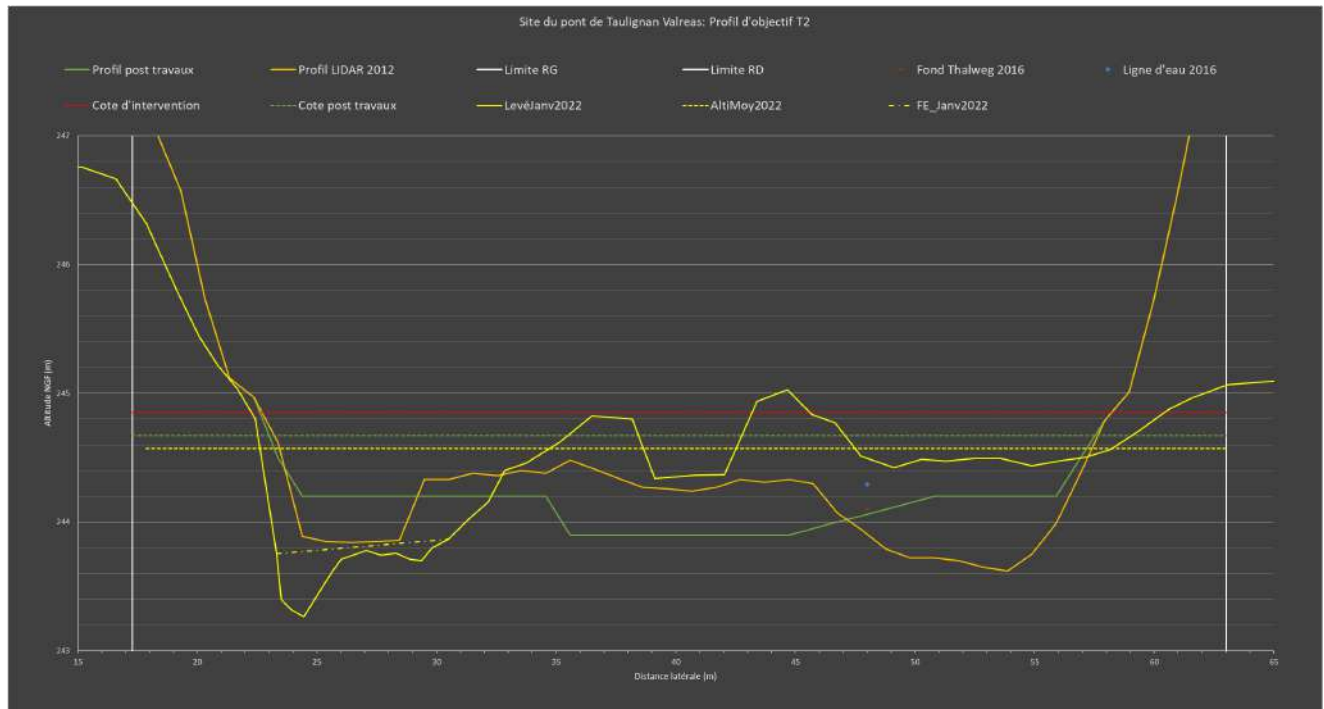
Résultats du suivi topographique de septembre 2021

En 2021, 4 profils ont été suivis : les trois profils de 2019 ainsi que le profil optionnel 1 situé sur la partie amont de l'atterrissement.

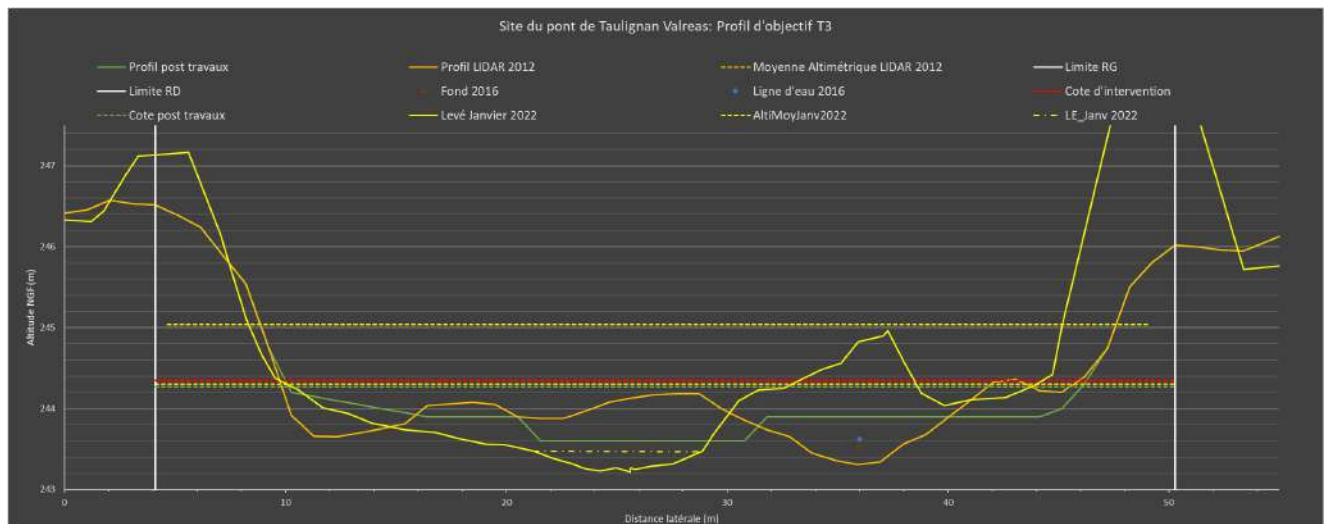


Pour ce profil optionnel, nous ne disposons pas de cote d'intervention.
 La comparaison du Lidar au même endroit que le levé permet de corriger l'écart obtenu en rive gauche.





TAU T1 et T2 : Stabilité globale des cotes altimétriques moyennes malgré une incision du chenal.



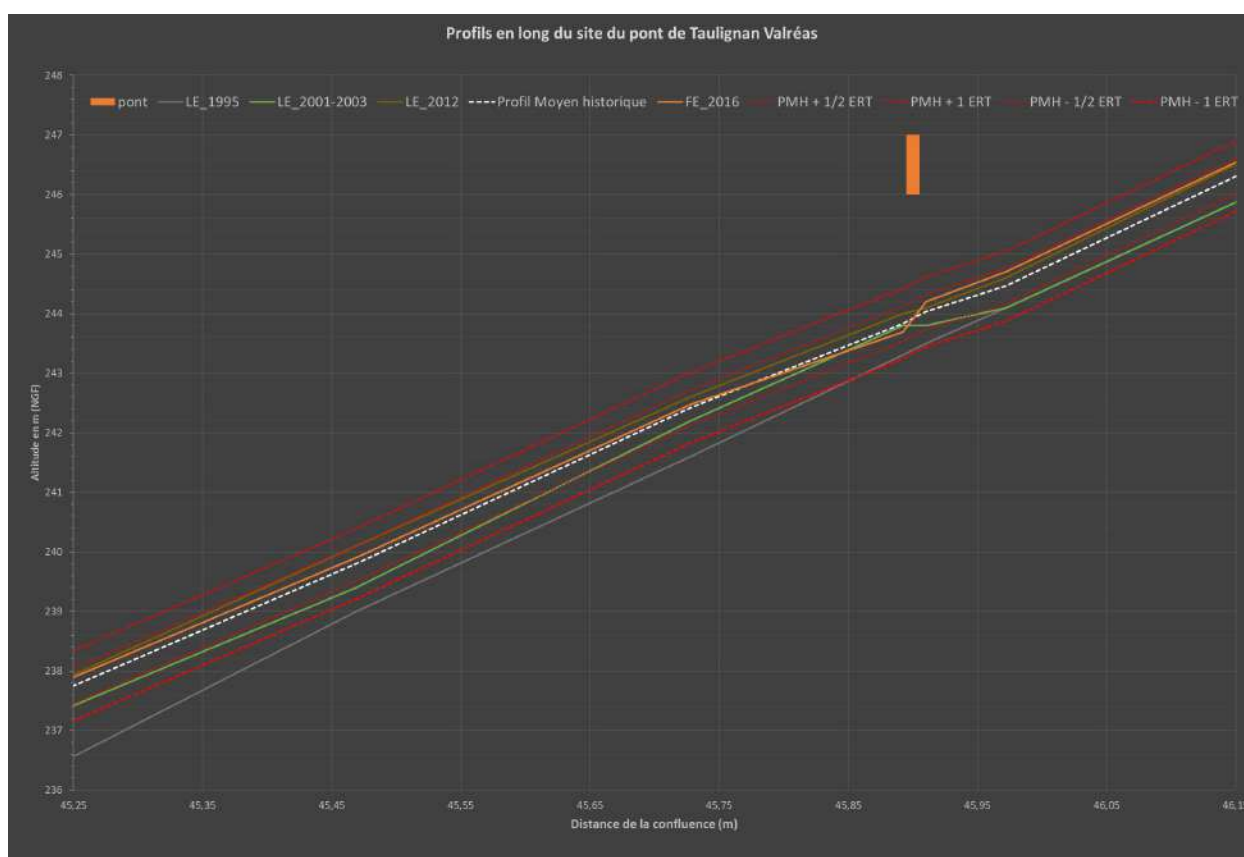
La cote altimétrique moyenne est bien supérieure à la cote d'intervention à cause des dépôts positionnés sur la berge en rive droite. En effet le propriétaire, a créé un remblai important avec de la terre et des souches d'arbres.

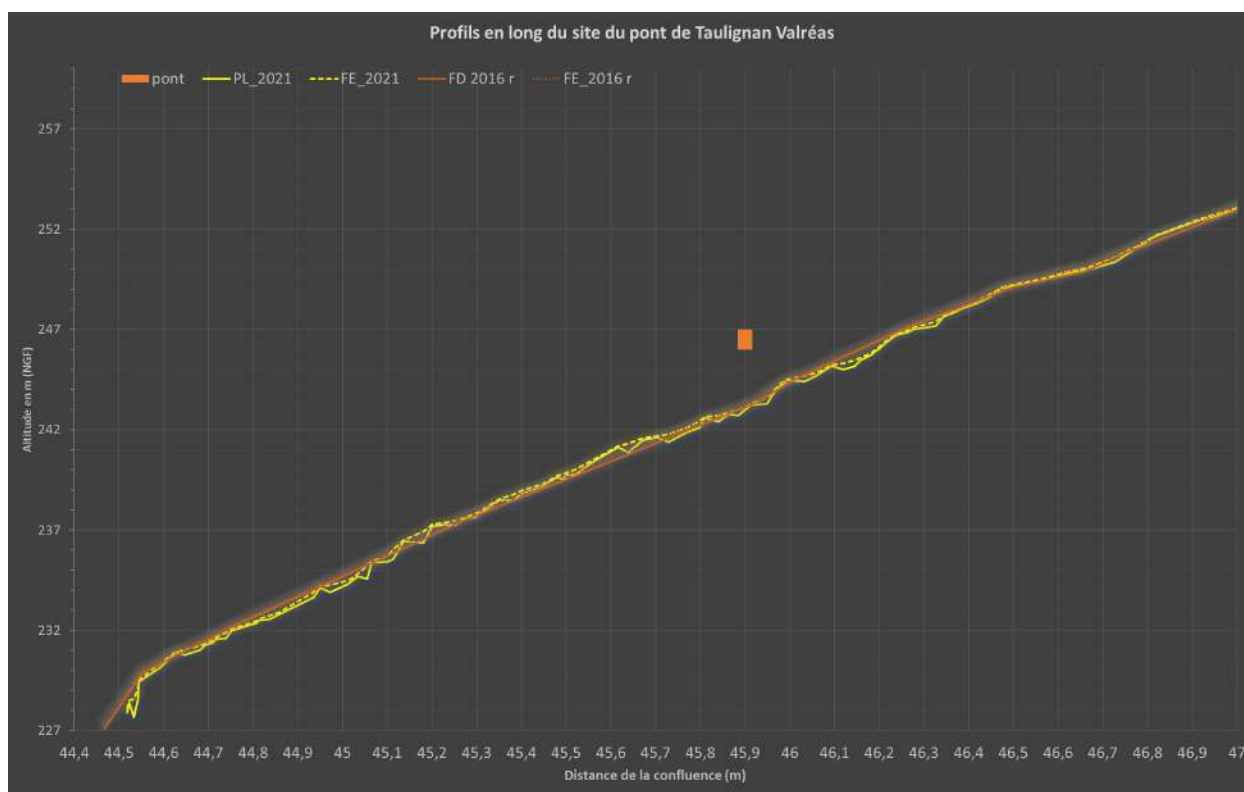
	T1	T2	T3
ALT Moyenne 2012	244,95	244,68	244,30
Alt Moyenne post travaux	244,95	244,67	244,27
Alt Moyenne d'Intervention	245,15	244,85	244,35
Alt moyenne 2019	245,06	244,79	244,25
Alt moyenne 2021-22	244,88	244,57	245,03

Suivi du profil en long

Le graphique ci-dessous présente les lignes d'eau de tous les relevés disponibles ainsi que le profil moyen historique et les différentes enveloppes de respiration théorique.

Un deuxième graphique présente le couple ligne d'eau – fond du lit pour les années 2016 et 2021.





Le fond du lit et le fil d'eau restent comparables à 2016.

Suites à donner :

Rédaction du CCTP pour une mission de maitrise d'œuvre pour réaliser les travaux de la fiche action sur ce site.

Pont de Chamaret / Colonzelle

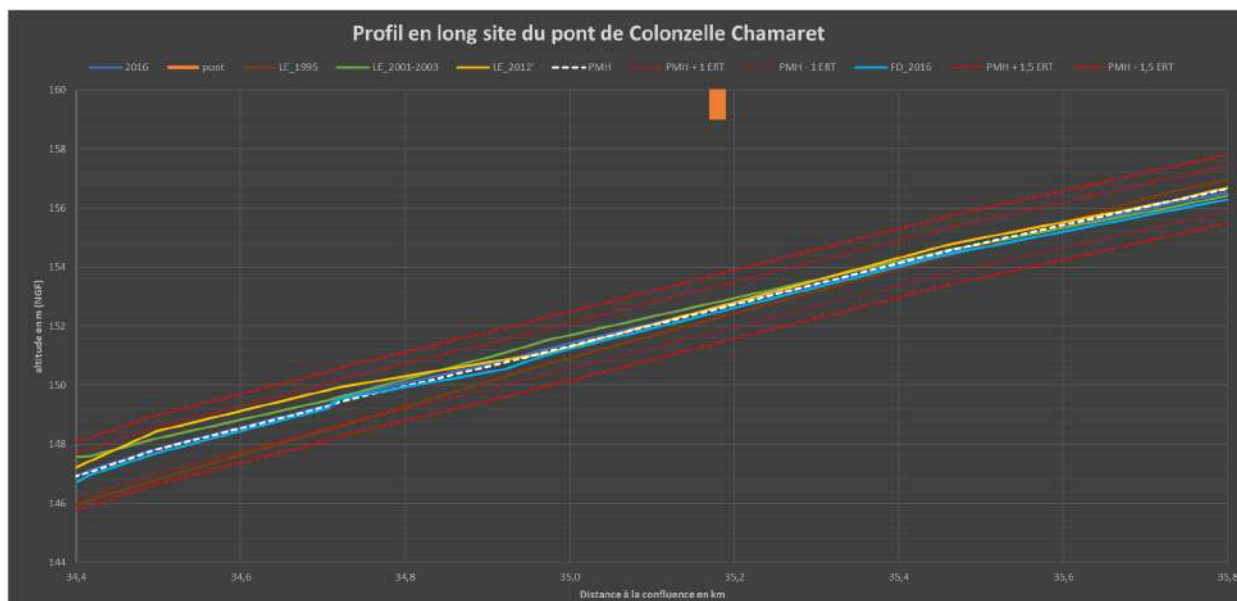
Ce site correspond à un ouvrage de franchissement (pont de la RD 741 entre Colonzelle et Chamaret) sous lequel s'est formé un atterrissement forcé (présent depuis près de 10 ans), situé en rive droite sous deux des trois arches du pont. L'enjeu principal dans ce secteur est une habitation isolée en amont du pont en rive gauche, qui commence par être touchée par des débordements pour une crue décennale (modélisation Hydrétudes, basée sur la topographie de 2012).

