



**BASSIN VERSANT
DU GAPEAU**
SYNDICAT MIXTE



Commune de Signes

Etude globale du Latay à Signes

Phase 2 : Proposition de scénarios d'aménagement

Rapport d'études indice 3

Juin 2022

Etude financée par :



Mandataire



Co-traitant



32 chemin de Bier
38110 SAINTE-BLANDINE
Tél : 09.60.46.77.63

1940 Route des Cévennes - 30 200 BAGNOLS s/CEZE
Tel : 04.66.89.63.52 Fax : 04.66.89.63.56
E-mail : riparia@riparia.fr Web : www.riparia.fr
SARL - APE : 7112B - SIRET : 499 280 477 00013

Sommaire

I. Cadre de l'étude	3
II. Rappel de la synthèse du diagnostic et perspectives.....	4
III. Proposition d'actions.....	5
FICHE ACTION N° 1 : Carrière de Chibron.....	7
FICHE ACTION N° 2 : Retalutage au droit du chemin du plan de Chibron	15
FICHE ACTION N° 3 : Régulation des usages « sauvages » sur le Latay	18
FICHE ACTION N° 4 : Suivi de l'exhaussement au droit du pont St Clair.....	19
FICHE ACTION N° 5 : Réduction du risque inondation au droit du lotissement des Ferrages 22	
FICHE ACTION N° 6 : Modification du tracé en plan du Latay dans la plaine de Signes.....	25
FICHE ACTION N° 7 : Gestion des digues du Latay dans la plaine de Signes.....	30
FICHE ACTION N° 8 : Recalibrage du ruisseau des Launes.....	36
FICHE ACTION N° 9 : Restauration d'une confluence fonctionnelle entre le Gapeau et le Latay 41	
FICHE ACTION N° 10 : Gestion de la pisciculture des sources du Gapeau	47
FICHE ACTION N° 11 : Gestion des eaux de la source Beaupré	49
FICHE ACTION N° 11 : Gestion des eaux de la source Beaupré	49
FICHE ACTION N° 12 : Restauration du Raby aval	51
FICHE ACTION N° 13 : Mise en place d'un Espace de Bon Fonctionnement (EBF)	59

I. CADRE DE L'ETUDE

Le Latay est un affluent du Gapeau qui conflue en tête de bassin versant. D'une surface de 75 km², le bassin versant comprend le ruisseau du Latay (19 Km), et 105 km de cours d'eau temporaires. Lui-même est temporaire sur une majeure partie du linéaire.

Le bassin versant du Gapeau est doté de deux démarches stratégiques majeures :

Le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) et le Programme d'Actions et de Prévention des Inondations (PAPI).

Le PAGD du SAGE Gapeau, adopté par la CLE le 26 avril 2019 a défini des objectifs généraux parmi lesquels celui de « Restaurer et préserver les milieux aquatiques pour retrouver l'équilibre fonctionnel du bassin versant », décliné en objectifs opérationnels dont ceux de « Préserver / restaurer l'hydromorphologie des cours d'eau » et de « Protéger les secteurs à enjeux biodiversité ». Le SAGE est en cours d'approbation.

Le PAPI, labellisé le 6 février 2020, vise à réaliser un programme d'aménagement et de restauration sur les secteurs les plus problématiques du bassin versant. Suite aux intempéries survenues en octobre puis novembre 2019 sur le bassin versant du Gapeau, qui ont mis en évidence des problématiques d'écoulement et de débordements dans la plaine de Signes inondant plusieurs habitations, le Latay à Signes est identifié comme secteur problématique et intégré dans une fiche action du PAPI : « Etude globale de réduction du risque inondation du Latay ».

L'étude se déroule en 2 phases distinctes :

Phase 1. Expertise et analyse du secteur d'étude et modélisation hydraulique état initial

Phase 2. Proposition de scénarios d'aménagement

Le présent rapport constitue le **rendu de phase2**.

II. RAPPEL DE LA SYNTHÈSE DU DIAGNOSTIC ET PERSPECTIVES

La zone de la plaine de Chibron est principalement impactée par l'exploitation de la carrière Le Latay, dérivé au nord dans le versant, présente des berges très hautes, en voie d'effondrement généralisé, dépourvues de ripisylve et constituant une rupture dans la continuité écologique voire hydraulique en cas d'effondrements plus importants. D'un autre côté, le plan de gestion de la carrière prévoit son comblement à terme, supprimant l'effet d'amortissement des crues par rétention qu'elle joue actuellement en amont de Signes. La suite de l'étude devra faire la lumière sur les actions à envisager afin de restaurer au mieux le fonctionnement du cours d'eau du Latay et si possible conserver l'amortissement des crues tout en tenant compte de l'activité économique et de l'enjeu de territoire de la carrière.

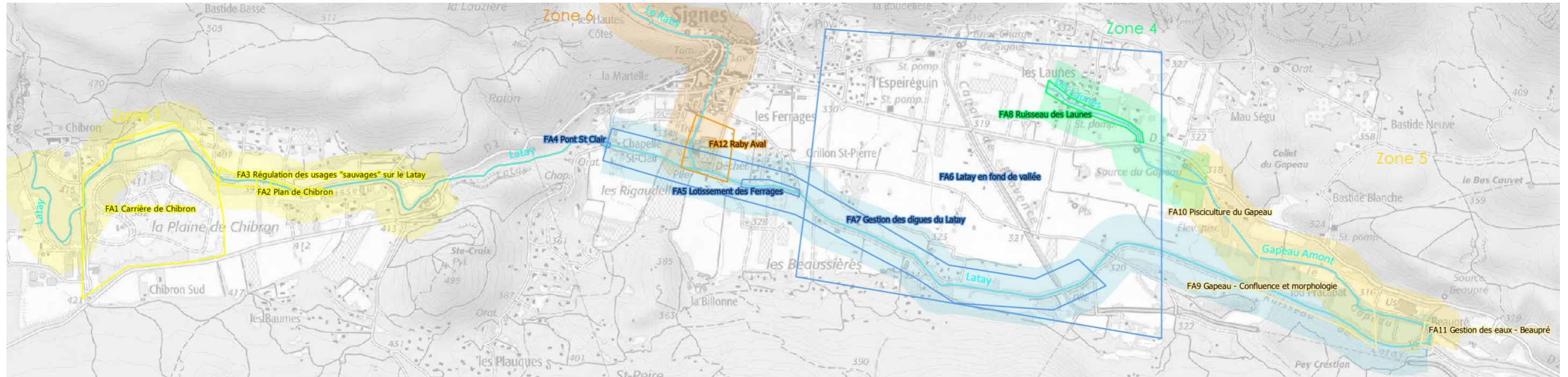
Le Latay dans la plaine de Signes est totalement perché, à tel point que ponctuellement seules les digues permettent l'existence d'un chenal. Plusieurs quartiers sont concernés par le risque inondation et les actions à envisager devront prendre en compte en priorité la protection des enjeux humains. Le caractère perché du Latay et la position en fond de talweg de nombreuses habitations, comme les habitations de Grillon Saint Pierre et le hameau des Launes, rendent les solutions type « GEMAPI » quasiment impossibles sans remise en cause des enjeux eux-mêmes. Des solutions ponctuelles et à visée purement hydrauliques seront étudiées : suppression localisée de digues, ou au contraire reprise de digues, redimensionnement d'ouvrage, ... Une solution plus globale de remise du lit en fond de talweg sera également proposée.

Le Raby présente une problématique hydraulique liée au risque d'inondation complexe à traiter au regard du contexte urbain dans lequel il s'inscrit (couverture, bâtiments du vieux bourg). Les pistes de réflexions se concentreront sur la partie aval de la RD2, dans la mesure où les débordements y sont plus fréquents. La partie amont de la RD2 sera étudiée en fonction des ambitions et des capacités financières envisagées compte tenu des contraintes fortes et de la fréquence plus faible de débordements et/ou de mise en charge des ouvrages.

Le Gapeau amont très dégradé du point de vue écologique pourrait bénéficier d'un projet de restauration ambitieux.