Les levés topographiques réalisés en septembre 2019 n'étaient pas recevables, ils ont été repris en octobre 2020.

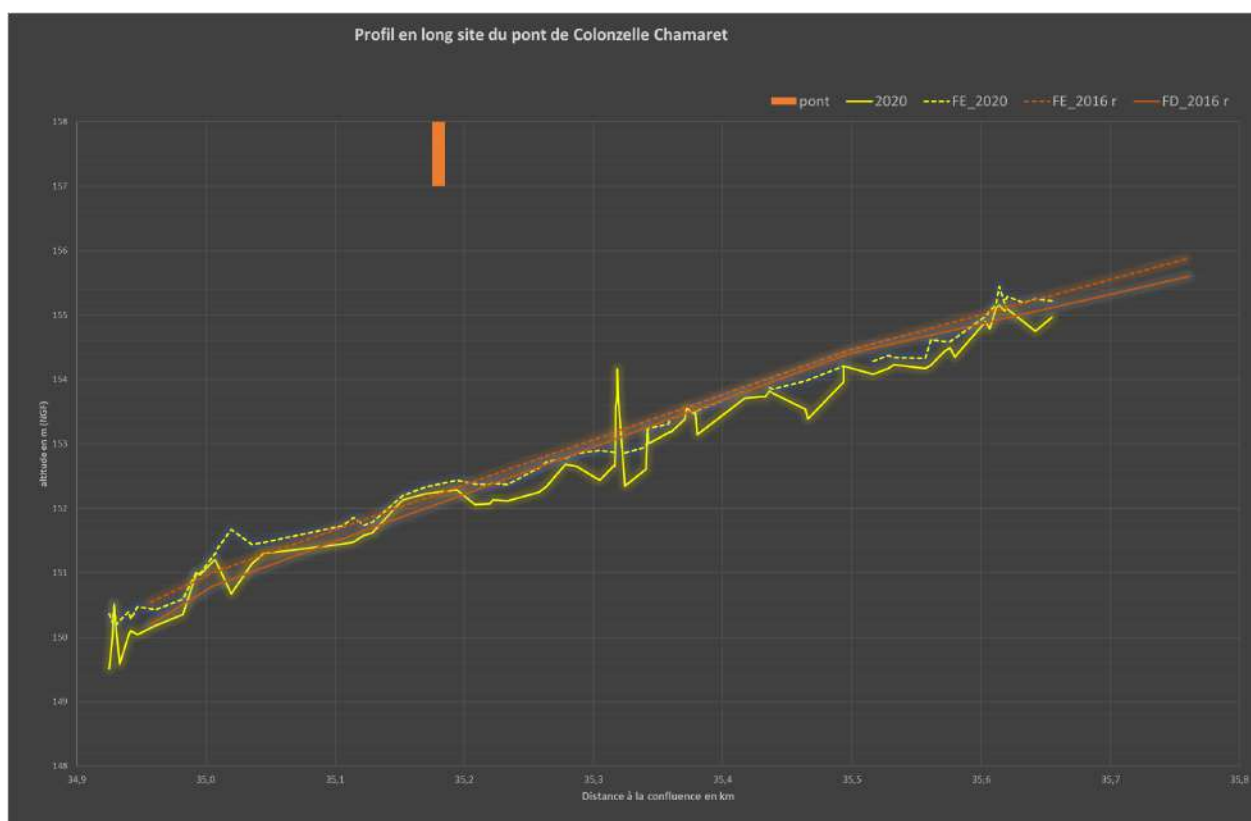
Les travaux de scarification de l'atterrissement et de remaniement des matériaux ont eu lieu en septembre 2020 afin de dévégétaliser l'atterrissement et de créer un chenal permettant la remobilisation des matériaux lors d'une prochaine crue.



Les levés topographiques historiques et les enveloppes de respiration théorique sont représentées dans le graphique suivant :



Les résultats du suivi de 2020 sont représentés dans le graphique suivant :



Le profil en long est plus incisé à l'amont du pont et exhaussé à l'aval par rapport à 2016 qui était très proche du profil moyen historique.

Les altitudes moyennes calculées sur les trois profils en travers sont toutes inférieures à la cote d'intervention mais également à l'altitude moyenne issue du levé LIDAR de 2012 :

	T1	T2	T3
ALT Moyenne 2012	153,55	153,28	152,94
Alt Moyenne post travaux	153,55	153,08	152,89
Alt Moyenne d'Intervention	153,72	153,49	153,07
Alt Moyenne 2020	153,21	153,00	152,84

Les côtes d'intervention ont été calculées pour correspondre à 90% de la section d'écoulement mesurée en 2012 (levé LIDAR).

Suites à donner pour ce site :

Suivi visuel et déclenchement d'un suivi topographique si survenue d'une crue morphogène (capable de mobiliser les matériaux).

⇒ Pas de programmation de travaux ni de levés topo en 2022.

Pour information : ce site faisait l'objet d'une scarification tous les 3-4 ans mais il s'agit d'un secteur où seule pousse la végétation herbacée (pas de ligneux).

Ancien seuil de Salomon

Le canal du Parol, construit au XVI^e siècle n'avait plus d'usage depuis plusieurs années et constituait un ouvrage ROE sur un tronçon de cours d'eau classé en liste 2. La hauteur du seuil qui alimentait le canal (dit « seuil de Salomon ») était estimée à 1,6 m. Des travaux d'effacement du seuil furent réalisés en mai 2019.



Photo du seuil ROE 34885 pris depuis la rive gauche au niveau du seuil/ Date : 19/04/18

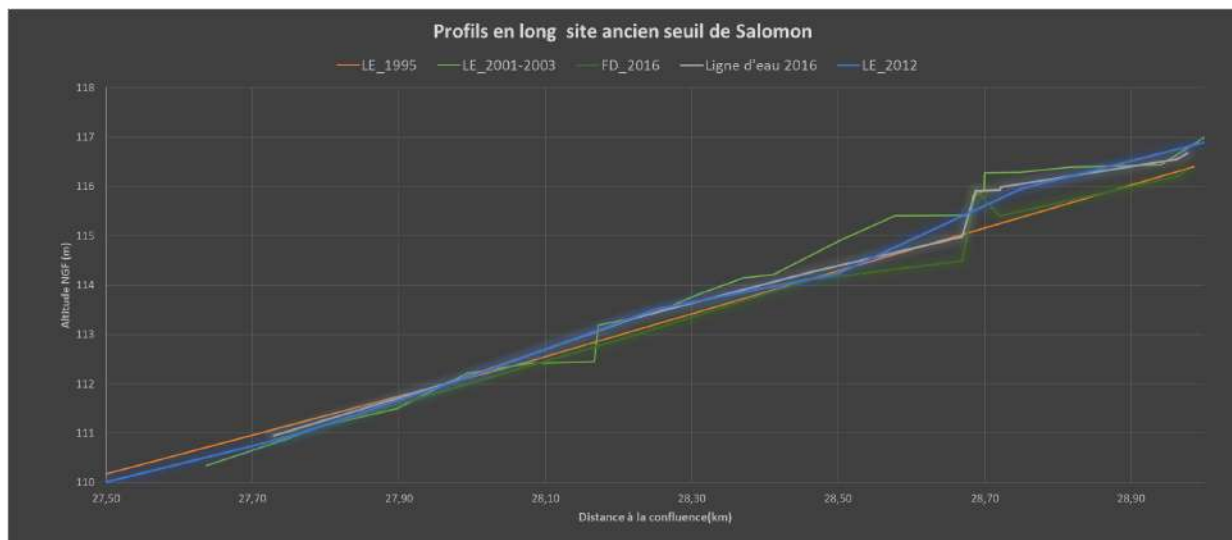


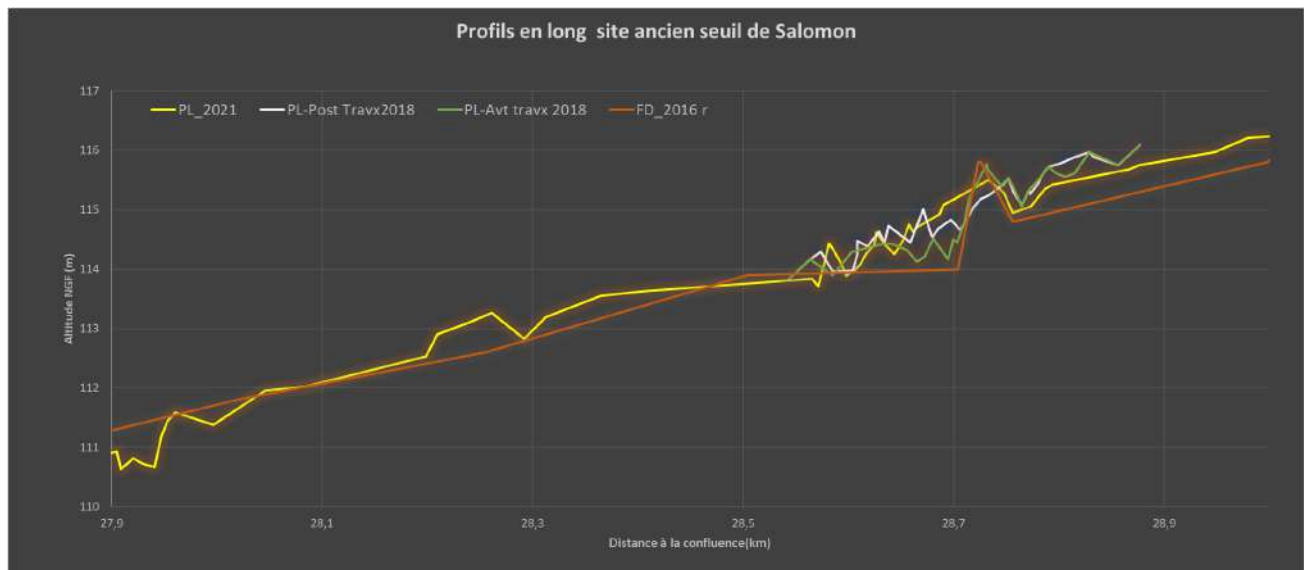
Photo du seuil pendant et après travaux.

Avant et après travaux, 3 profils en travers et un profil en long avaient été levés.

En 2021, seul le profil en long qu'il sera pertinent de suivre à long terme a été levé sur 1300 m.

Le premier graphique ci-dessous représente la superposition du tracé des lignes d'eau historiques. Un second graphique présente le profil du fond du talweg (FD) avant travaux (mars 2018), en post travaux (mai 2018) et en actuallement (septembre 2021).





Malgré les travaux, le profil en long de ce site semble avoir peu évolué.

🚧 Suites à donner :

Levé topographique de ce secteur dans 5 ans ou suite à une crue morphogène.

Le Pont de La Baume de Transit

Le site d'intervention est situé sur la commune de La Baume de Transit et plus particulièrement au niveau de l'atterrissement formé au droit du pont sur le Lez faisant la jonction entre le village et la RD 117. L'enjeu principal dans ce secteur est une habitation isolée en amont du pont en rive gauche. Les hauteurs d'eau au niveau de l'habitation amont sont de l'ordre de 40 cm à 50 cm pour la crue décennale. Ces niveaux de débordements, ne sont, en revanche, que peu sensibles aux dynamiques de dépôts (modélisation des exhaussements sur Q10).

Résultats du suivi topographique de septembre 2019 :

En ce qui concerne les profils en travers : les altitudes moyennes calculées sur les quatre profils en travers sont toutes inférieures à la côte d'intervention mais sont supérieures à l'altitude moyenne issue du levé LIDAR de 2012 :

	T1	T2	T3	T4
ALT Moyenne 2012	109,99	109,99	109,79	109,17
Alt Moyenne post travaux	109,99	109,97	109,75	109,15
Alt Moyenne d'Intervention	110,19	110,18	110,03	109,37
Alt Moyenne 2019	110,08	109,98	109,85	109,24

Les côtes d'intervention ont été calculées pour correspondre à 90% ou 95% de la section d'écoulement mesurée en 2012 (levé LIDAR).

Intervention travaux en septembre 2020

En lien avec la scarification de l'atterrissement, un chenal de reprise a été créé.

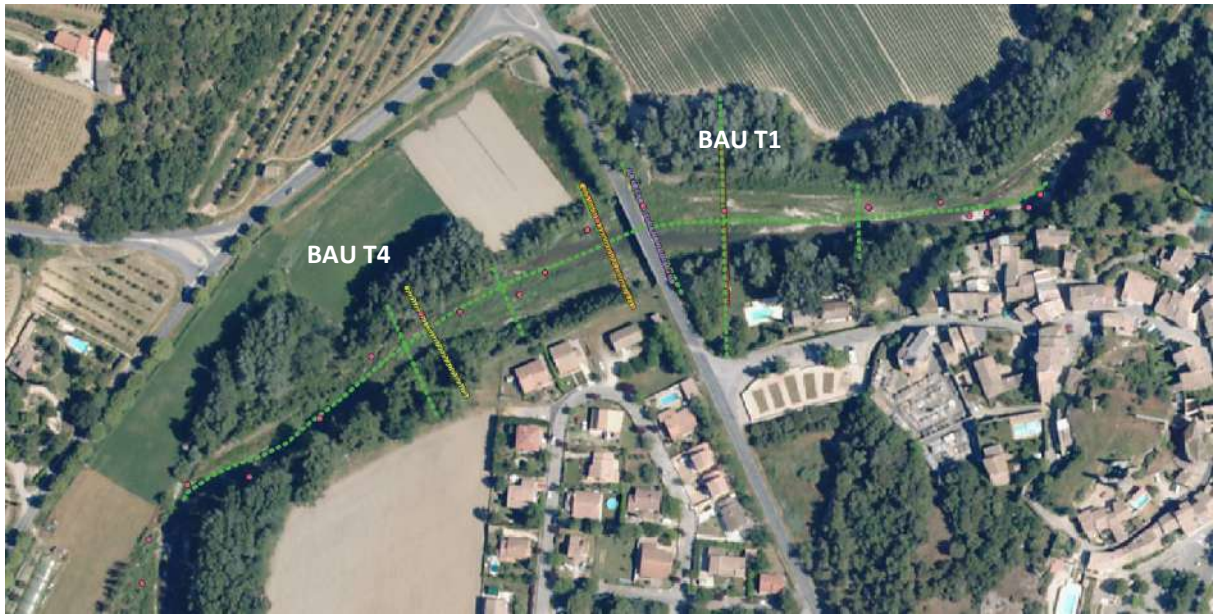


L'arche en rive gauche a également été dégagée :



De nouveaux levés topographiques ont ainsi été menés en septembre 2021.