III. PROPOSITION D' ACTIONS

La liste des fiches actions déclinées ci-après est la suivante :



Zone	N°	Dénomination des fiches action	Objectifs :				Impact attendu					Priorité	Suite à donner	Cout des opérations (€ HT)	
			Eco-morphologique	Hydraulique	GEMAPI		Ecologique	Morphologique	Hydraulique	Foncier	Autre			Etudes*	Travaux
Zone 1 : Plaine de Chibron	1	Carrière de Chibron	S1	S2	S3 S4								Etudes/Concertation/AVP		
		S1a – conservation amortissement des crues							+++					15 000€	
		S1b – conservation amortissement des crues avec adaptation de la hauteur de la digue							+++				1		
		S2 – Retalutage de la berge du Latay				+	++						1		7 000 €
		S4 – Réorganisation des volumes de remblais pour une restauration du Latay ambitieuse du lit				+++	+++	++					-		
	2	Retalutage au droit du chemin du plan de Chibron				+	+	0	+			2	Action : Etudes/Travaux	1 500 €	4 000 €
3	Régulation des usages « sauvages » sur le Latay				+	+	0	0			1	Gestion : Animation/Suivi		500 €	
Zone 3 : Plaine de Signes	4	Suivi de l'exhaussement au droit du pont St Clair				0	+	+	0		1	Suivi	500 €/passage		
	5	Réduction du risque inondation au droit du lotissement des Ferrages					+	+++	+		1	Action : AVP	20 000 € 45 000 €	20 000 € 265 000 €	
	6	Remise du Latay en fond de vallée dans la plaine de Signes				++	+++	++	+++		3	Etude de faisabilité	50 000 €	2 500 000 à 4 000 000 €	
	7	Gestion des digues du Latay dans la plaine de Signes					+	+++			2	Etude AVP et réglementaire	165 000 €		

Zone 4 : Launes	8	S1 : Recalibrage du ruisseau des Launes S2 : Déviation du Ruisseau des Launes		+	++	+++	+++		1	Etude de faisabilité	23 000 €	300 000 à 500 000 €
Zone 5 : Gapeau amont	9	Rétablissement d'une confluence fonctionnelle entre le Gapeau et le Latay		+++	+++	0	+++		2	Action : AVP	AVP 19 000 € MOE complète 40 000 €	200 000 à 250 000 €
	10	Gestion de la pisciculture des sources du Gapeau		+++	+	0	0	Activité économique	1	Gestion : Concertation		
	11	Gestion des eaux de la source Beaupré		+++	+	0	0		1	Gestion : Concertation + Diagnostic du « bief »	5 000 €	1 800 €
Zone 6 : Raby	12	Restauration du Raby aval		++	++	++	++		2	Action : AVP/Travaux	200 000 €	1.5 M à 2 M €
Zones 1 à 6	13	Mise en place d'un EBF		+++	+++	+	+	Politique, social		Gestion : Animation/Concertation	5 000 €	

FICHE ACTION N° 1 : Carrière de Chibron

FA 1

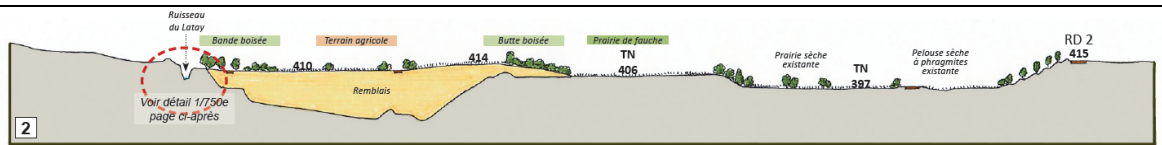
Les dysfonctionnements observés sont :

- Le Latay a été par deux fois dérivé vers le nord, et se retrouve actuellement « encastré » dans le versant nord.
- Les berges abruptes et hautes du Latay au droit de la carrière pose des problèmes de stabilité à court terme : les berges, constituées de matériaux friables et non cohésifs, s'éboulent massivement dans le lit mineur.
- La carrière joue actuellement le rôle de bassin écrêteur de crue : la crue centennale est ainsi amortie de 30 % pour une crue décennale et de 60 % pour une crue centennale. A terme, si la carrière est totalement remblayée, cet effet disparaîtra, augmentant ainsi l'inondabilité à l'aval dans la plaine de Signes. En l'état actuel, le Latay déborde dans la carrière à partir de la crue décennale. Le stockage du volume de crue dans la carrière est très important (431 000 m³ en crue décennale, 1.6 millions de m³ en crue centennale). Forte réduction du débit de pointe de crue :
 - Q10 : de 112 à 75 m³/s
 - Q100 : 235 à 92 m³/s
- La ripisylve n'est pas continue puisqu'absente de la zone de carrière (rupture de la continuité écologique).

Actuellement le projet de remise en état du site prévoit de remblayer la carrière selon le plan ci-dessus avec une conservation en l'état du cours d'eau du Latay.

Problématiques
rencontrées -
enjeux





Les enjeux en présence sont les suivants :

- Des zones humides sont répertoriées dans la partie sur de la carrière (inscrites au SAGE en cours d'élaboration) ;
- La carrière est située sur une ressource stratégique pour le futur ;
- Le Latay est classé en réservoir biologique ;
- La commune de signes est impactée par l'aléa inondation avec 153 habitations touchés pour Q10 et 219 habitations pour Q 100 (Attention en crue décennale, cette estimation prend en compte les débordements du Raby en aval de la RD2 non pris en compte dans l'étude EGIS).
- Le projet de réhabilitation de la carrière de 1 900 000 m3 sur 30 ans à l'aide de matériaux ISDI3+. Il s'inscrit dans un contexte sensible vis-à-vis de la filière des déchets du bâtiment et des travaux publics qui a un besoin crucial d'exutoire pour la région PACA.
- Le projet de réhabilitation n'a pas pris la composante milieux aquatiques en compte dans les perceptives, ni la remise en cause de la protection actuellement assurée par la carrière sur le risque inondation.

L'objectif est de proposer une remise en état du site qui prend en compte le cours d'eau et les aspects hydraulique, écologique (ripisylve notamment) et morphologique (transport sédimentaire, tracé, etc.).

Une gestion différente du remblaiement sur site est proposée au travers de différents scénarios afin d'alimenter une concertation avec l'exploitant.

Il s'agit dans un premier axe de réflexion de vérifier la possibilité de conserver le rôle écrêteur de crue tout en tenant compte de l'impact économique en cas de diminution du remplissage final de la carrière Les zones conservées en zones d'expansion de crue pourront, une fois renaturées, devenir des zones humides potentielles.

Le second axe de réflexion concerne la renaturation morphologique du Latay, tant vis-à-vis sécuritaire (tenue des berges pérenne) qu'éco-morphologique (continuité sédimentaire, continuité écologique des berges et de la ripisylve...).

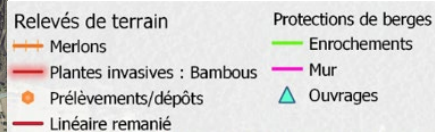
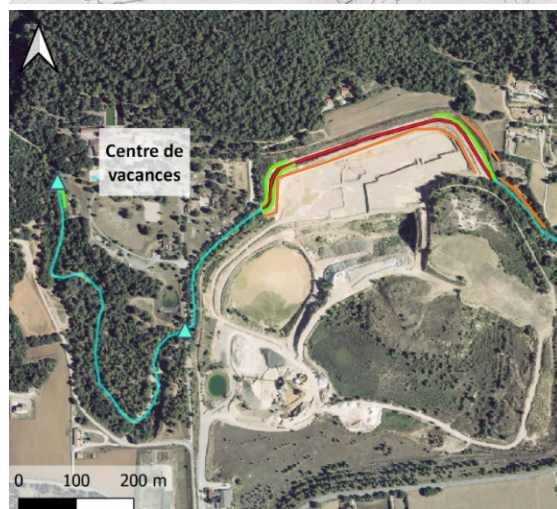
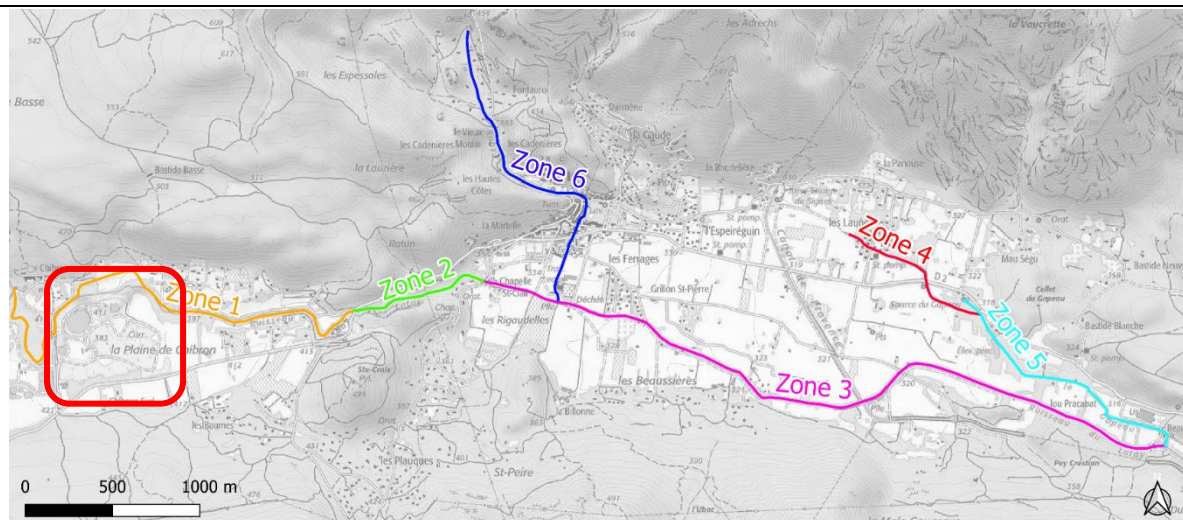
L'idée est de réfléchir à plusieurs scénarios qui privilégient plus ou moins l'amortissement des crues, la rentabilité économique de l'exploitation, et la renaturation éco-morphologique du Latay.