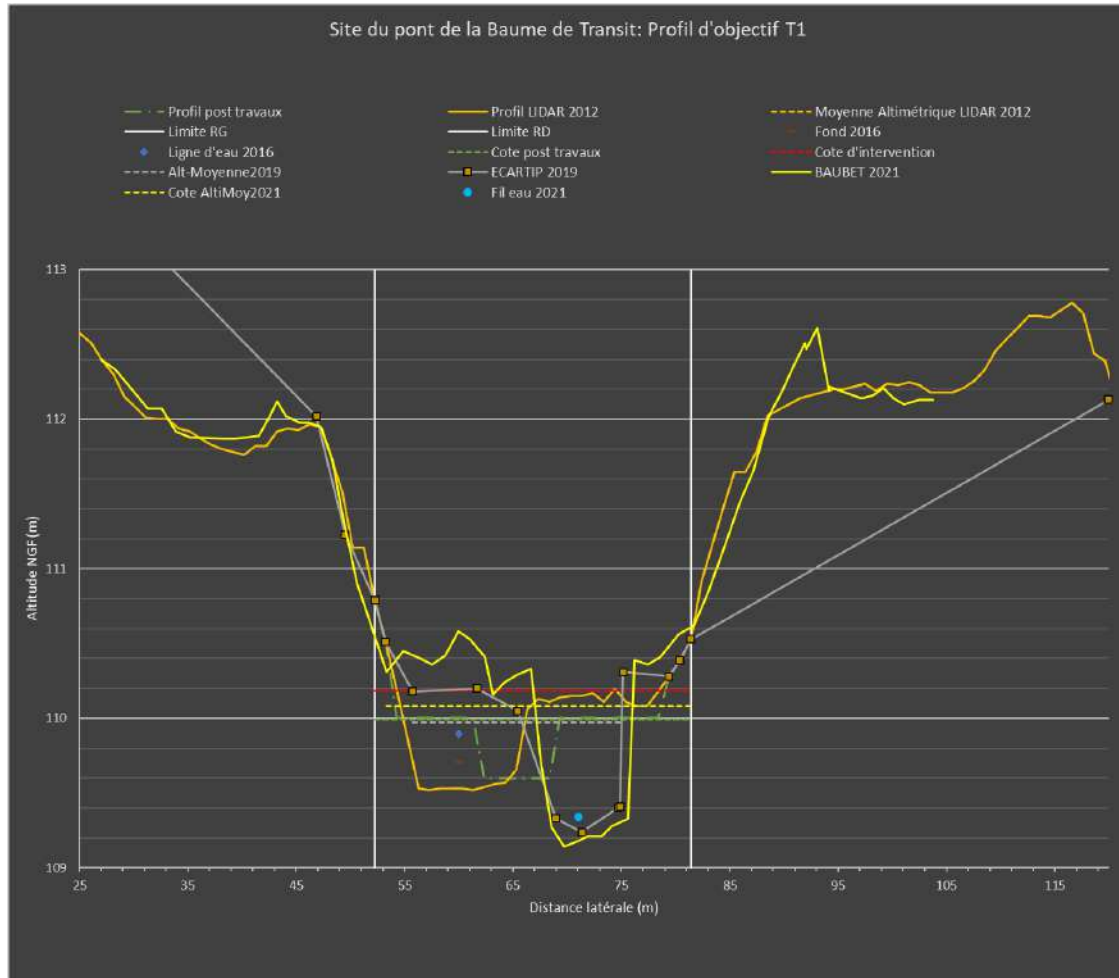
Résultats du suivi topographique de septembre 2021 :



Les trois premiers profils ont été strictement levés sur le levé de référence. Le profil BAU T4 est quant à lui décalé de plus de 10 m par rapport au profil LIDAR.

Profil BAU 1

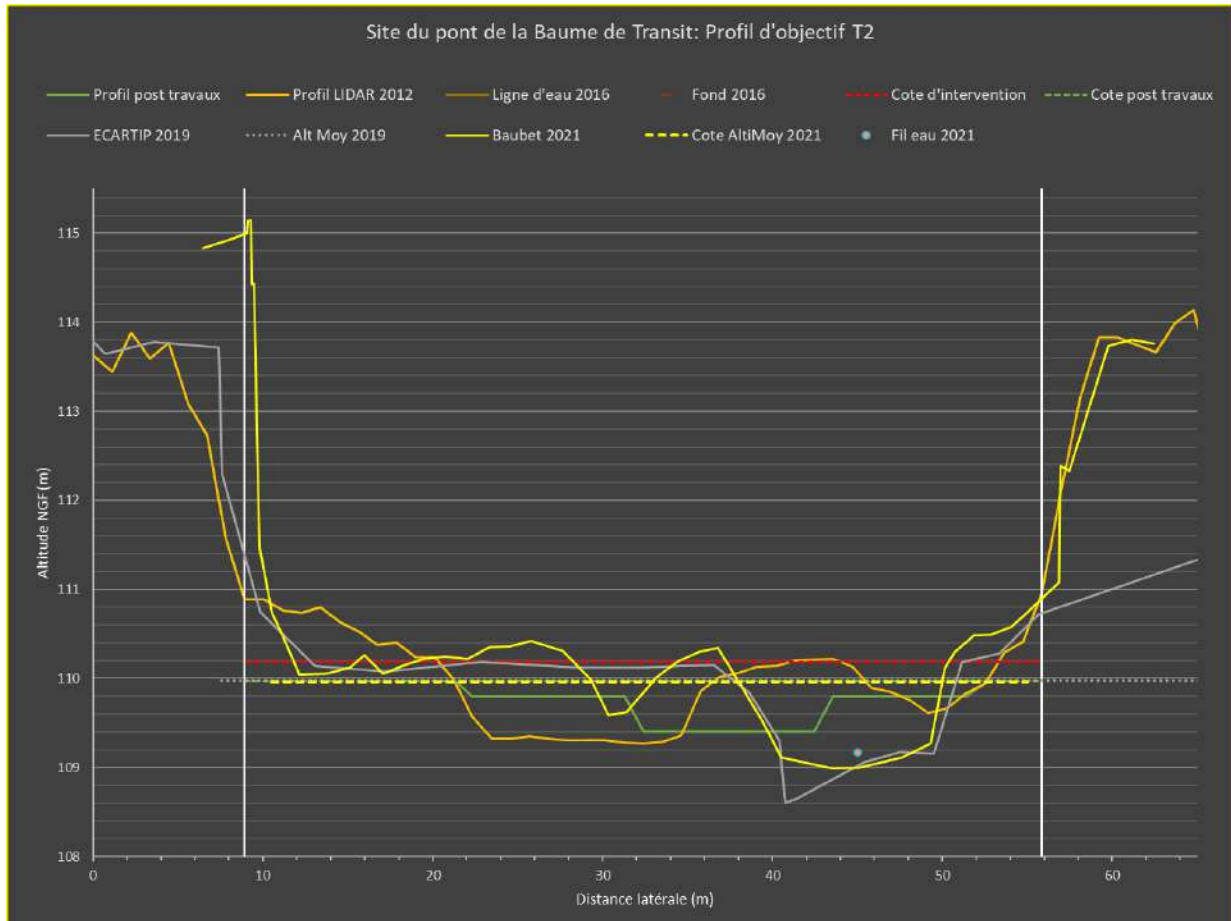
Ce profil n'avait pas été remanié lors des travaux de 2020.



Par rapport au lidar de 2012 et comme observé en 2019, le chenal s'est enfoncé d'une quarantaine de cm et s'est déplacé vers la rive droite. Les tracés du levés 2021 et du Lidar sont tout à fait cohérents au niveau des deux berges.

L'altitude moyenne de 2021 est équivalente à celle de 2019 et est supérieure de 8 cm à celle du LIDAR 2012 mais reste toutefois inférieure à la côte d'intervention. On note la présence d'un léger exhaussement en rive gauche (10 cm).

Profil BAU 2



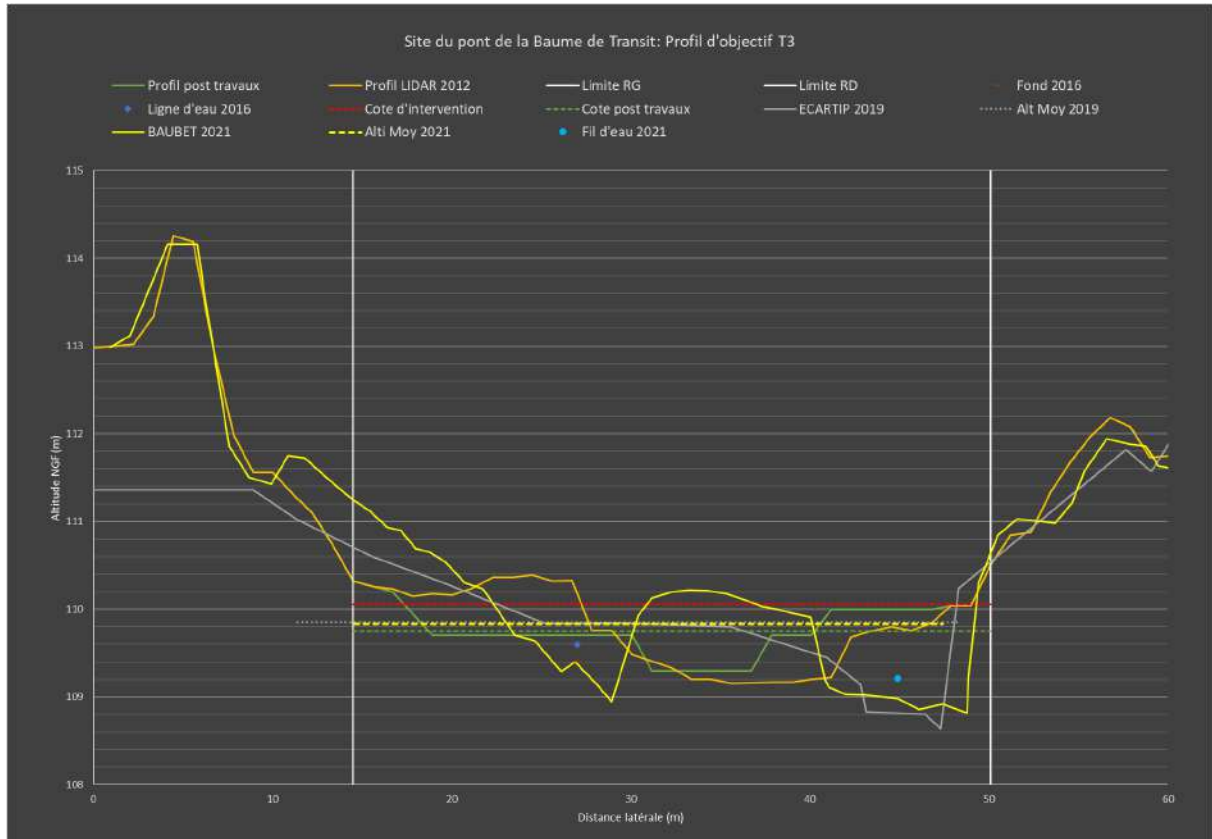
Ce profil a été levé au droit de l'amont du Pont de Baume de Transit. Le géomètre a levé la pile du pont en rive gauche alors que le lidar est en fait légèrement décalé, les valeurs du Lidar pour ces premiers points sont alors prises en compte pour le calcul de l'altitude moyenne.

Pour ce profil remanié par les travaux, l'altitude moyenne de 2021 est inférieure de 3 cm à celle de 2012 et donc inférieure aussi à la cote d'intervention.

Par rapport à 2012, le chenal s'est déplacé en rive droite et légèrement incisé (10 cm).

Profil BAU 3

Ce profil est situé une dizaine de mètres en aval du Pont de la Baume de Transit.



Par rapport au lidar de 2012, le chenal principal s'est déplacé en rive gauche. Il était déjà situé à cet endroit en 2016. On note sur le tracé de 2021, le deuxième chenal en rive gauche créé par les travaux de septembre 2020 et situé à l'emplacement du chenal de 2019. On retrouve contre la berge gauche les matériaux déplacés par les travaux.

L'altitude moyenne de 2021 est supérieure à celle de 2012 mais reste inférieure à la cote d'intervention d'environ 20 cm.

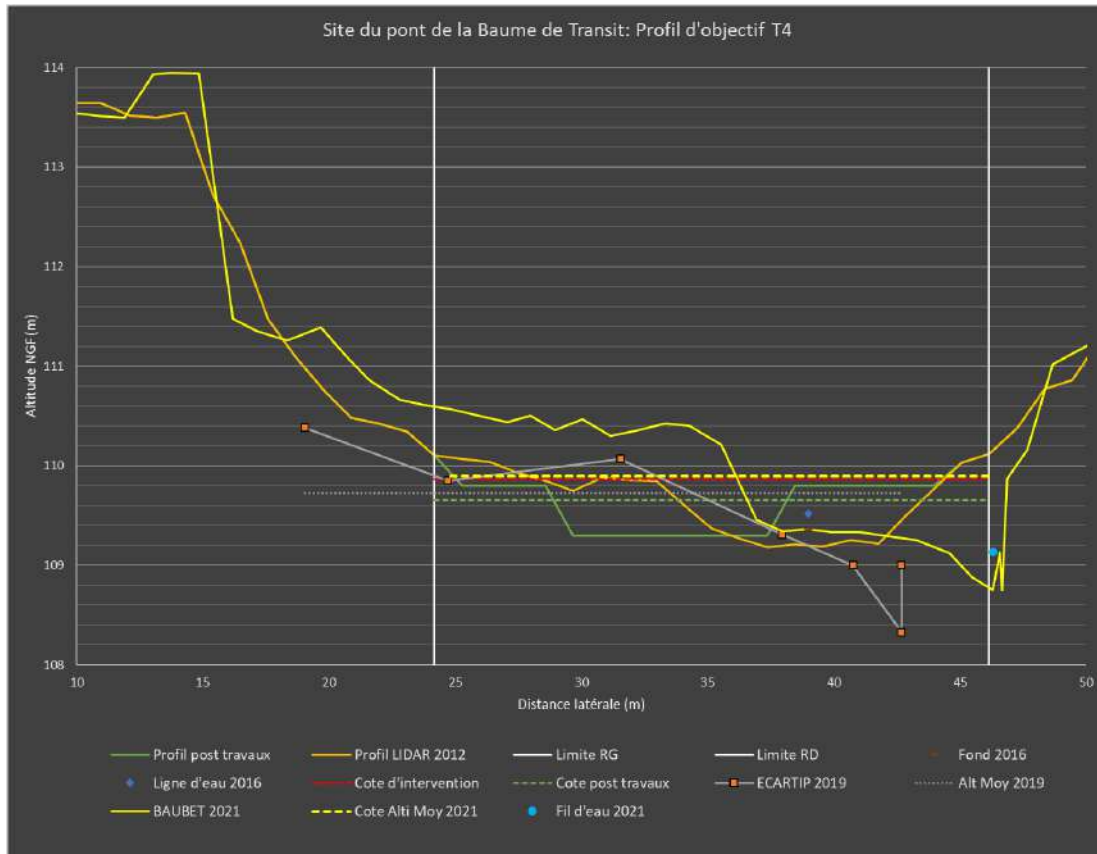
Attention la cote d'intervention n'a pas été recalée sur la nouvelle zone de calcul.