Un dernier enjeu à prendre en considération concerne la qualité des matériaux stockés : tenue vis-à-vis des risques d'érosion, risque de pollution, étanchéité vis à vis du passage du cours d'eau sur les remblais...

Objectifs

Localisation

Ensemble de la zone de la carrière + lit du Latay au droit de la carrière (au Nord)



Scénario 1 : Conservation de la capacité d’amortissement en crue

Hydraulique :

Première approche (scénario 1A) : conservation du volume requis pour protection contre la crue projet :

Ce scénario vise à conserver le volume de stockage nécessaire pour l’amortissement de la crue projet.

Pour la crue centennale, cela impliquerait par une première approche triviale un remblaiement de la carrière partiel, avec une côte de fond maximale de 396.55 m NGF sur la surface, sans rehausse de la digue existante aval (environ 406 m NGF, minimum à 404.5 m NGF). Le volume résiduel de remblaiement pour le carrier serait alors d’environ 495 000 m³ (contre 1.9 M m³ prévus actuellement).

Si on maintenait uniquement un écrêtement d’une crue décennale, le volume de remblai possible de la carrière serait de 1.66 M m³ (fond de remblai à la cote maximale de 404 m NGF).

Une analyse hydraulique a été menée pour rendre compte de l’impact sur l’inondabilité des bâtis selon 4 situations :

- 1- Situation actuelle de la carrière (topographie LIDAR),
- 2- Situation avec un remblaiement à la cote 402.50 m de la carrière qui permet l’écêtement d’une crue décennale,
- 3 - Situation avec un remblaiement à la cote 405.20 m correspondant à un volume de 1 900 000 m³,

Nature des interventions



- 4 - Situation en considérant aucune rétention au niveau de la carrière (situation plus pessimiste que le projet carrier)

Ce travail a été mené pour les crues décennale, trentennale et centennale.

	Situation 1	Situation 2	Situation 3	Situation 4
Nombre de bâtis inondé pour Q10	153	153	153	175
Nombre de bâtis inondé pour Q30	197	206	213	223
Nombre de bâtis inondé pour Q100	219	238	240	252
Variation moyenne des niveaux d'eau par rapport à la situation 1 – Q10		+0.04	+0.03 m	+0.18 m
Variation moyenne des niveaux d'eau par rapport à la situation 1 – Q30		+0.09 m	+0.16 m	+0.31 m
Variation moyenne des niveaux d'eau par rapport à la situation 1 – Q100		+0.15 m	+0.26 m	+0.43 m

Nota 1 : la modélisation des 1,9 M m³ du carrier tel que prévu dans leur projet de réhabilitation n'est pas ici modélisable hydrauliquement, dans la mesure où nous ne disposons pas de la répartition exacte des volumes (MNT du projet nécessaire) ;

Deuxième approche (scénario 1B) : conservation du volume utile pour le carrier et adaptation de la hauteur de la digue

Dans l'hypothèse où l'on conserve le volume de remblaiement prévu de la carrière (1.9 Mm³ remblayé, ici de manière homogène en fond du site, qui correspond à la cote 405.2m NGF), l'amortissement de la carrière serait assuré avec une réhausse de la digue Est et Nord Est à la cote (actuellement environ 406 mNGF en moyenne) :

- 407.10 m NGF pour une crue décennale,
- 407.90 m pour une crue trentennale,
- 408.9 m pour une crue cinquantennale.
- Pour une crue centennale, cela obligerait à envisager une réhausse nettement plus longue (500 ml mini) à la cote 411.20 m.

Nota 2 : Cette approche triviale par jeu de volumes permet une estimation rapide des volumes en jeu. Le volume de stockage nécessaire pourrait être réparti selon la vision économique du carrier mais également une vision écologique et paysagère (milieux recréés, usages à venir).

Nota 3 : comme nous l'avons rappelé dans le diagnostic, les eaux du Latay se déversent en configuration actuelle dans la carrière pour Q10 environ : la résistance en cas de crue du déversoir « naturel » existant devra être étudiée, et un renforcement prévu en cas de besoin.

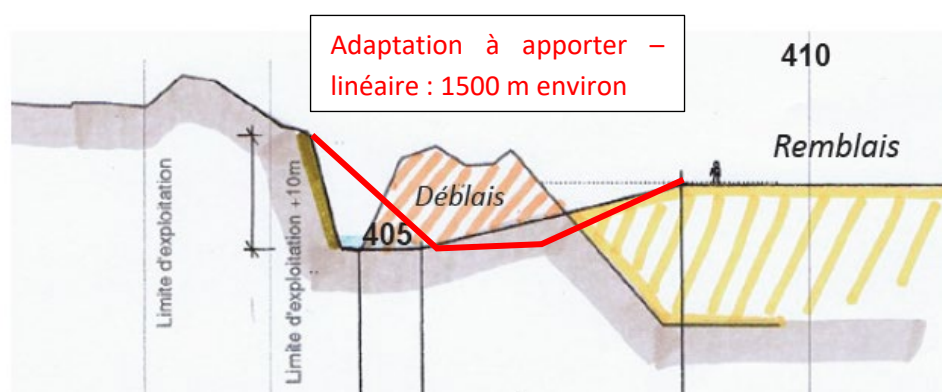
Toute une gamme de scénarios intermédiaires est envisageable en fonction de la crue visée, d'une part, et en réalisant un mixte entre les deux approches (baisse du volume remblayé et réhausse de la digue). Ce scénario, combinant les deux approches, peut être appelé **scénario 1C**.

Scénario 2 : Retalutage des berges du Latay

Ecomorpho

Ce scénario consiste à conserver le tracé en plan du Latay actuel en retalutant simplement les berges en pentes plus douces.

Ce scénario est proche d'une des variantes abandonnées du projet de restauration paysagère. Il faudrait cependant a minima décaler le cours d'eau vers le sud pour adoucir également la rive gauche, actuellement en voie d'éboulement généralisé :



Ce scénario nécessiterait une approche géotechnique pour définir le fruit des berges maximal acceptable pour stabiliser les berges à l'aide de techniques végétales tout en rétablissant le corridor végétal.

Ce scénario pourrait dans un premier temps constituer une première étape de travaux pour régler le problème sécuritaire de stabilité des berges.

Scénario 3 : Conservation de la capacité d'amortissement en crue et retalutage des berges du Latay

GEMAPI

Les scénarios 1 (quelle que soit l'approche et le compromis économique et risque retenu) et 2 sont compatibles entre eux.

Leur combinaison aboutirait à un scénario type GEMAPI car permettant de traiter à la fois la thématique de restauration morphologique (tenue des berges, corridor biologique) et de prise en compte du risque inondation, dont l'ambition hydraulique dépendra du niveau de protection retenu.

Scénario 4 : Réorganisation des volumes de remblaiement pour une restauration morphologique du Latay ambitieuse

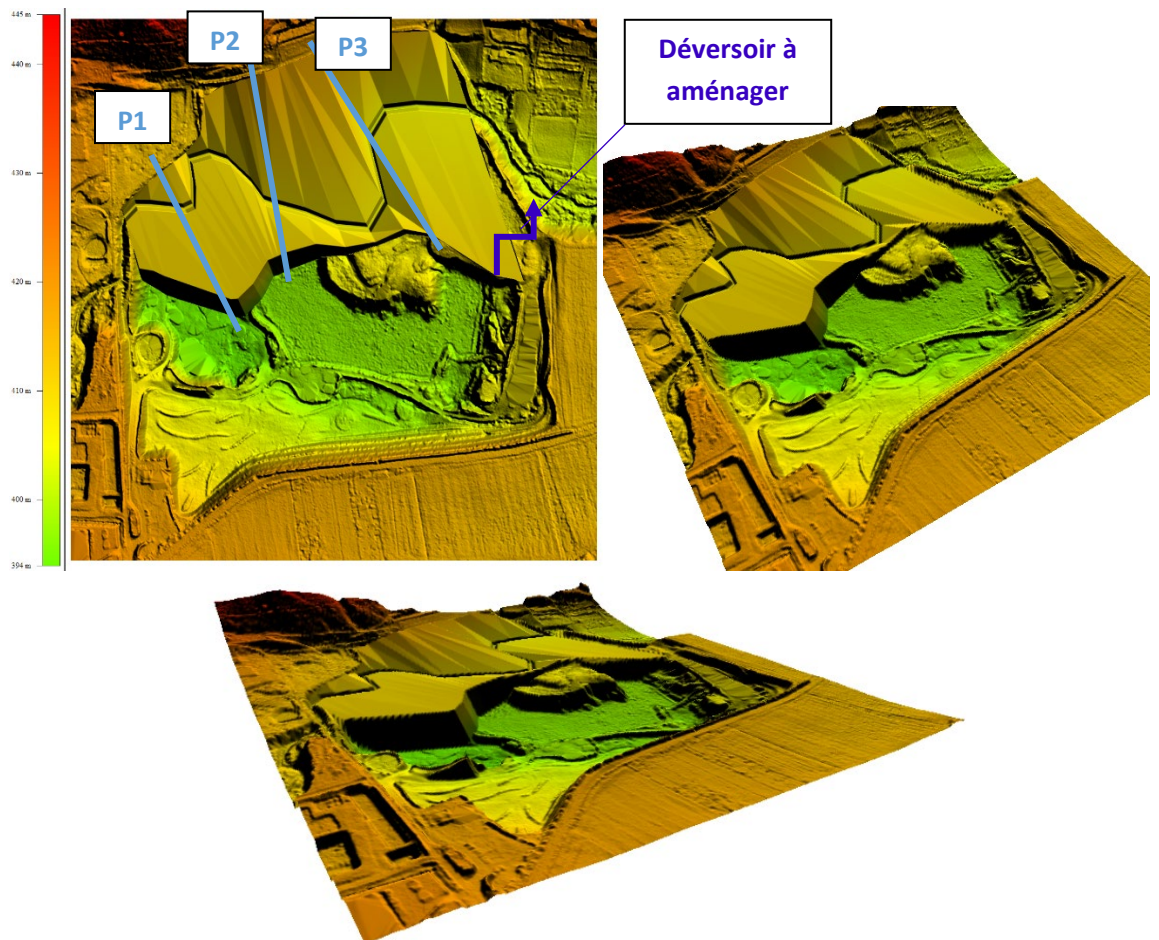
GEMAPI

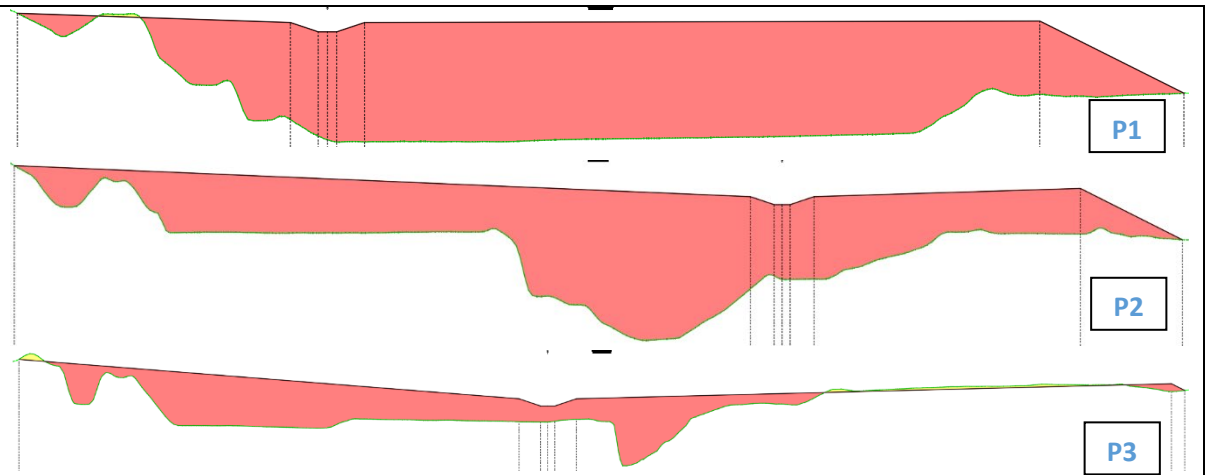
Ce scénario, plus ambitieux que le précédent, vise à redonner au Latay un tracé plus naturel, proche de son tracé en plan ancien.

Le scénario ici proposé en première approche est le suivant :

- Reprise du tracé ancien ;
- Profil en long suivant reconnexion amont et aval du Latay naturel ;

- Profil en travers avec : largeur du lit 4 m (largeur actuelle à l'amont et à l'aval de la carrière), berges à 3h/1v et 2 m de hauteur ;
- Reconnexion des hauts de berges au TN :
 - o rive gauche : remblaiement du Latay actuel dérivé ;
 - o rive droite : reconnexion à la ligne de cote 410 m NGF issue du projet actuel de remblaiement de la carrière.





Cette approche géomorphologiquement plus ambitieuse vis-à-vis du cours d'eau est ensuite à affiner selon les aspects économiques et hydrauliques : comme pour le scénario 1, un compromis doit être trouvé entre le volume remblayé, et le niveau de protection souhaité, avec possibilité d'atteindre la protection par une digue (déversoir aval, voir rehausse de l'ensemble du tour de la carrière) pour ne pas réduire ou trop réduire le volume de remblaiement.

Dans l'exemple ici simulé, cette configuration permet un remblaiement de la carrière de 1 600 000 m³ (moins valeur de 300 000 m³ pour le carrier, mais ici aussi, cette différence pourrait être compensée par la création de buttes comme proposées actuellement dans le projet de renaturation. En amont, il conviendra d'aménager un déversoir à la cote de 412.50 m sur un linéaire de 50 m environ.

En aval, la restitution des débits se fera également via un déversoir à créer sur une largeur de 30 m environ. La cote de ce déversoir aval va conditionner le volume de stockage. Par exemple :

- une cote de déversement de 406.50 m permet de retenir la crue cinquantennale,
- une cote de 410.50 m correspond à la rétention d'une crue centennale.

On pourrait également remblayer le fond de la carrière à la cote 401 vers le sud, ce qui permettrait d'atteindre le volume de remblai de 1 900 000 m³. Dans ces conditions, la cote du déversoir doit être de :

- 408 m pour écrêter une crue cinquantennale.
- 412.50 m pour écrêter une crue centennale, ce qui impliquerait la création d'une digue autour du site de stockage.

Ce scénario doit tenir compte de plusieurs contraintes dans sa définition :

- en fonction de la qualité des matériaux remblayés : géotechnique, pollution des sols et de la nappe, imperméabilité des matériaux vis-à-vis du cours d'eau,
- nouvelle incidence écologique si des milieux non impactés initialement dans le projet du carrier sont modifiés

FA associée(s)	-
Contexte foncier	Plusieurs parcelles privées, actuellement sous convention (Exploitation par SOMECA)

Maitre d'ouvrage pressenti	SOMECA, assisté des services de l'état et du syndicat	Intervenants	Quelque que soit le scénario retenu, dans la mesure où les principes de remblaiement sont remaniés, la définition des étapes de remblaiement, la topographie et l'organisation finales de l'espace remblayé, ainsi que l'impact écologique doit faire l'objet d'une approche pluridisciplinaire : hydraulicien, morphologue, écologue, paysagiste, carrier...
-----------------------------------	---	---------------------	---

Estimation des coûts	Poste	Prix HT
	Animation – concertation (ordre de grandeur)	
	- Etude scénario 2, niveau AVP :	7 000 €
	- Etude scénario 1, sur base plan de carrier, niveau AVP :	15 000 €
	- Relevés topographiques : a priori données carrier suffisante	-
	- Etudes géotechniques : fonction de ce qui existe auprès du carrier ;	?