Ci-dessous un zoom sur la section de calcul :

Site du pont de la Baume de Transit: Profil d'objectif T3

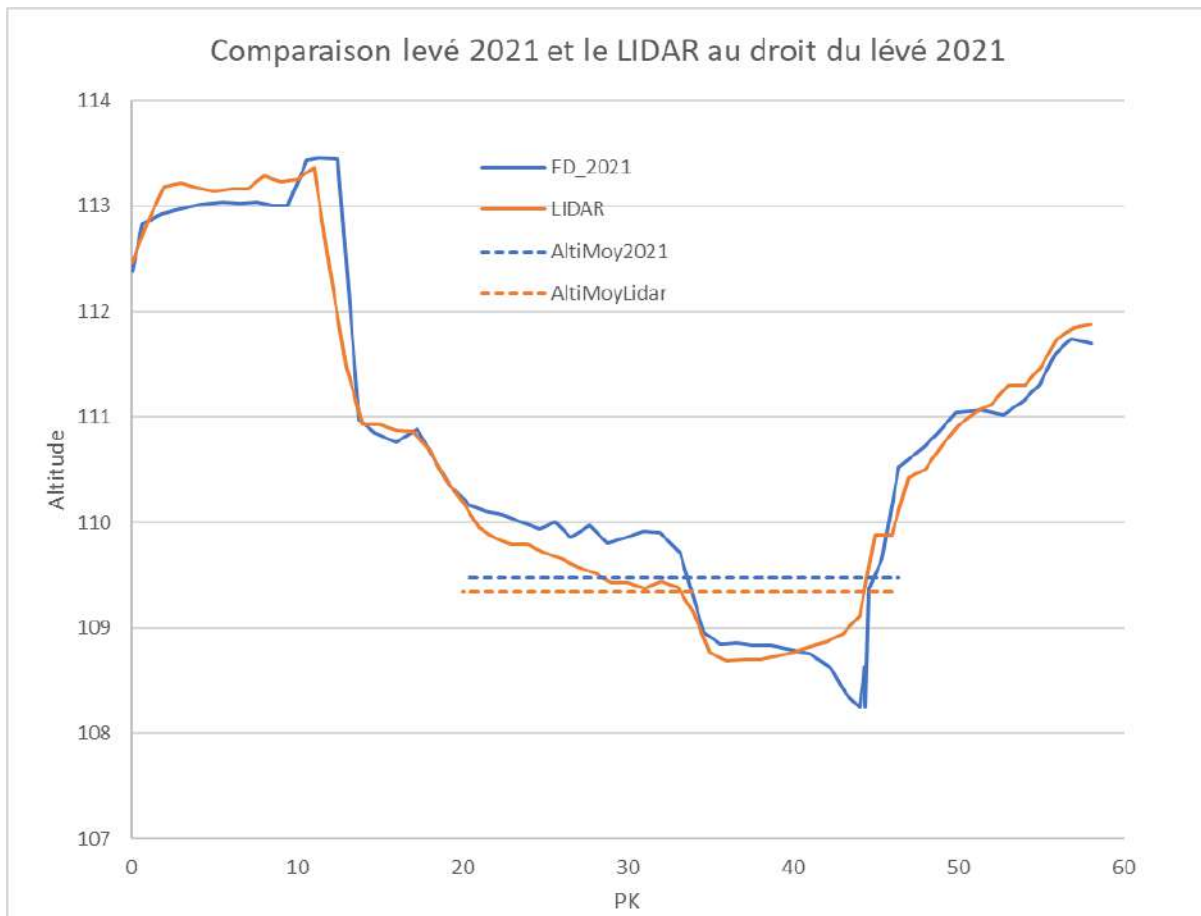


Profil BAU 4



Ce profil a été levé à plus de 10 m du profil lidar de référence. L'altitude moyenne serait supérieure à la coté d'intervention mais la section de calcul doit être élargie.

A ce niveau du Lez il ne reste qu'un seul chenal relativement large en rive droite.



En comparant le levé et le lidar exactement au même endroit on constate que le décalage du levé de 10 m par rapport à l'axe de référence est à l'origine des différentes disparités observées.

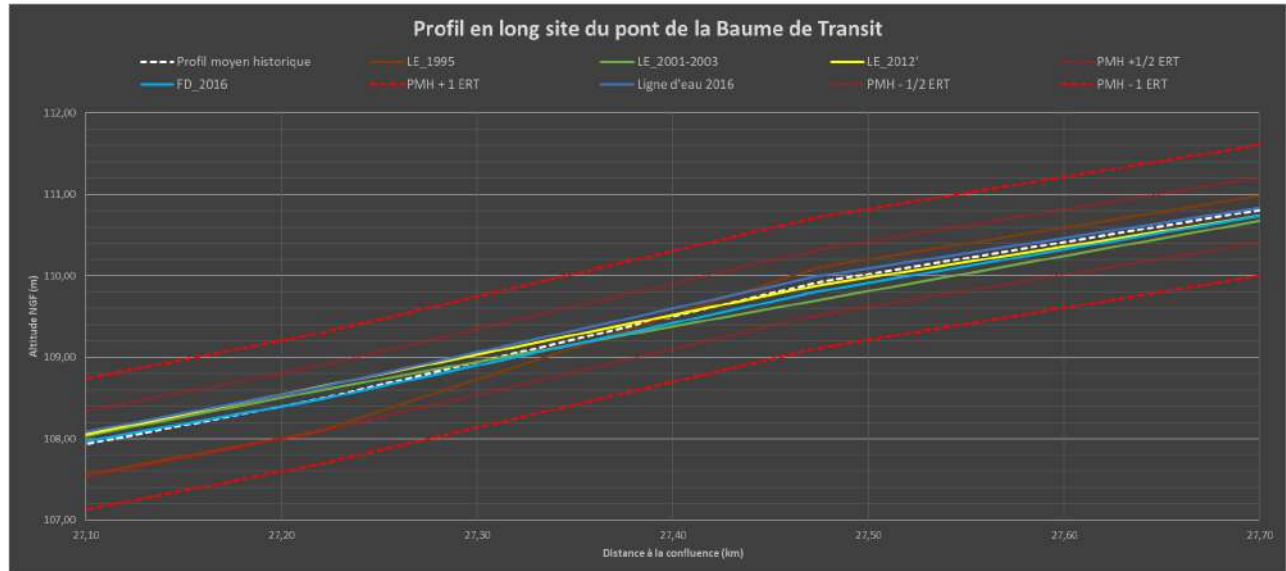
Le fond du lit semble s'être incisé alors que l'atterrissement en rive gauche est plus marqué.

L'altitude moyenne sur le secteur de bande active montre qu'en moyenne le niveau du lit a augmenté de 13 cm par rapport au LIDAR de 2012.

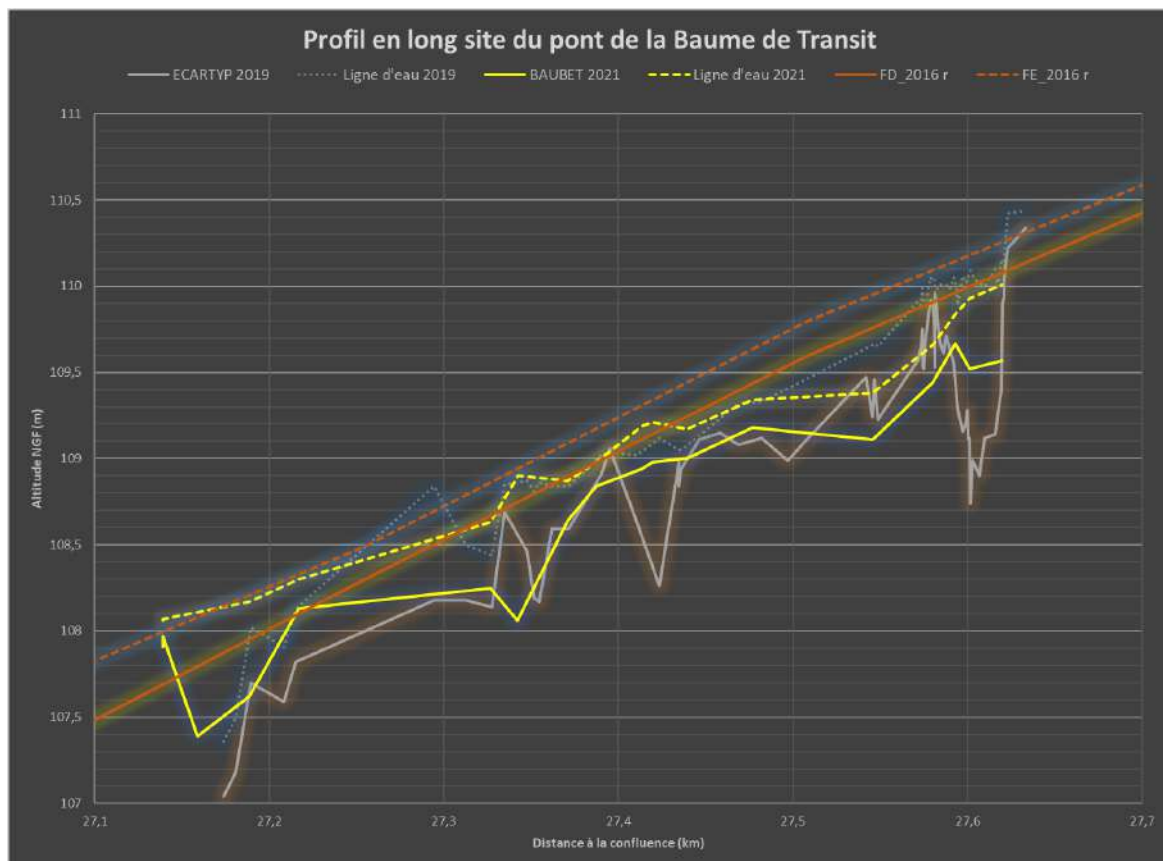
Profil en long La Baume de Transit

Le profil en long a été levé sur 450 m de part et d'autre du pont.

Les différents levés historiques autour du Pont de La Baume de Transit sont les suivants :



Le graphique ci-dessous représente les profils de 2016, 2019 et 2021.



Le nombre de points de suivi en 2016 est faible, mais il semble que le profil en long plus bas en 2019 et 2021.

En synthèse pour le site de La Baume de Transit

Les résultats de calculs des altitudes moyennes pour l'ensemble des profils en travers sont reportés dans le tableau ci-dessous :

	BAU T1	BAU T2	BAU T3	BAU T4
ALT Moyenne 2012	109,99	109,99	109,82	109,17
Alt Moyenne post travaux	109,99	109,97	109,75	109,15
Alt Moyenne d'Intervention	110,19	110,18	110,05	109,37
Alt Moyenne 2019	110,08	109,98	109,85	109,24
Alt Moyenne 2021	110,08	109,96	109,83	109,39
Différence Alt Moy 2012/2021 en cm	9	-3	2	Non comparable

Le profil BAU T4 s'est exhaussé d'environ 13 cm en moyenne par rapport à 2012 mais il est difficile de se positionner vis-à-vis de la côte d'intervention puisqu'elle n'a pas été calée au même endroit.

Le profil en long vient confirmer une incision notable du fond du lit survenu après 2016.

Suites à donner

Pas de nouveaux levés topo en 2022.

Suivi visuel / photo en 2022 et 2023 du chenal créé.

Déclenchement de nouveaux levés topo suite à une crue morphogène.

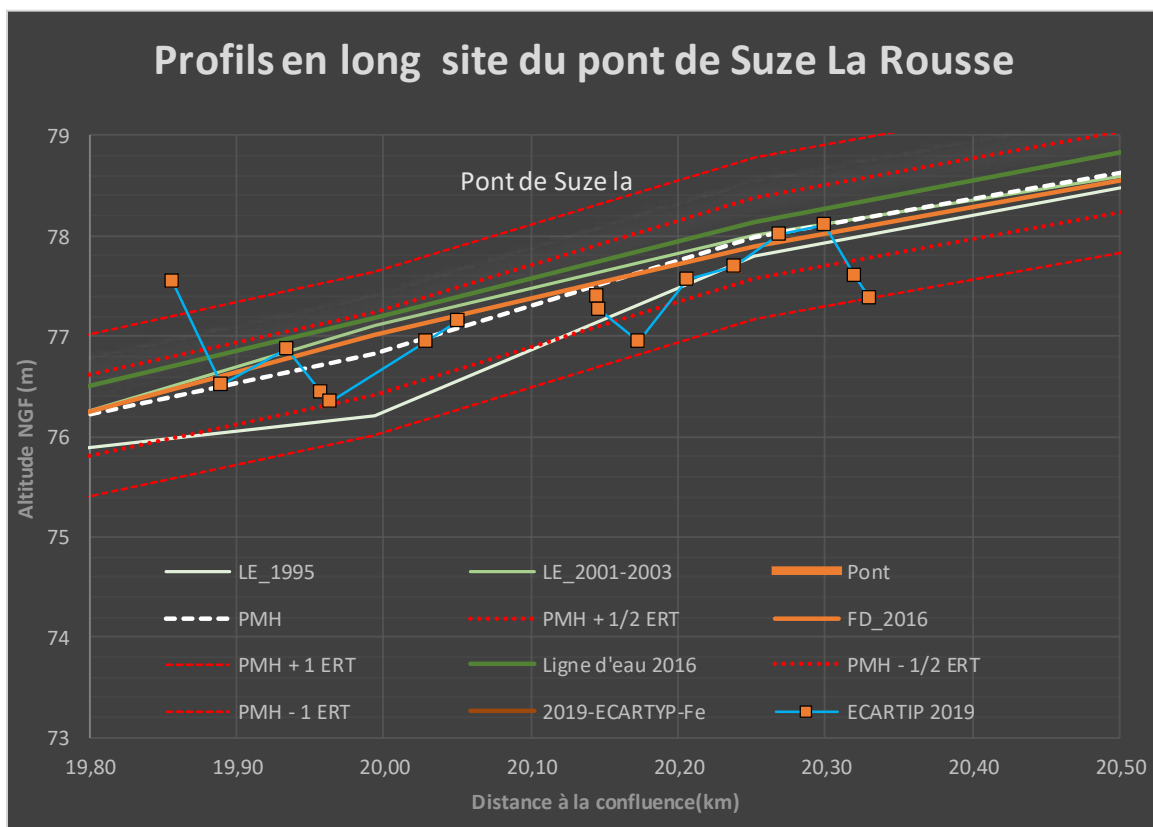
Traitement de la végétation sur l'atterrissement.

Pont de Suze la Rousse

Sous le pont de Suze-la-Rousse, un atterrissement forcé s'est constitué du fait d'une sur largeur mais surtout en raison de la courbure du Lez (atterrissement en convexité). Ce banc est présent sur toutes les vues aériennes disponibles sur Géoportail, la plus ancienne des vues datant de la période 1950/1965. Le banc est situé en rive droite. Sur la rive adverse, le Lez vient buter sur la roche mère créant ainsi une mouille conséquente qui génère un risque d'affouillement pour la première en partant de la rive gauche. Cette pile a déjà été renforcée.

Les débordements projetés par la modélisation d'une crue décennale avec un exhaussement de 50 cm impactent des terres agricoles et légèrement le camping avec des vitesses et hauteurs d'eau faibles. En comparaison de la modélisation sans exhaussement, l'augmentation de l'aléa est très faible autant d'un point de vue surfacique qu'au niveau des hauteurs d'eau et vitesses.

Résultats du suivi topographique de septembre 2019 :



La situation du profil actuel est plutôt conforme aux références passées (2001/2003 et 2016). Le fond peut ponctuellement être en deçà d'une demi épaisseur de respiration théorique. Ce point bas correspond probablement à une fosse d'affouillement en rive gauche au pied de la pile du pont. A l'aval un exhaussement d'un mètre est constaté avec une surélévation de la ligne d'eau qui semble être suspecte.

Pour ce site de Suze la Rousse, les données LIDAR (2012) n'étaient pas disponibles, seul un profil en travers de 2012 d'HYDRETUDES existe et a permis le calcul d'une cote d'intervention au niveau du profil 2.

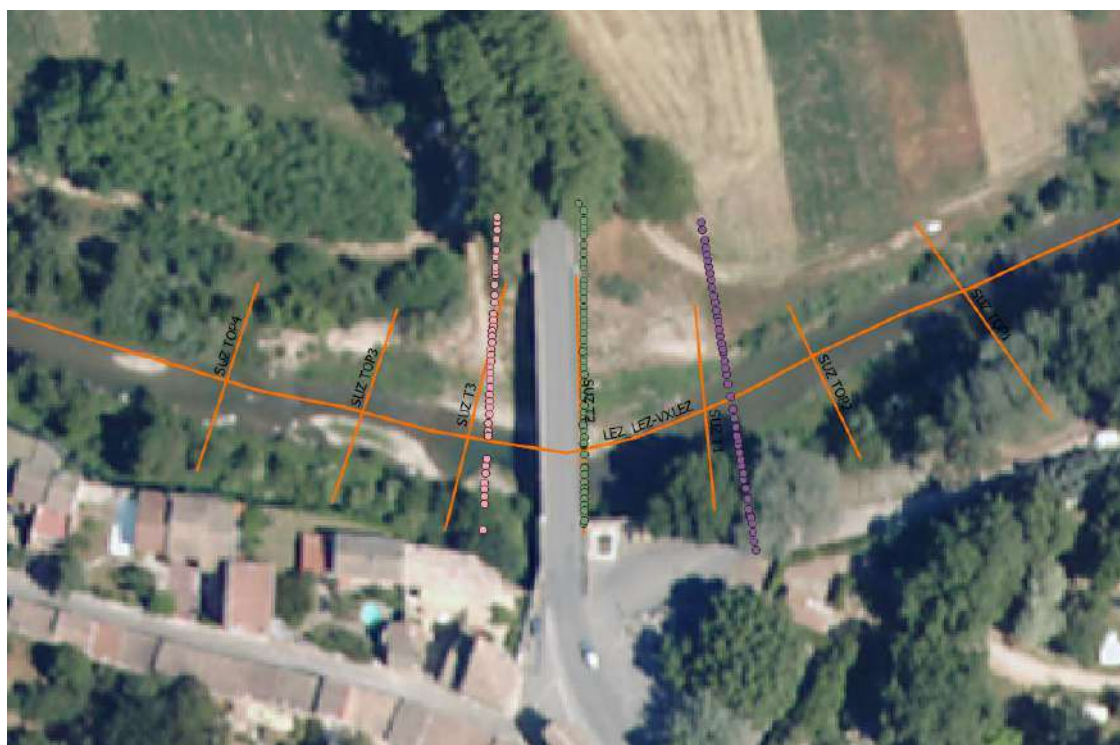
ALT Moyenne Profil Hydrétude	77,98
Alt Moyenne post travaux	77,73
Alt Moyenne d'Intervention	78,48
Alt moyenne 2019	77,66

Le talweg et le fond du chenal en eau est plus bas pour ce profil en travers T2 que les données disponibles (HYDRETUDES, 2012), mais les observations de terrain ne semblent pas montrer une réelle dynamique d'incision -> suivi à poursuivre.

De plus, les autres profils en travers n'ont pas été levés correctement au niveau des berges => une intervention de débroussaillage est à prévoir avant la réalisation des prochains levés topographiques. Ces profils devant servir de référence pour les calculs des cotes d'intervention, ils doivent être levés correctement.

Il n'y a pas eu d'intervention de scarification sur cet atterrissement ou autres travaux.

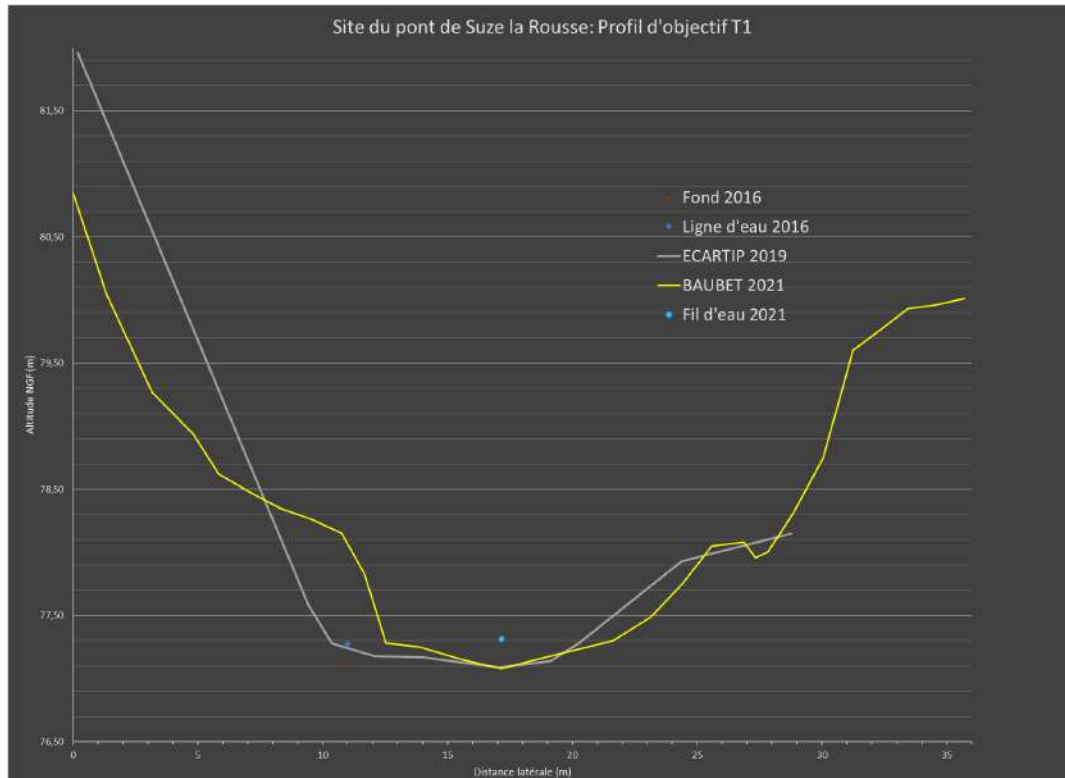
Résultats du suivi topographique de septembre 2021 :



Les profils en travers ont été levés avec une densité importante et sur des longueurs supérieures aux profils de référence.

Si le profil SUZ T2 est parfaitement aligné au profil de référence, il n'en est pas de même pour le profil SUZ1 et SUZ 3 mais la distance à l'axe de référence reste inférieure à 6 m.

Profil SUZ 1



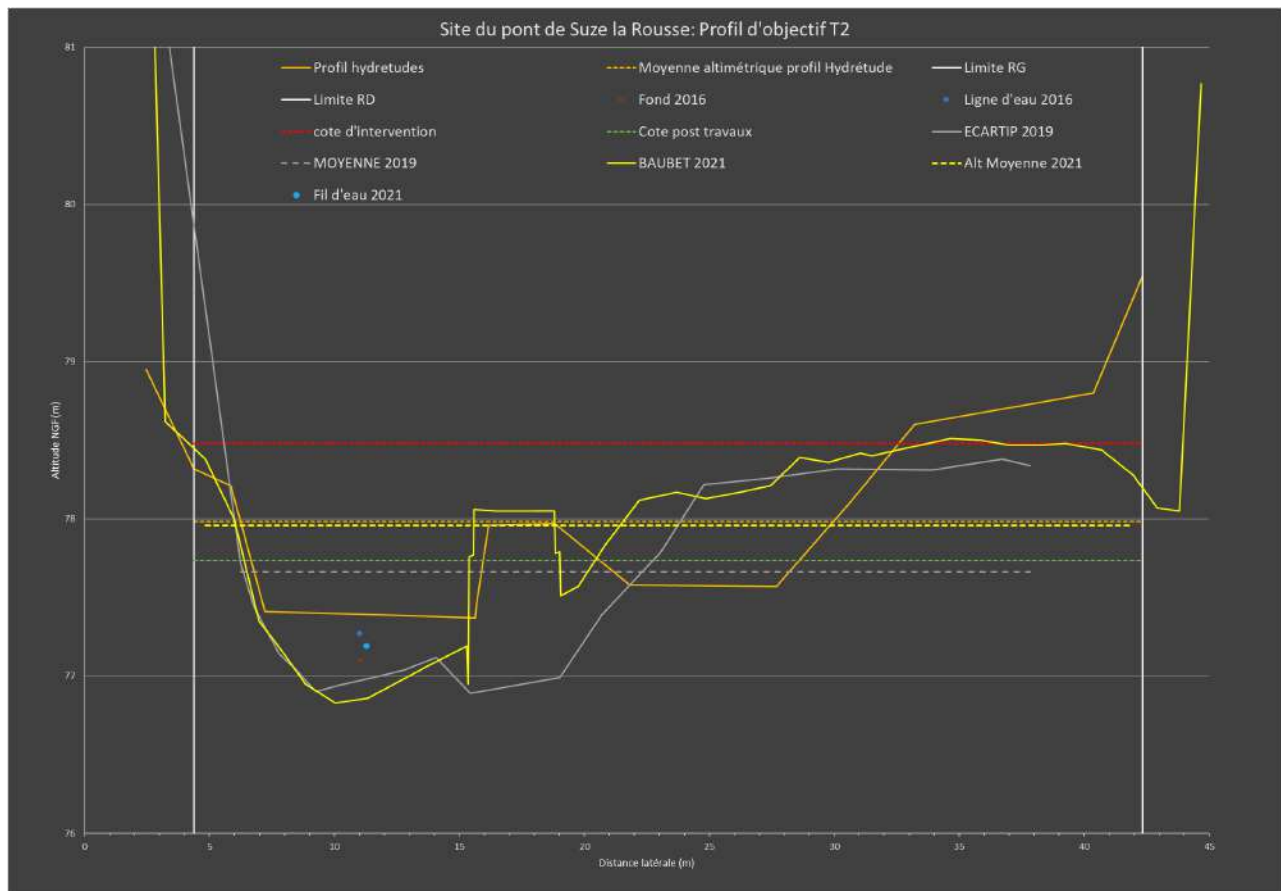
Peu d'évolution notable sur les dernières années pour ce profil amont.

Profil SUZ 2

Ce profil est le profil situé au droit du Pont coté amont.

Trois profils se superposent :

- Le profil 2012 de HYDRETTUDES qui ne semble pas avoir levé le fond du lit et dispose d'une densité de points très faible,
- Le profil 2019 de Ecartip dont la densité de point est aussi faible et qui n'a pas levé la pile centrale du pont,
- Le profil de 2021.



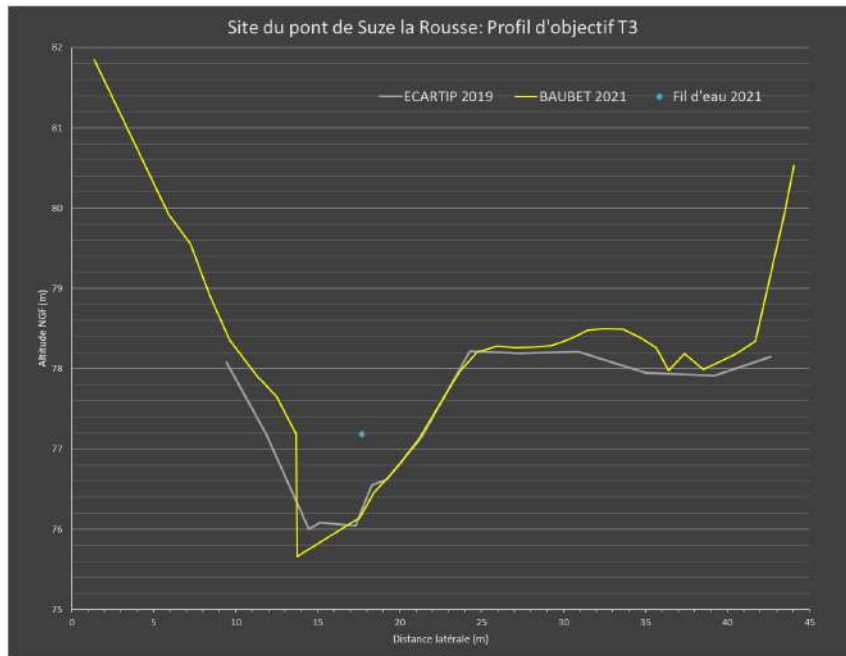
Les moyennes altimétriques sont inférieures à la cote d'intervention.

La tendance d'évolution du site est à confirmer : incision du fond du lit et comblement d'un ancien chenal en rive droite ?

Ce site doit faire l'objet d'un suivi photographique (affouillement pile de pont).