Aspects réglementaires	<p>Les différents scénarios proposés nécessiteront différents types de dossiers réglementaires. A ce stade très amont d'étude de faisabilité, il est difficile de prévoir les besoins précis. Sont envisagés en première intention (à confirmer/affiner en AVP) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pour le retalutage du Latay : DLE régime déclaratif (3.3.5.0), PAC ICPE de l'autorisation SOMECA • Dans le cas d'un aménagement des digues : Etude De Danger, DLE régime autorisation 	Nécessité d'un cadrage réglementaire avec les services de l'état pour la phase AVP
-------------------------------	--	---

FICHE ACTION N° 2 :

Retalutage au droit du chemin du plan de Chibron

FA 2



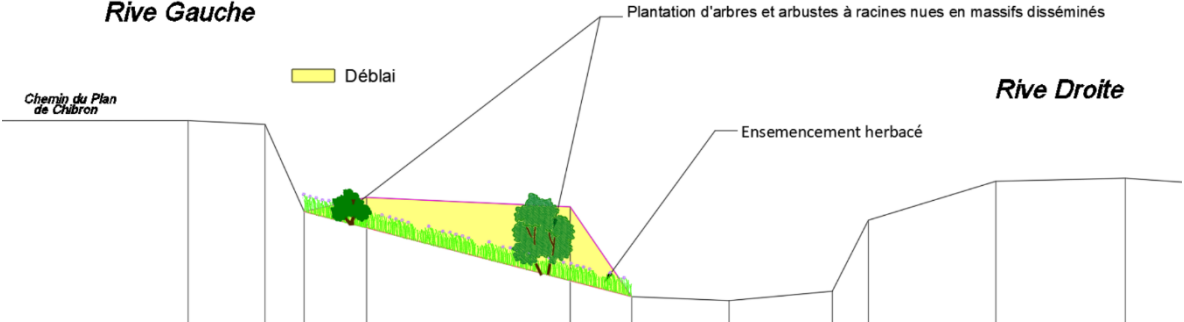
Environ 500 m à l'aval de la carrière de Chibron, le Latay connaît une perturbation de son profil en travers. En effet, en rive gauche, le long du chemin du plan de Chibron, il existe un bourrelet de terre de taille relativement réduite qui contraint la section hydraulique du cours d'eau, entraînant une érosion en rive gauche qui se rapproche de la voirie (chemin du plan de Chibron). De plus, la section hydraulique est contrainte en rive droite par l'existence d'une protection de berge hétérogène (mur maçonné et mur en pierre) sur une dizaine de mètres. Cette protection est en mauvaise état (sous-cavement).

Problématiques rencontrées






Objectifs

L'objectif sur la zone serait de proposer un retalutage de la rive gauche au droit des zones de disfonctionnements afin de diminuer la réduction de section et également de réduire les vitesses en crues, pour réduire le phénomène d'érosion proche de la voirie. Des opérations pourraient également être réalisées en rive droite : démontage de la protection de berge afin de supprimer l'artificialisation du lit mineur + retalutage au droit du mur démonté.

<p>Localisation</p>		
<p>Nature des interventions</p> 	<p>Hydraulique</p>	<p>Eco-morphologie</p>
		
<p>Impacts hydrauliques</p>	<p>Il est proposé un retalutage de la berge rive gauche en pente douce (sur environ 20 ml) :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Augmentation de la section hydraulique et réduction locale des vitesses • Implantation favorisée de la ripisylve localement sur les pentes plus douces (possibilité de plantation ou d'ensemencement en lien avec ce projet) <p>NB : Certains arbres en place sont en bon état sanitaire et représentent un enjeu pour la continuité de la ripisylve localement. Il conviendra dans les phases futures d'identifier un certain nombre d'individus à conserver et d'adapter le terrassement en conséquence.</p> <p>Le démontage de la protection de berge en mauvais état en rive droite sera inclus ou non dans l'aménagement selon les possibilités d'intervention chez le propriétaire privé et selon les usages et l'éventuelle protection en lien avec cet ouvrage longitudinal. Le démontage de cet ouvrage longitudinal n'est pas inclus dans le chiffrage ci-dessous.</p> <p>Les réseaux souterrains ne sont pas connus sur la zone à ce stade, les DT seront faites pour connaître l'emplacement d'éventuels réseaux en cas de poursuite d'étude de cet aménagement dans les phases suivantes.</p> <p>Une phase complémentaire de terrain est nécessaire afin de préciser les options d'aménagement sur la zone.</p> <p>L'érosion de la rive gauche est actuellement peu avancée (pas de risque immédiat pour la voirie à court terme). La secteur n'est pas prioritaire. Il est préconisé : une surveillance du secteur et un déclenchement de l'action en fonction des évolutions constatées.</p> <p>L'augmentation de section hydraulique permet une augmentation du débit de plein bord sur le tronçon aménagé qui passe de 60 m³/s (T=3.4 ans) à l'état actuel à 77 m³/s (T=4.8 ans) après aménagement. Ensuite, pour les crues débordantes, l'impact hydraulique est très faible du fait de la répartition du débit dans le lit majeur. De ce fait, il n'y a pas d'impact sur l'inondabilité du Latay.</p>	

	Les vitesses d'écoulement diminuent légèrement de quelques dixièmes de mètre par seconde seulement.	
FA associée(s)	-	
Contexte foncier	L'essentiel des parcelles en rive gauche le long du chemin du plan de Chibron au droit de la zone sont des propriétés communales. En rive droite, le foncier est privé.	
Maitre d'ouvrage pressenti	SMBVG/Commune de Signes	Intervenants SMBVG et entreprise de travaux
Estimation des coûts	Poste	Prix HT
	<p>Conception (AVP si nécessaire, pas de DLE nécessaire <100ml) <i>NB : le suivi de chantier pourra être directement réalisé par le SMBVG au regard de la nature de l'intervention</i></p> <p>Travaux comprenant :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Installation de chantier • Abattage et débroussaillage nécessaire • Déblai • Evacuation des matériaux terreux excédentaires • Reprofilage de la berge • Fourniture et mise en œuvre d'ensemencement et de plants à racines nues 	<p>1 500 €</p> <p>4 000 €</p>

FICHE ACTION N° 3 :		FA 3
Régulation des usages « sauvages » sur le Latay		
Problématiques rencontrées	<p>Plusieurs usages « sauvages » ont été observés sur le cours du Latay dans la plaine de Chibron : Circulation de quads en lit mineur, décharges sauvages, prélèvement de matériaux, etc...</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	
Objectifs	L'objectif est d'enrayer les usages non autorisés et néfastes pour le fonctionnement naturel et hydraulique du cours d'eau.	
Localisation	Plaine de Chibron, mais à étendre à l'ensemble du cours du Latay et des affluents en fonction des évolutions constatées	
Nature des interventions 	<p>Décharges sauvages :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Résorption à la charge de la collectivité ou mise en demeure du propriétaire concerné quand situé sur des propriétés privées (rôle de police du maire) ; - Panneautage sur les secteurs publics et communication dans les parutions municipales des effets et couts pour la collectivité de telles pratiques. <p>Quad et prélèvements de matériaux dans le lit mineur : blocage des accès par mise en place de blocs.</p>	
FA associée(s)	-	
Maitre d'ouvrage pressenti	Commune de Signes	Intervenants SMBVG et commune de Signes
Estimation des coûts	Poste	Prix HT
	Animation – concertation (ordre de grandeur)	
	Panneautage, communication	Environ 500 € pour les panneaux Conception, contenu en interne

FICHE ACTION N°4 :