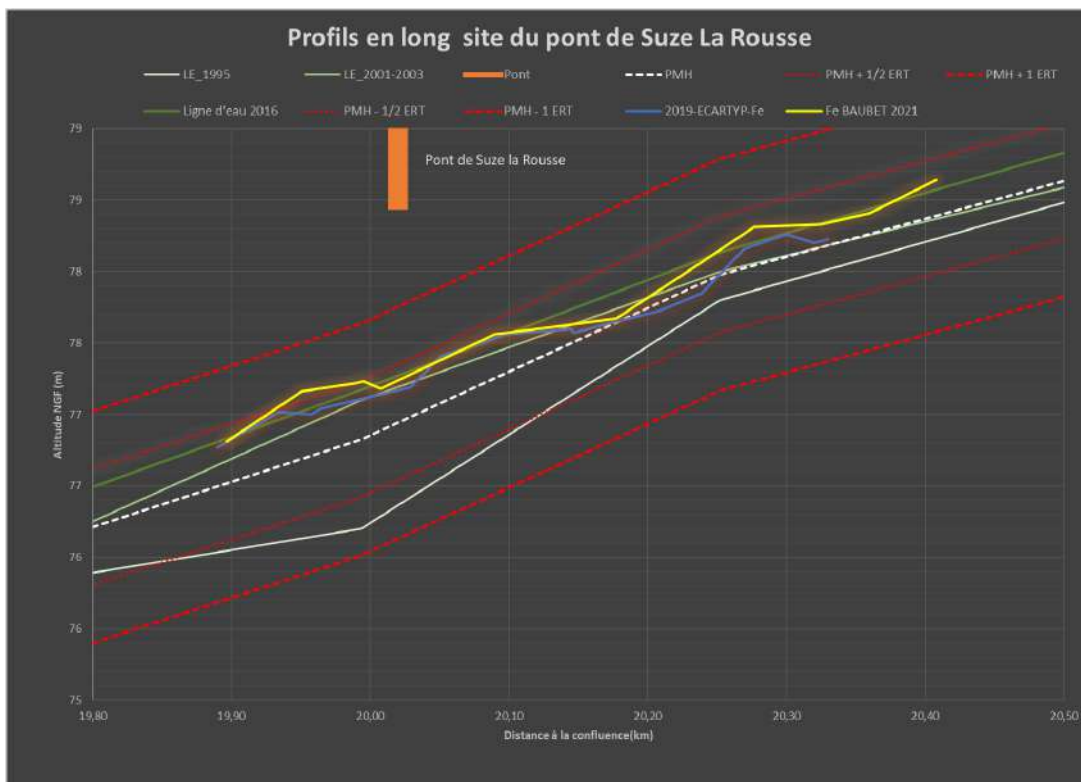
ALT Moyenne Profil Hydrétude	77,98
Alt Moyenne post travaux	77,73
Alt Moyenne d'Intervention	78,48
Alt moyenne 2019	77,66
Alt moyenne 2021	77,96

Profil SUZ 3



Peu d'évolution notable sur les dernières années pour ce profil amont.

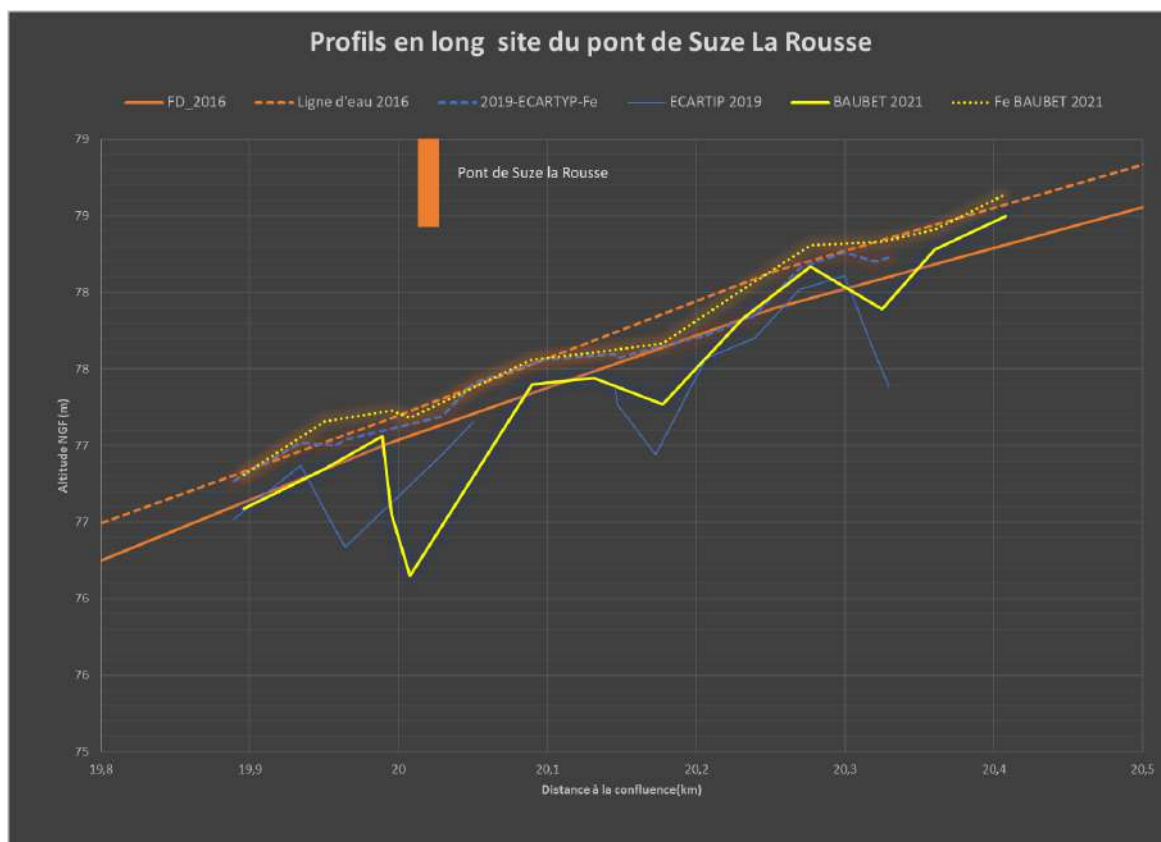
Profil en long autour du Pont de Suze la rousse



Ce premier graphique compare les différentes lignes d'eau connues ainsi que le profil moyen historique (PMH) et les enveloppes de respiration théorique (ERT).

Les lignes d'eau 2019 et 2021 restent comprises dans l'enveloppe du PMH et PMH +1/2 ERT.

Le deuxième graphique ci-dessous représente le couple ligne d'eau – fond du lit aux trois dernières dates : 2016/2019/2021.



On retrouve bien la fouille présente en aval immédiat de la pile du pont. On retiendra la valeur de 2021, le point bas de 2019 étant plus éloigné du pont.

A noter pour la réalisation d'un prochain levé du profil en long : densifier fortement le levé des points entre le pk 20 et 20,1.

En synthèse pour ce site :

Ce site semble relativement stable vis-à-vis de la pente de son profil en long (incision moins notable que pour les autres sites). La fouille présente en pied de la pile de pont doit être suivie (photo et mesure de la plus grande profondeur).

Maintenir un traitement de la végétation et scarification si nécessaire.

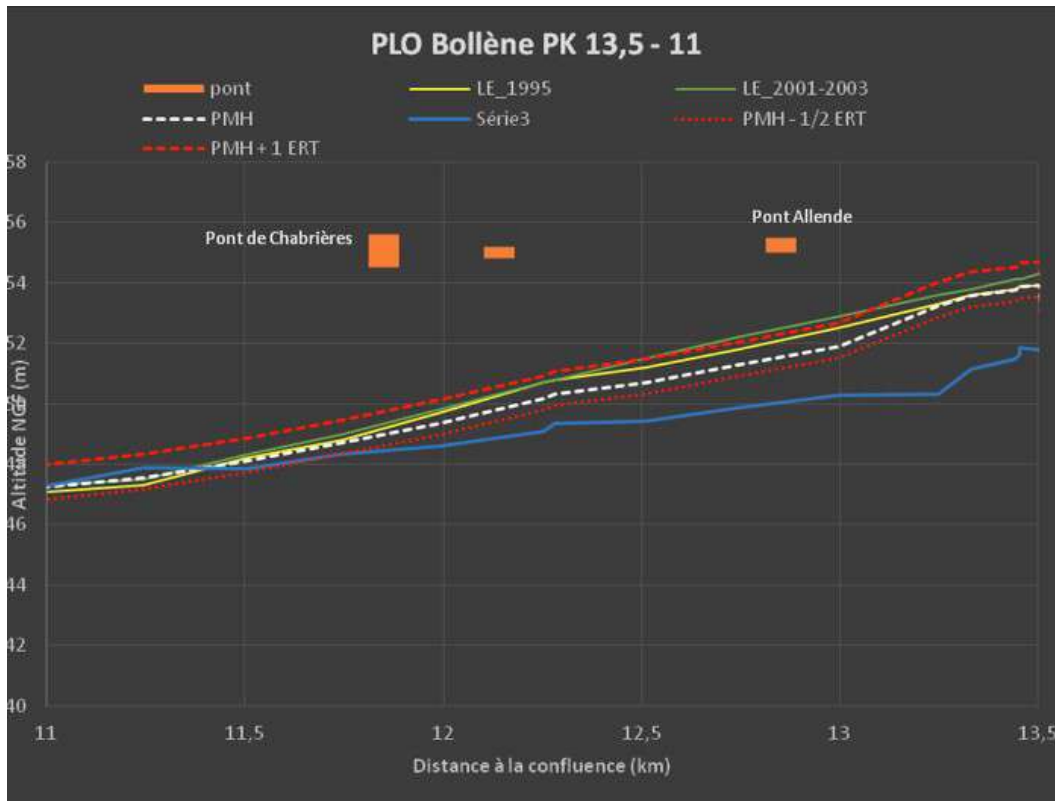
Suites à donner :

- ⇒ Pas de levés topographiques en 2022 sauf survenue d'une crue morphogène
- ⇒ Mise en place d'un suivi photographique de l'affouillement de la pile de pont.

Le pont de Chabrières à Bollène

Ce site correspond au pont de Chabrière dans la traversée urbaine de Bollène.

D'après les données topographiques disponibles, le profil en long du Lez a connu, dans la traversée de Bollène une forte incision depuis 2003, année de la construction du seuil des Jardins. Ce dernier, couplé au piège à gravier localisé à son aval immédiat, a eu pour effet de bloquer la charge sédimentaire et a provoqué une érosion progressive. Cette évolution est très nette sur les graphiques de l'évolution diachronique des profils (profil de 2016 = courbe bleue / Série 3).



Ce site est inscrit dans le cadre du plan de gestion des matériaux car un atterrissement forcé se forme en amont de l'ouvrage. Cette dynamique de dépôt est très ancienne comme en témoigne les cartes postales historiques. Une intervention (curage de 900 m³) a été réalisée en 2012. Depuis l'atterrissement s'est à nouveau formé entraînant probablement les mêmes problèmes (réduction de la section d'écoulement de 30 m³/s). L'analyse des causes de ce dépôt a déjà été réalisée par Hydrétude : la perte de charge induite par l'ouvrage lui-même implique nécessairement sa formation.

Ce site est très visible (traversée urbaine de Bollène), et fait donc l'objet d'une attention particulière de la part des riverains, voire d'une certaine forme de cristallisation du problème d'inondation.

Des opérations d'entretien de type essartage/charruage sont à prévoir fréquemment (tous les ans ou tous les deux ans) sur cet atterrissement pour maximiser leur efficacité. L'atterrissement est ici forcé, ces actions seront donc très probablement à programmer de manière pérenne.

Il est également possible d'entreprendre des **amorces de chenaux de reprise**, voire des encoches d'érosion sur les berges de l'atterrissement mais aussi sur les berges en rive droite par exemple, afin de faciliter la reprise des matériaux. Il est également important de **ne pas laisser un cordon de végétation sur les bordures du banc** afin, éventuellement, de favoriser l'érosion latérale (déjà très faible du fait de l'énergie du cours d'eau).

Lors des travaux réalisés en 2012 au niveau de l'atterrissement 5 profils en travers en amont du pont de Chabrières et un profil en travers en aval avaient été levés. Ces 6 profils en travers constituent les profils en travers de référence pour le suivi du pont de Chabrières puisqu'aucune autre donnée topographique (LIDAR ou autres) n'est exploitable.

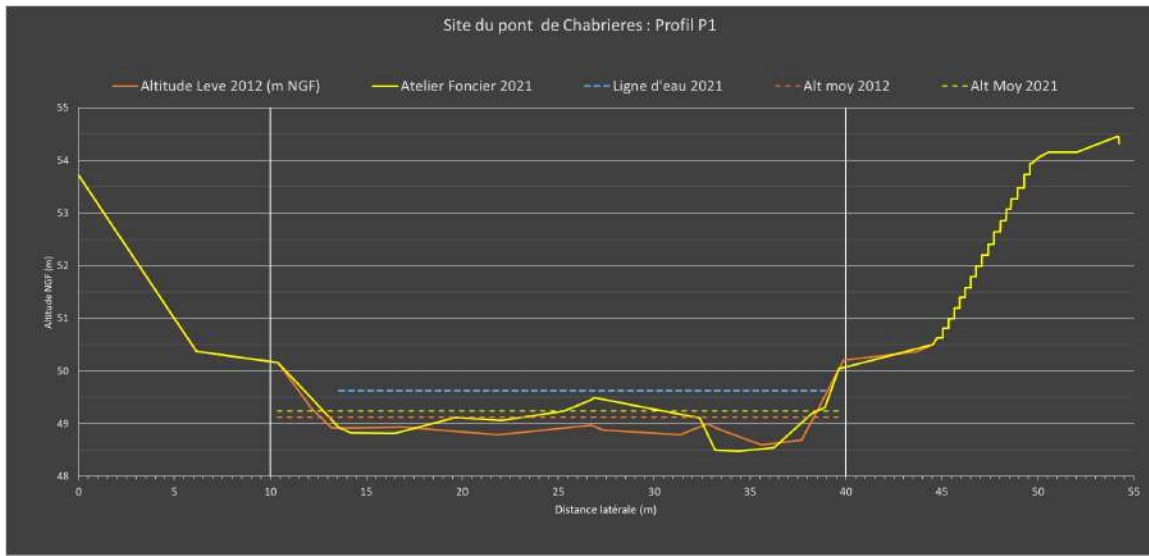
Plus largement la « surveillance » de l'atterrissement du Pont de Chabrière s'intègre dans le suivi de la traversée de Bollène avec un profil en travers en amont du Pont des pompiers et en amont du Pont de Verdun. Le levé d'un profil en long de la traversée de Bollène viendra compléter la compréhension de l'évolution du secteur.