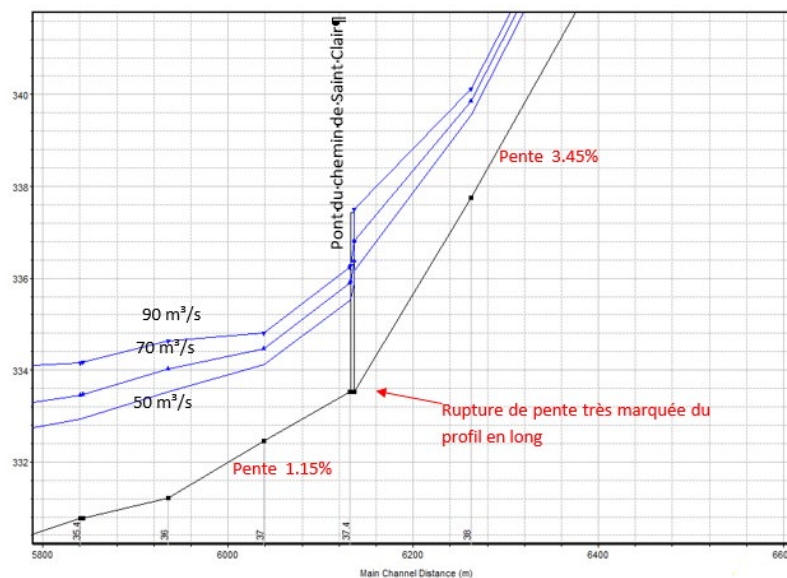
Suivi de l'exhaussement au droit du pont St Clair

FA 4

La zone du Pont St Clair se trouve à une rupture de pente du profil en long du Latay (arrivée dans la plaine de Signes). Cette zone est donc le théâtre d'un phénomène naturel de dépôt sédimentaire. Localement le fond du Latay a donc une tendance à l'exhaussement. Le pont n'aggrave pas les inondations à l'aval, mais des débordements ont lieu à l'aval du pont.

Ces débordements se produisent d'abord sur la rive gauche, et concernent donc les bâtiments rive gauche. Ils produisent un flux d'écoulement en direction du Raby, ce qui renforce les débordements du Raby notamment au niveau de la déchetterie. Un engrèvement trop important pourrait également induire aussi une surinondabilité des 3 habitations en rive droite.

Problématiques rencontrées



Objectifs

Un suivi doit être mis en place à partir du pont et en aval pour déterminer la limite d'intervention.

Les 3 points de suivi seront placés comme suit :

- P1 - Un premier point au niveau de la section aval du pont,
- P2 - Un deuxième point à 93 m en aval du tympan aval du pont (au niveau du profil 37),
- P3 - Un troisième point à 196 m en aval du tympan aval du pont (au niveau du profil 36).



Les cotes de fond de référence sont déterminées à partir de la topographie utilisée pour la présente étude, de l'analyse du profil en long et des constats de terrain.

Au niveau de la section aval du pont (P1), le niveau retenu est celui disponible dans les données topographiques du fait de la continuité de la pente longitudinale depuis l'amont jusqu'au pont (pas d'inflexion) et des observations terrains (radier visible). La cote retenue est donc de 333.52 m NGF.

Au niveau du point P2, les observations de terrain montrent un léger engraissement du profil en long de 30 cm environ. La cote de référence à ce point sera donc de 332.16 m NGF.



Au niveau du point P3, le profil en long et les observations de terrain convergent pour affirmer que la cote de fond du lit disponible dans la topographie peut être utilisée comme référence (cohérence de la pente longitudinale aval et absence de marqueur d'engraissement). La cote retenue est donc de 331.21 m NGF.



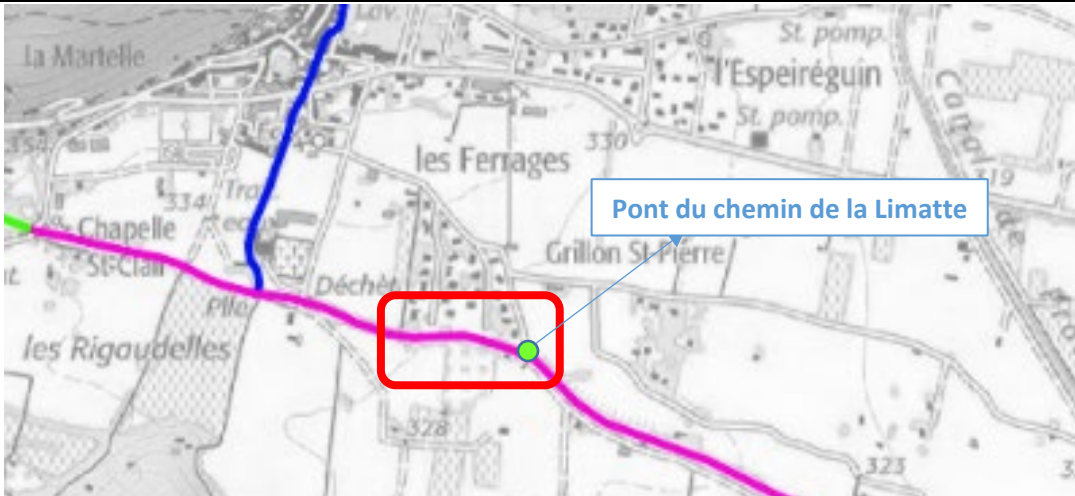

Une variation de 20 cm du fond du lit implique une modification de débit capable de 10 m³/s environ.

Le tableau suivant indique la cote déclenchant une opération de curage.

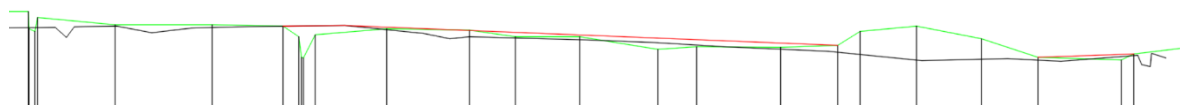
Points de suivi	Cote de référence	Cote déclenchant un curage
P1	333.52	333.67
P2	332.16	332.56
P3	331.21	331.31

Le dépassement de l'une de ces cotes impliquera un curage pour remettre le fond du lit à la cote de référence sur la totalité du linéaire de P1 à P3.

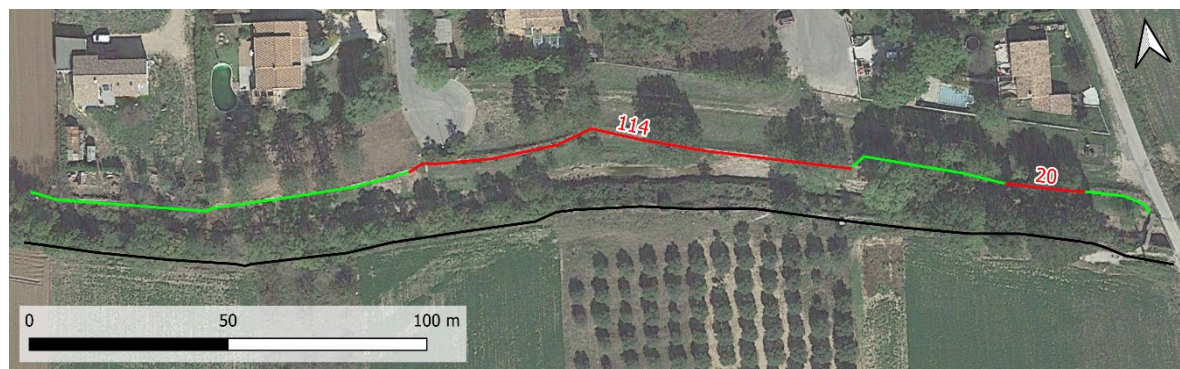
<p>Localisation</p>	 <p>Pont St Clair, à l'amont de la plaine de Signes</p>																
<p>Nature des interventions</p> 	<p style="text-align: center;">Hydraulique</p> <p>Compte tenu de la nécessité d'établir 3 points de suivi, il n'est pas possible de se limiter à la pose d'échelle de levé : en effet, si une telle échelle pourrait être mise en œuvre au niveau du pont, la configuration des berges sur les points s2 et 3 ne le permet pas. Cette action de suivi implique donc le passage d'un géomètre pour le levé des trois points de référence après chaque crue d'importance (fort impact morphogène). Le débit de crue morphogène est estimé à 16 m³/s.</p> <p>Le géomètre devra mesurer précisément les points pris comme référence sur la base topographique actuellement disponibles (levé en Z des points situés en XY à la position des points bas des profils en travers du levé de Mars 2018, Profils LAT_PT_36, LAT_PT_37 et LAT_OH_11). Le suivi pourra mener à une opération de curage des matériaux dans l'éventualité où les côtes limites seraient atteintes. Le curage se limitera à un retour aux côtes de références.</p> <p>La réalisation d'un dossier réglementaire sera nécessaire pour demander l'autorisation de curage (rubrique 3.2.1.0). Des analyses de sédiments pourront être requises pour définir le régime d'instruction.</p> <p>Le dossier définira les modalités d'intervention, la gestion des matériaux extraits notamment le lieu de réinjection des matériaux.</p>																
<p>FA associée(s)</p>	<p>-</p>																
<p>Maitre d'ouvrage pressenti</p>	<p>SMBVG / commune</p>	<p>Intervenants Cabinet géomètre pour le suivi en altimétrie NGF des points</p>															
<p>Estimation des coûts</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 70%;"></th> <th style="width: 30%; text-align: center;">Poste</th> <th style="width: 30%; text-align: center;">Prix HT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3" style="background-color: #f2f2f2;">Travaux - Suivi</td> </tr> <tr> <td>Passage d'un géomètre après chaque crue morphogène</td> <td></td> <td style="text-align: right;">500 €</td> </tr> <tr> <td>Rédaction d'un DLE</td> <td></td> <td style="text-align: right;">3 000 €</td> </tr> <tr> <td>Analyse des sédiments y compris prélèvement</td> <td></td> <td style="text-align: right;">1 000 €</td> </tr> </tbody> </table>			Poste	Prix HT	Travaux - Suivi			Passage d'un géomètre après chaque crue morphogène		500 €	Rédaction d'un DLE		3 000 €	Analyse des sédiments y compris prélèvement		1 000 €
	Poste	Prix HT															
Travaux - Suivi																	
Passage d'un géomètre après chaque crue morphogène		500 €															
Rédaction d'un DLE		3 000 €															
Analyse des sédiments y compris prélèvement		1 000 €															