Résultats des levés topographiques 2021

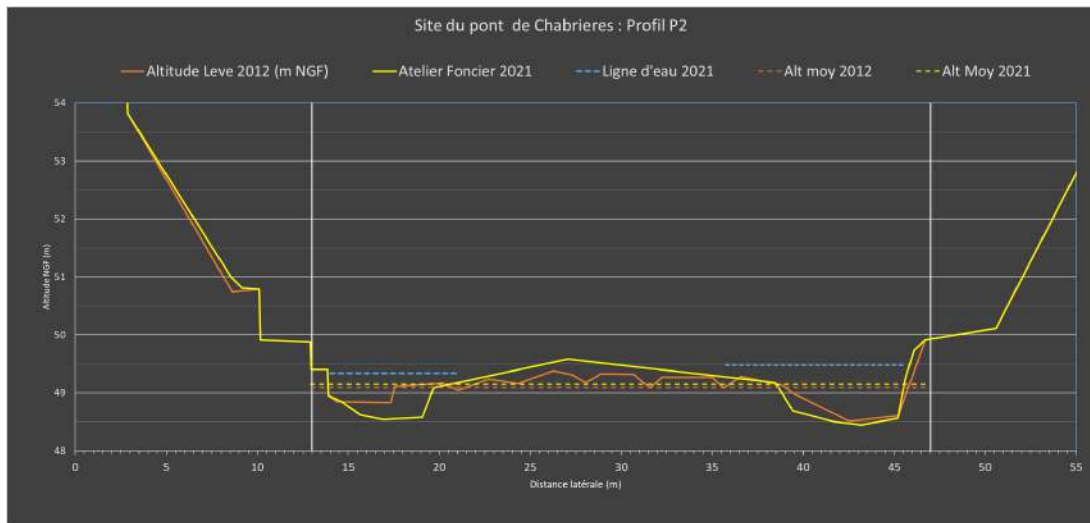
Les 6 profils en travers au droit de l'atterrissement du Pont de Chabrières ont été levés selon le positionnement suivant :



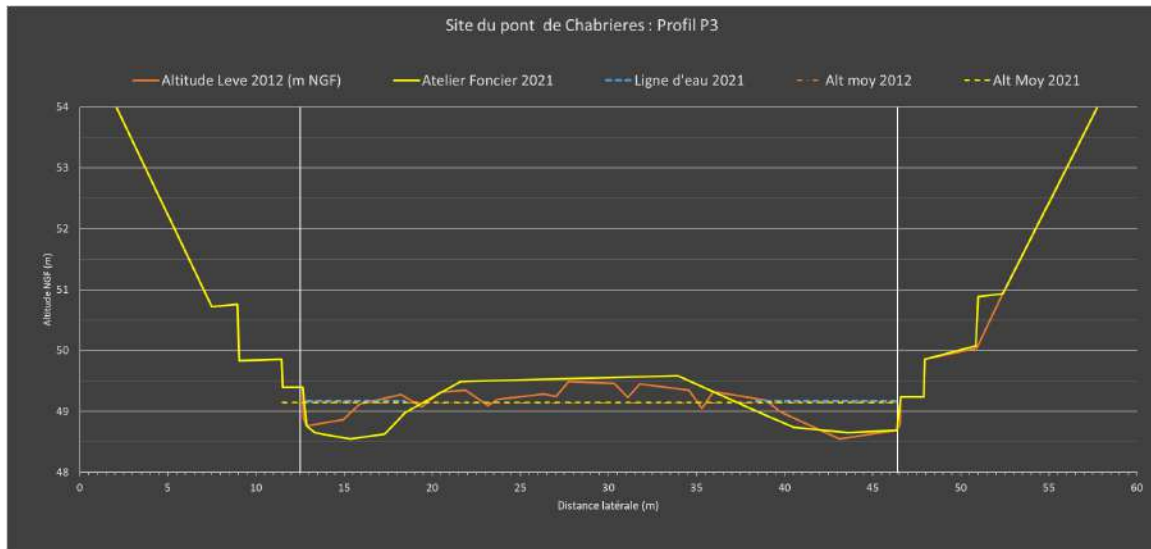
Les profils en travers situés au droit du Pont de Chabrières



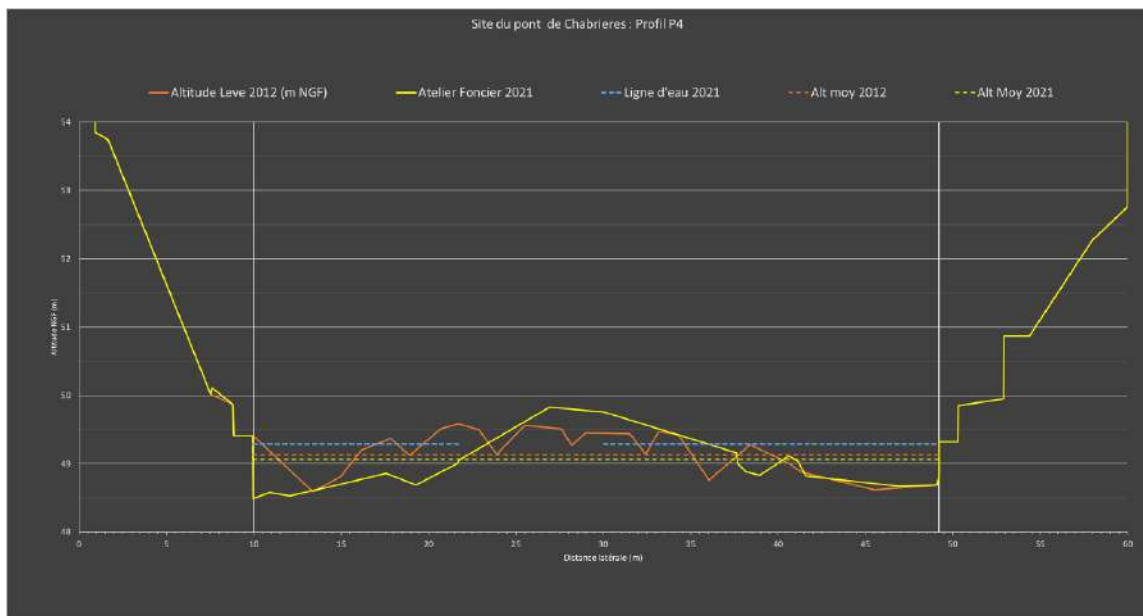
Alti moyenne 2012	49,12	Alti moyenne 2021	49,24	Variation	+ 12 cm
-------------------	-------	-------------------	-------	-----------	---------



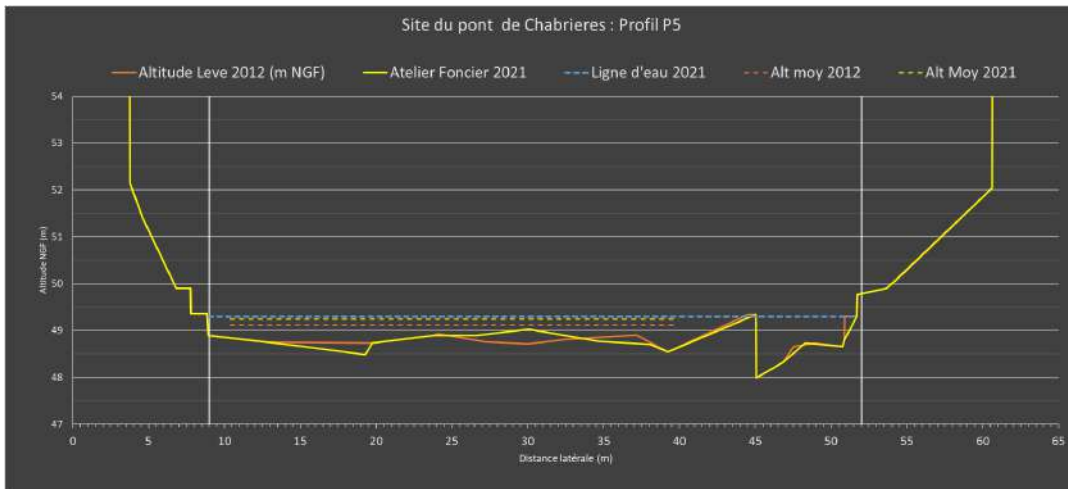
Alti moyenne 2012	49,09	Alti moyenne 2021	49,15	Variation	+ 6 cm
-------------------	-------	-------------------	-------	-----------	--------



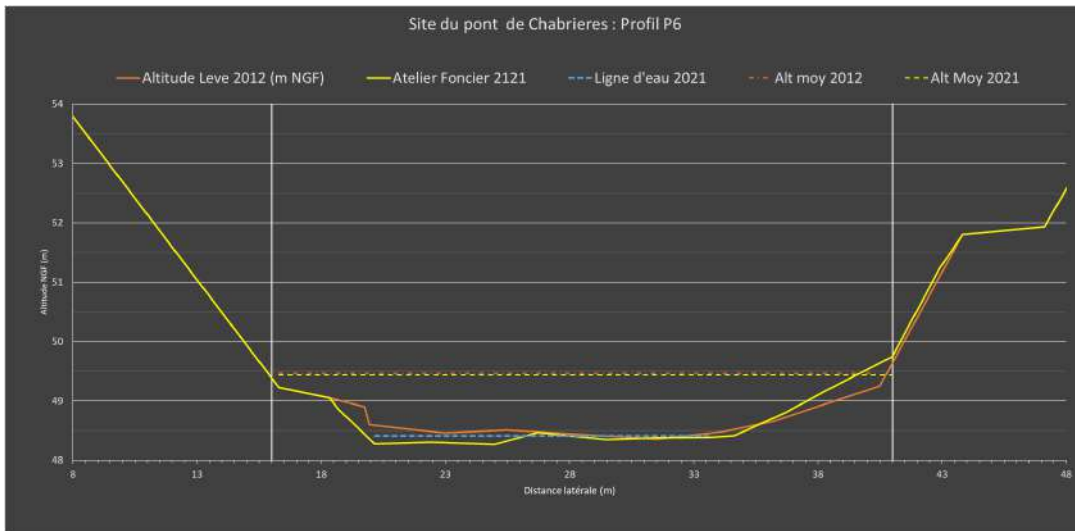
Alti moyenne 2012	49,14	Alti moyenne 2021	49,15	Variation	+ 1 cm
-------------------	-------	-------------------	-------	-----------	--------



Alti moyenne 2012	48,13	Alti moyenne 2021	49,07	Variation	-6 cm
-------------------	-------	-------------------	-------	-----------	-------



Alti moyenne 2012	48,79	Alti moyenne 2021	48,78	Variation	-1 cm
-------------------	-------	-------------------	-------	-----------	-------



Alti moyenne 2012	49,46	Alti moyenne 2021	49,43	Variation	-3 cm
-------------------	-------	-------------------	-------	-----------	-------

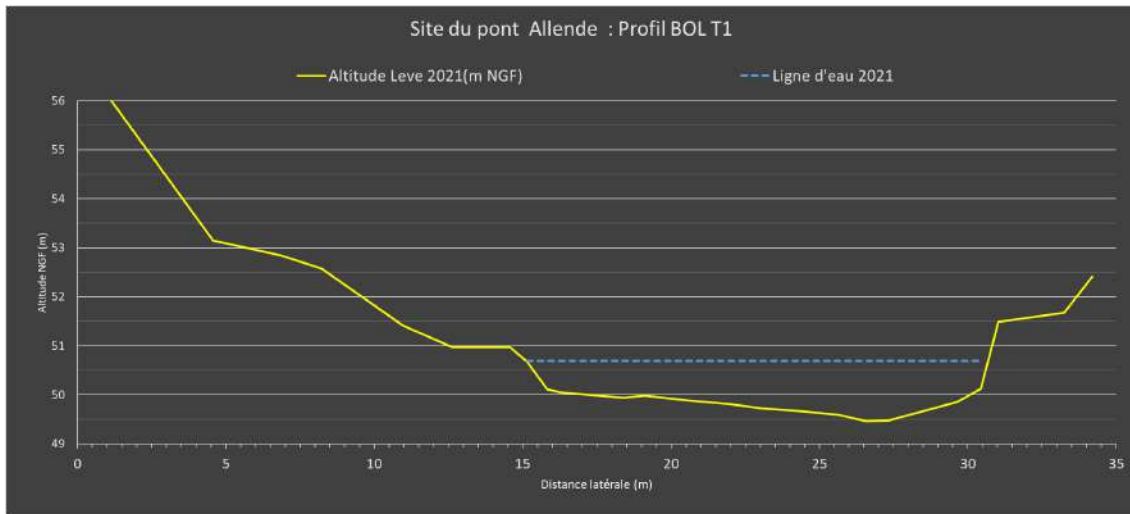
Les variations entre 2012 et 2021 restent faibles. En 2021, si la partie visible de l'atterrissement occupe une surface plus importante, le ou les chenaux sont aussi plus larges ; ceci se traduit par une faible variation de l'altitude moyenne.

L'atterrissement du Pont de Chabrières représente une surface de 800 m².

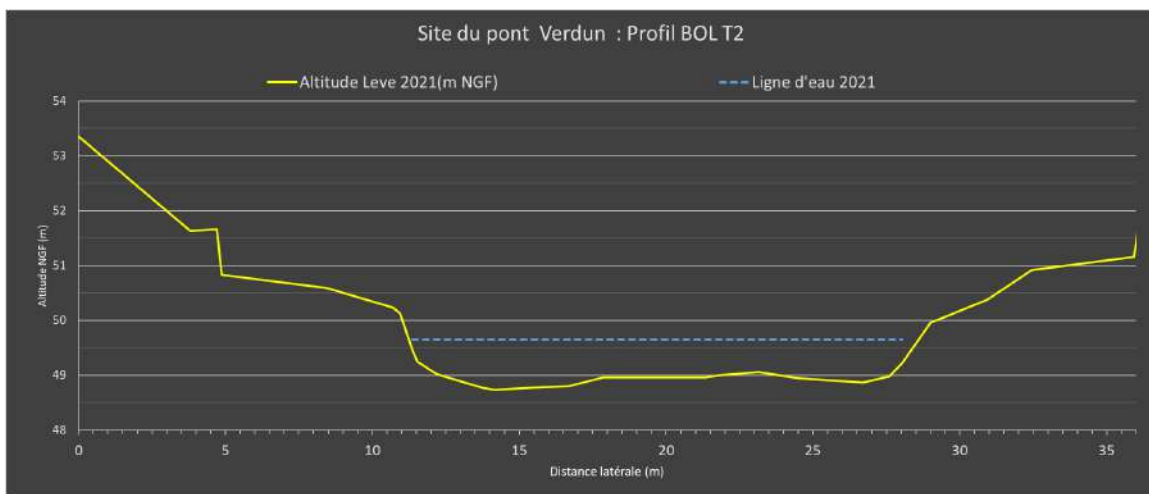
En arasant l'atterrissement jusqu'au niveau 2012 sur les trois premiers profils où la cote altimétrique moyenne a augmenté, on retirerait environ 300 m³ de matériaux. Au final, la cote altimétrique moyenne de ces trois profils seraient inférieures à celle de 2012 (puisque le chenal en eau 2021 est plus large).

Pour rappel en 2012, 900 m³ avaient été retirés.

Profil en travers amont du Pont Allende (ou Pont des pompiers)

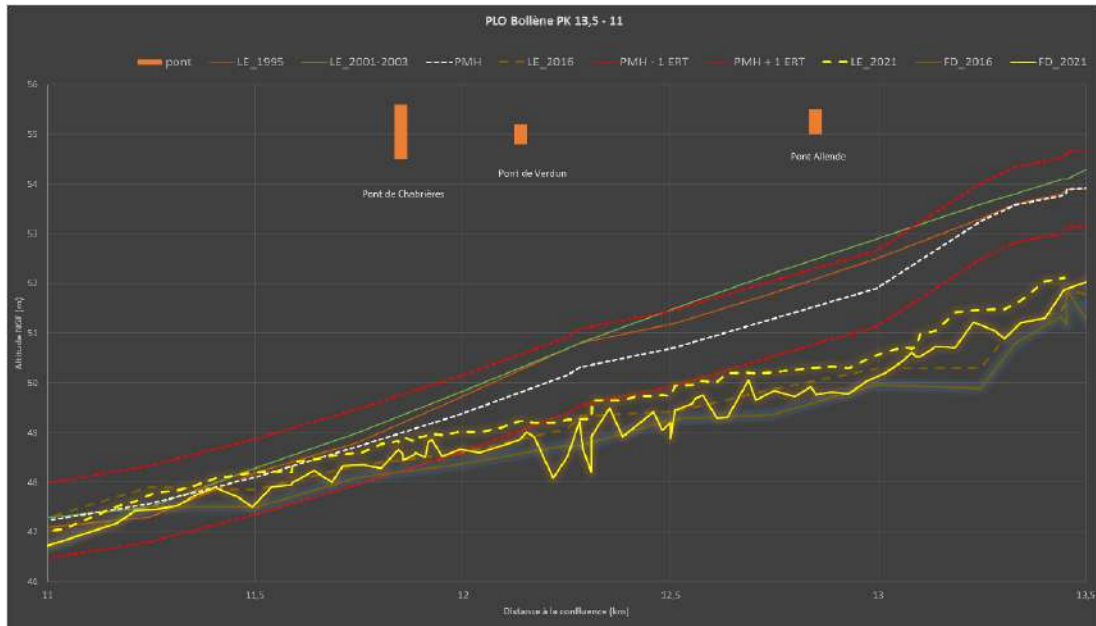


Profil en travers amont du Pont de Verdun



Ces deux profils 2021 constituent une première référence.