FICHE ACTION N° 5 : Réduction du risque inondation au droit du lotissement des Ferrages		FA 5
Problématiques rencontrées	<p>Dans la plaine de Signes, le lotissement des Ferrages présent en rive gauche du Latay a été inondé durant les inondations de 2019. La « digue » est hétérogène sur la zone (non continue et de nature variée). Celle-ci a été renforcée en urgence pour lutter contre les événements de 2019.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>	
Objectifs	<p>L'objectif est de réduire l'inondabilité de la zone d'habitations.</p>	
Localisation	 <p style="text-align: center;">Lotissement des Ferrages - plaine de Signes</p>	
Nature des interventions	Hydraulique	
<div style="text-align: center;">  </div>	<p>L'objectif est de réduire l'inondabilité du lotissement uniquement vis-à-vis des débordements directs du Latay. En effet, le lotissement peut également être inondé par les débordements du Raby et leur dispersion dans la plaine.</p> <p><u>Scénario 1 : Maintien de la digue à la hauteur actuelle avec uniformisation de la protection</u></p> <p>Aujourd'hui, la digue présente des points bas ce qui permet un débordement du Latay dans le lotissement des Ferrages pour un temps de retour de 2 ans environ. Il s'agit de niveler la digue pour uniformiser son altimétrie en bouchant principalement 2 « trous ».</p> <p>Avec cet aménagement, la protection du lotissement est assurée pour une crue trentennale.</p>	

La modélisation hydraulique montre que ce scénario n'a pas d'impact sur les autres enjeux inondables dans la plaine car le Latay déborde rapidement en amont de la zone et contourne la digue. La rive droite n'est pas plus inondable avec la reprise de la digue.



En vert le haut de la digue rive gauche (lotissement), en noir celui rive droite, en rouge les zones minimales de réhausse nécessaire pour la protection Q30



Le linéaire à reprendre envisagé à ce stade est de 134 m (114+20 sur la figure ci-dessus). La reprise de la digue en hauteur sera adaptée aux « trous » visibles dans le profil en long de crête de digue.

L'ouvrage endiguant devra être repris dans une structure homogène. Dans le cadre de l'étude de danger nécessaire pour cette action, la gestion des eaux pluviales sera intégrée. Des systèmes de clapets anti-retour pourront être mis en place pour les buses d'eau pluviale arrivant depuis le Nord de la digue.

Scénario 2 : Reprise du pont du chemin de la Limatte

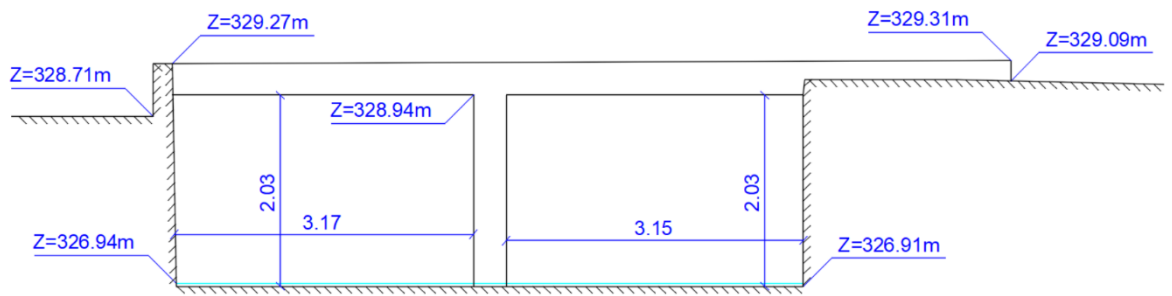
Aujourd'hui, le pont du chemin de la Limatte et la passerelle en amont présentent un gabarit hydraulique propice à la formation d'embâcle, fortement préjudiciable pour le risque d'inondabilité du lotissement les Ferrages.

Nous proposons dans ce scénario de reprendre l'aménagement du scénario 1 en le combinant avec la reconstruction du pont de la Limatte (dont la démolition de la passerelle amont qui fait obstacle au crue) de manière à supprimer la pile centrale (source de formation des embâcles). La section du pont sera au minimum de 2.65 m de hauteur pour une largeur de 6.70 m.


L'opération pourra être réalisée en 2 temps avec en premier lieu la démolition de la passerelle piétonne, et dans un second temps, la reprise du pont.

La protection du lotissement est identique à celle du scénario 1 (crue trentennale) mais ajoute une sécurité supplémentaire vis-à-vis du risque d'embâcle au niveau du pont.

Pour les temps de retour supérieurs, le lotissement des Ferrages est inondé par des débordements provenant de l'amont (du Latay et du Raby). En conséquence, surélever la digue n'offre pas de protection supérieure.