Profil en long dans la traversée de Bollène



Les données historiques (1995 et 2001-2003) correspondent au profil en long avant la création du seuil des jardins et le curage du lit dans la traversée de Bollène.

La densité des levés de 2021 est beaucoup plus importante que celle de 2016, la pente globale sur le secteur est restée la même. On peut noter la réhausse du fond du lit de 1 m environ, 200 m en amont du pont Allende.

Suivi de profils en long par tronçon

Profil en long du Lez entre Suze la Rousse et Bollène

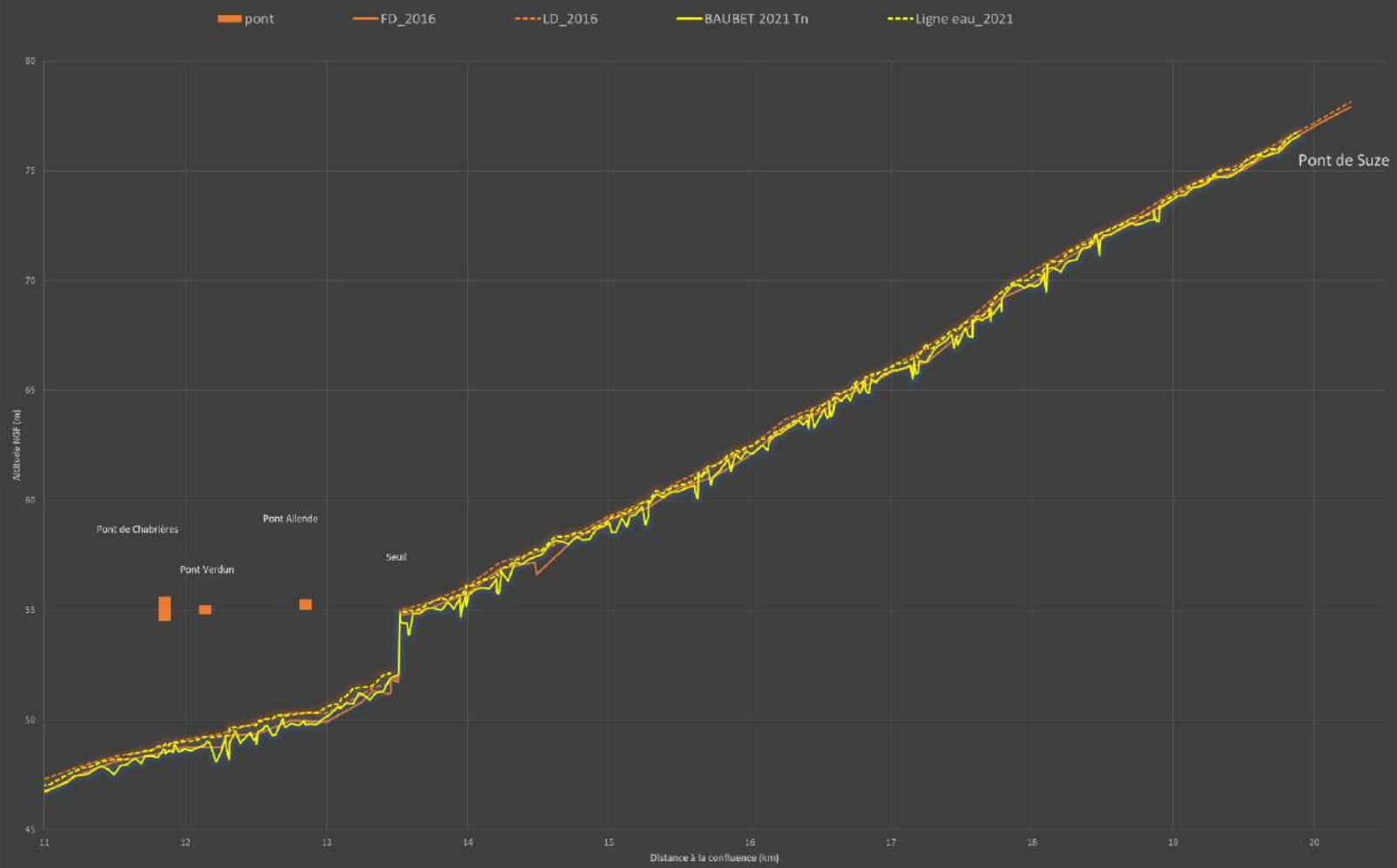
Ce suivi d'ensemble a été mené en 2021 car il s'agit de l'année avant travaux (n-1) des travaux de protection de la ville de Bollène.

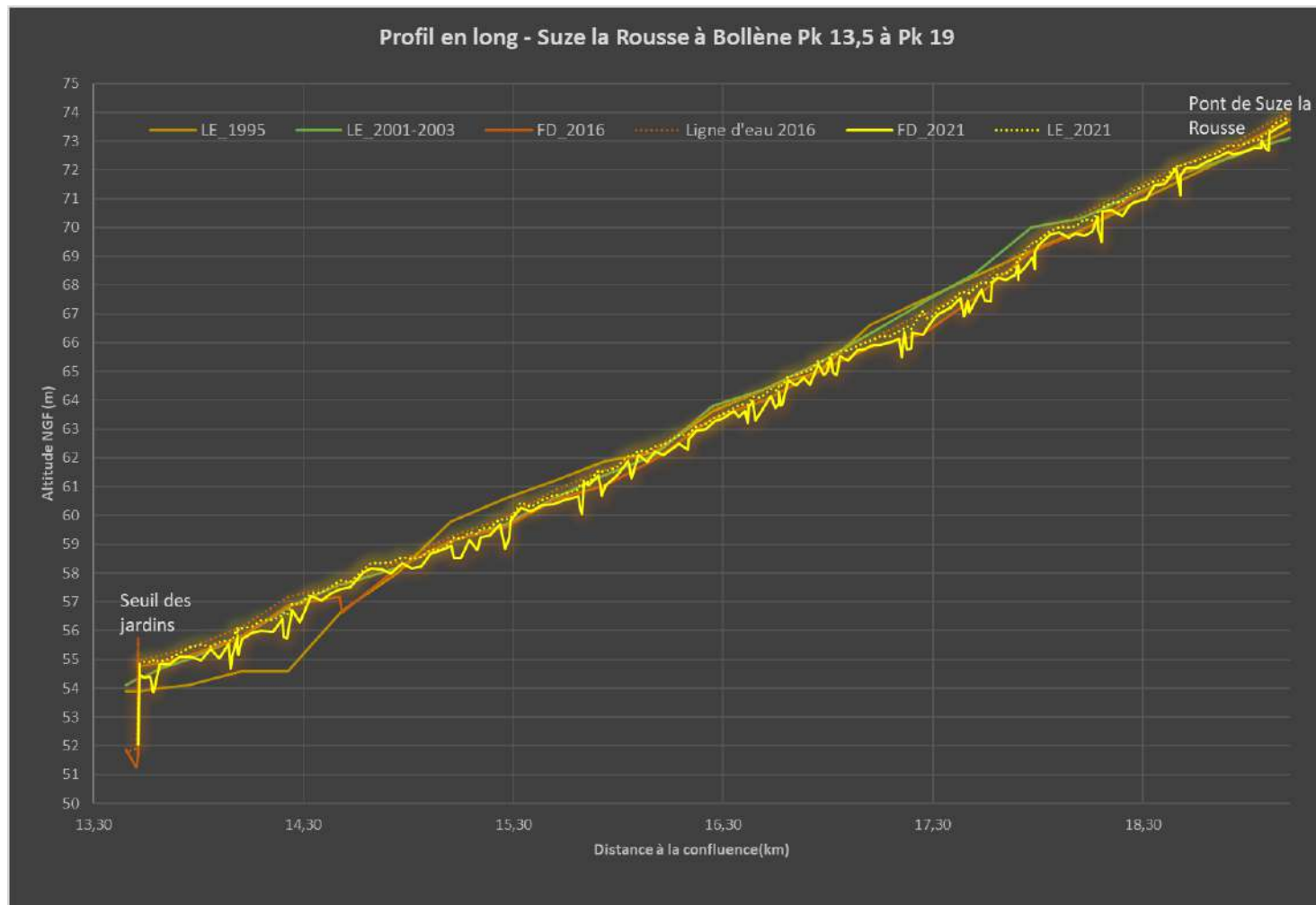
En effet, des évolutions sont attendues sur le secteur du seuil de Jardins et un probable (fort) ajustement du profil. L'étude d'impact prévoit également que les effets liés à la restauration de l'espace de divagation (élargissement du lit, diminution de la pente par méandrage) vont favoriser un dépôt de la charge grossière et contre carrer les effets d'une possible érosion régressive. D'après les estimations réalisées par HYDRETTUES les volumes moyens annuels qui se déposent dans le piège à gravier sont de 2300 m³, ce qui peut impliquer une interruption du transport sédimentaire pendant 6 ans en moyenne. Quoiqu'il en soit un suivi des effets des travaux est impératif, afin de surveiller les risques d'érosion régressive et le remplissage progressif de la retenue dans un premier temps, puis celui du piège à gravier.

Le profil en long réalisé en 2010 par HYDRETTUES n'est pas exploitable selon la méthodologie et les formats employés dans le cadre du plan de gestion des matériaux. Le profil 2021 fera donc référence de l'état avant travaux et pourra être comparé aux autres profils historiques (1995/ 2001 ...).

Un profil en long a donc été levé entre le Pont de Suze la Rousse et la station d'épuration de la Martinière soit un linéaire de 9 km.

PLO Suze Bollène PK 11 - 20



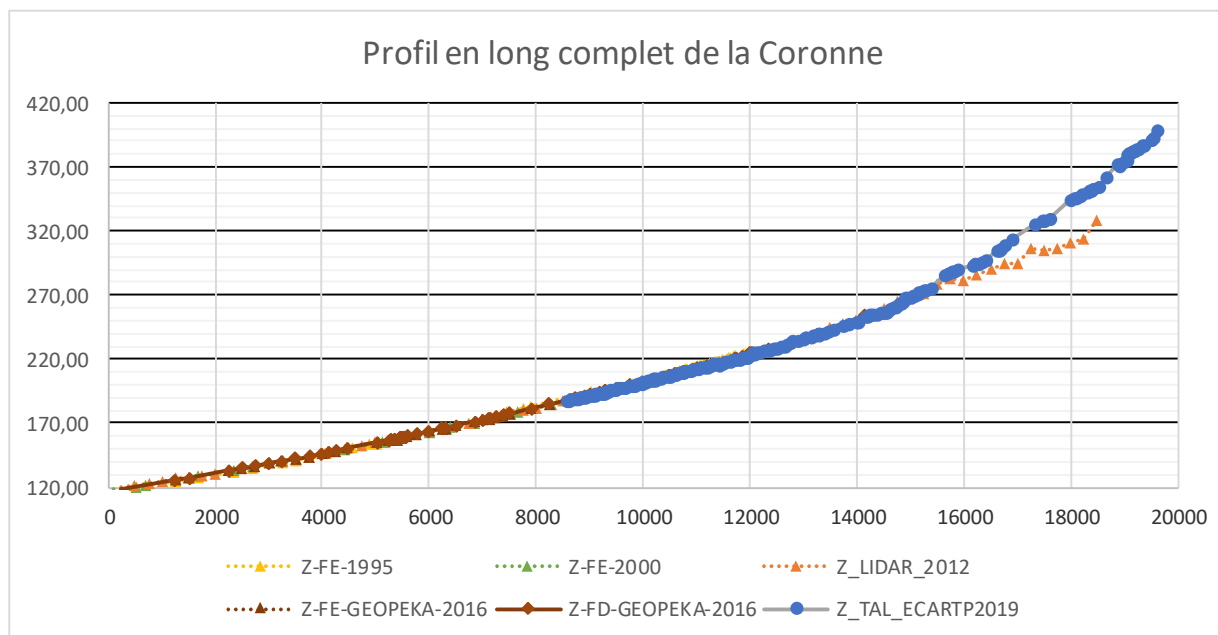


Le profil en long entre Suze la Rousse et le seuil des jardins a peu varié entre 2016 et 2021. Mis à part l'amont immédiat du seuil, le profil est globalement en deçà des valeurs de 1995 et 2001-2003.

Profil en long de la Coronne

En 2019 le profil en long de la Coronne a été levé du pK (Point Kilométrique) 9 à 20.

Le fond du lit de la Coronne est à un niveau historique bas sur la partie amont même si nous disposons de peu de données et de points historiques.



A noter que sur le graphique le Lidar correspond à la Fosse Chapelu à partir du pk 16 (d'où le décalage).

En 2022 le levé du profil en long de la Coronne a été réalisé sur sa partie aval du PK 5,5 à 0 soit 5 500 ml. A noter que le secteur entre le pk 5,5 et 9 n'a pas été identifié comme devant faire l'objet d'un suivi.

Le tronçon aval englobe le pont de Richerenches.

Pour cette partie aval de la Coronne, le profil est sur des valeurs hautes historiques.



Bilan financier

Coût des levés topographiques 2019 :

Marché Ecartip : 18 400€ HT

Coût des levés topographiques 2021 :

- Lot 1 : 4 904 € HT
- Lot 2 : 4 350 € HT
- Débroussaillage préalable : 2590 € HT
- Pont de Chabrières : 950 € HT

Total : 12 894 €

Coût des levés topographiques 2022 :

- Lot 1 : BC n° 2 : 1790 € HT
- Formation extraction LIDAR par Geopeka : 1400 € TTC

Temps de travail analyse données topo : 11 jours en 2021, 12 jours en 2022 (jusqu' au 17 mai inclus)

Cout déjà engagé sur l'opération plan de gestion des matériaux :

Topo : 30 394 € (hors Chabrières mais incluant le PL suze bollène à 1500 €)

Débroussaillage : 2590 €

Formation :

Levés topo restant à réaliser en 2022

- débroussaillage préalable de Barriol : XX

-site Barriol : 4914 € HT

Programmation 2022

De manière synthétique, on retiendra pour l'année 2022/ 2023 :

- Mise en place d'un suivi photographique :
 - Pont de la Couronne à Richerenches,
 - Affouillement au niveau de la pile du Pont de Suze la rousse et atterrissement,
 - Pour l'Hérin : ponts à déterminer
 - Atterrissement de Colonzelle
 - Evolution du chenal de reprise de l'atterrissement de La Baume de transit

- Entretien de la végétation poussée sur les atterrissements :
 - Secteur du Darut
 - Secteur du monastère – cascade de Taulignan
 - Atterrissement Chamaret/ Colonzelle
 - Atterrissement de La Baume de Transit
 - Atterrissement du Pont de Chabrières et amont Pont Allende

- Travaux d'amorces de reprise : secteur du Darut / atterrissement Chabrières ??

- Ecriture CCTP et lancement maîtrise d'œuvre pour travaux du Pont de Taulignan/ Valréas

- Lancement étude Gué de Barjol