Section actuelle de l'ouvrage à reprendre

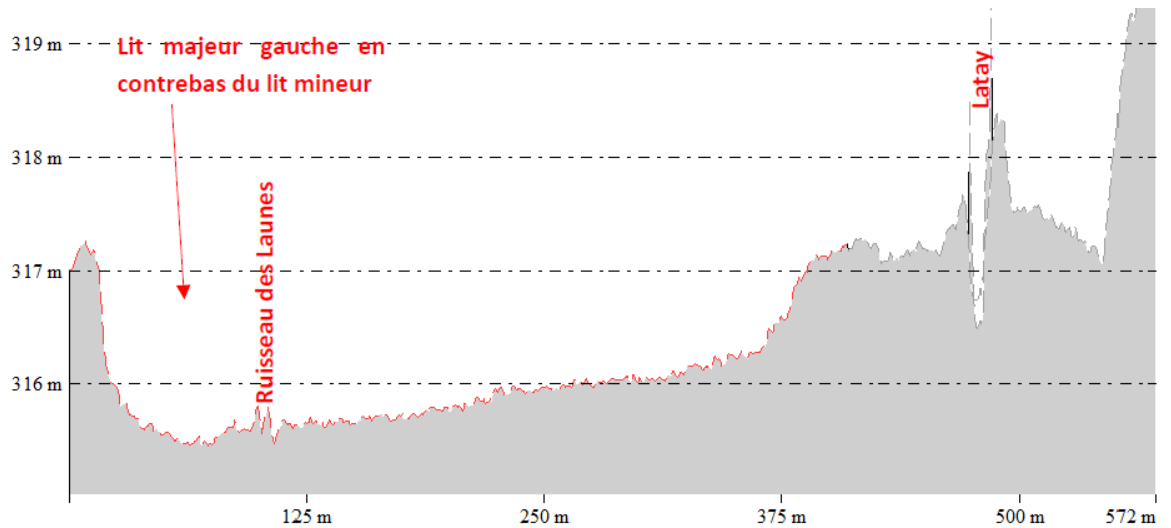
	 <p>Section actuelle de l'ouvrage à reprendre</p>																																											
FA associée(s)	Cette action est à combiner avec la FICHE ACTION N° 6 : Modification du tracé en plan du Latay dans la plaine de Signes si une suite était donnée à cette dernière.																																											
Contexte foncier	Les parcelles concernées sont privées. Deux d'entre elles sont des parcelles communes du lotissement en lien avec les voiries (en marron figure ci-contre) 																																											
Maitre d'ouvrage pressenti	SMBVG – Commune de Signes	Intervenants Bureau d'étude pour MOE complète (Agrément digue requise)																																										
Estimation des coûts	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;"></th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Poste</th> <th style="width: 20%; text-align: center;">Prix HT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="3">Etudes - Travaux</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Scenario 1</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Reprise de la digue :</td> </tr> <tr> <td>- Etudes, y/c dossier d'autorisation : digue classée (ouvrage de classe C), y/c étude de danger</td> <td></td> <td style="text-align: right;">15 000 €</td> </tr> <tr> <td>- MOE complète (PRO->AOR)</td> <td></td> <td style="text-align: right;">20 000 €</td> </tr> <tr> <td>- Travaux : Réparation de la digue (« trous » de la présente FA)</td> <td></td> <td style="text-align: right;">20 000 €</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Scénario 2 (opérations/prix supplémentaires)</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Reprise du pont :</td> </tr> <tr> <td>- Etudes : MOE complète, réglementaire (dossier d'autorisation loi sur l'eau, rubrique 3110) :</td> <td></td> <td style="text-align: right;">40 000 €</td> </tr> <tr> <td>- Topographie et géotechnique complémentaire :</td> <td></td> <td style="text-align: right;">5 000 €</td> </tr> <tr> <td>- Travaux :</td> <td></td> <td style="text-align: right;">15 000 €</td> </tr> <tr> <td> ○ Démolition passerelle piétonne en amont direct pont Limatte</td> <td></td> <td style="text-align: right;">250 000 €</td> </tr> <tr> <td> ○ Reconstruction d'un nouveau pont</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Poste	Prix HT	Etudes - Travaux			Scenario 1			Reprise de la digue :			- Etudes, y/c dossier d'autorisation : digue classée (ouvrage de classe C), y/c étude de danger		15 000 €	- MOE complète (PRO->AOR)		20 000 €	- Travaux : Réparation de la digue (« trous » de la présente FA)		20 000 €	Scénario 2 (opérations/prix supplémentaires)			Reprise du pont :			- Etudes : MOE complète, réglementaire (dossier d'autorisation loi sur l'eau, rubrique 3110) :		40 000 €	- Topographie et géotechnique complémentaire :		5 000 €	- Travaux :		15 000 €	○ Démolition passerelle piétonne en amont direct pont Limatte		250 000 €	○ Reconstruction d'un nouveau pont		
		Poste	Prix HT																																									
Etudes - Travaux																																												
Scenario 1																																												
Reprise de la digue :																																												
- Etudes, y/c dossier d'autorisation : digue classée (ouvrage de classe C), y/c étude de danger		15 000 €																																										
- MOE complète (PRO->AOR)		20 000 €																																										
- Travaux : Réparation de la digue (« trous » de la présente FA)		20 000 €																																										
Scénario 2 (opérations/prix supplémentaires)																																												
Reprise du pont :																																												
- Etudes : MOE complète, réglementaire (dossier d'autorisation loi sur l'eau, rubrique 3110) :		40 000 €																																										
- Topographie et géotechnique complémentaire :		5 000 €																																										
- Travaux :		15 000 €																																										
○ Démolition passerelle piétonne en amont direct pont Limatte		250 000 €																																										
○ Reconstruction d'un nouveau pont																																												

FICHE ACTION N° 6 :

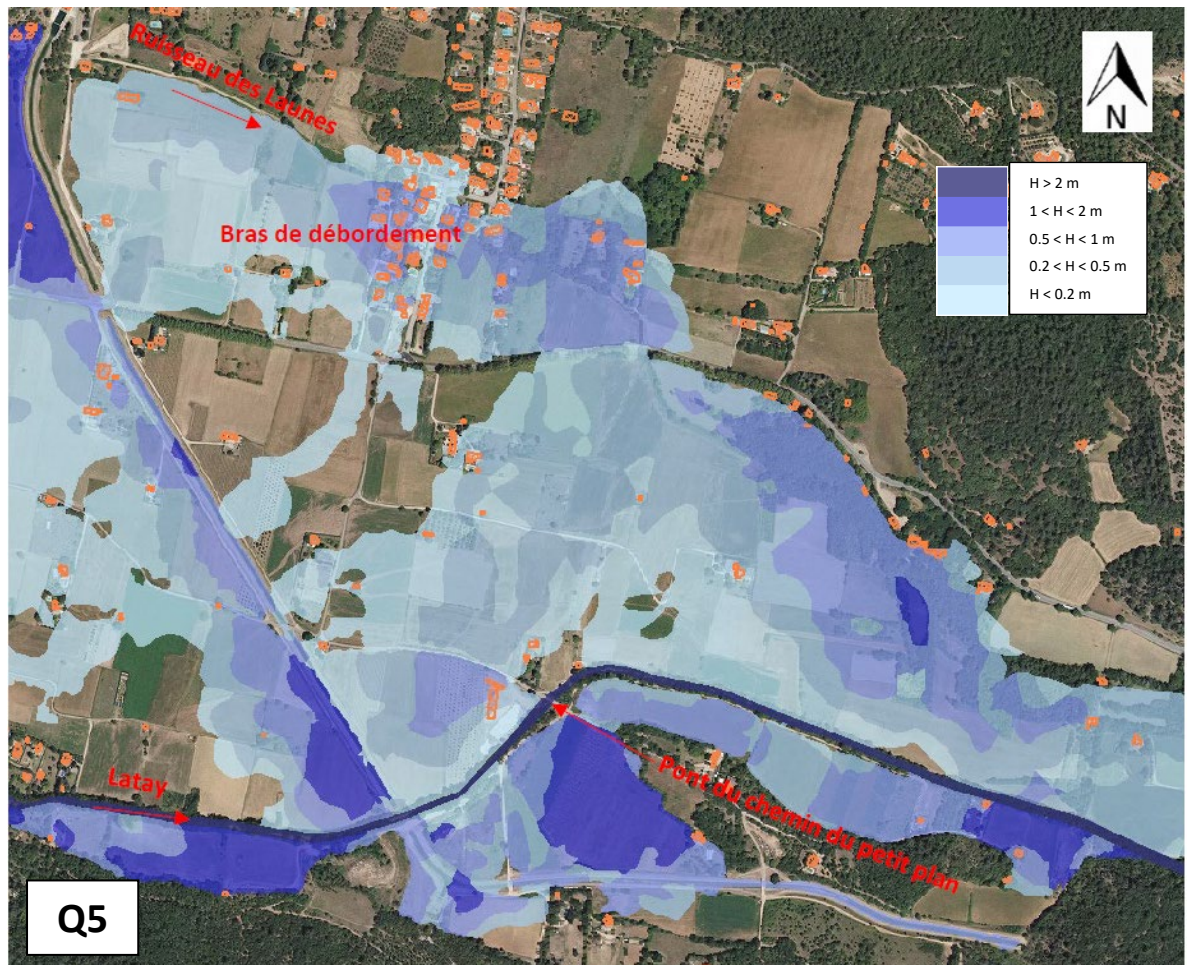
FA 6

Modification du tracé en plan du Latay dans la plaine de Signes

Le cours d'eau du Latay apparaît « perché » sur quasiment la totalité de la plaine de Signes. Le fond de vallée se situant altimétriquement plus bas que le lit mineur du cours d'eau, le fonctionnement hydraulique dans la plaine en crue favorise les débordements en lit majeur et les écoulements déconnectés du cours d'eau (bras de débordement).



Problématiques rencontrées



De nombreuses traces de ces écoulements en lit majeur lors de crue dans la plaine de Signes sont visibles sur les différentes prises de vue satellitaires disponibles.

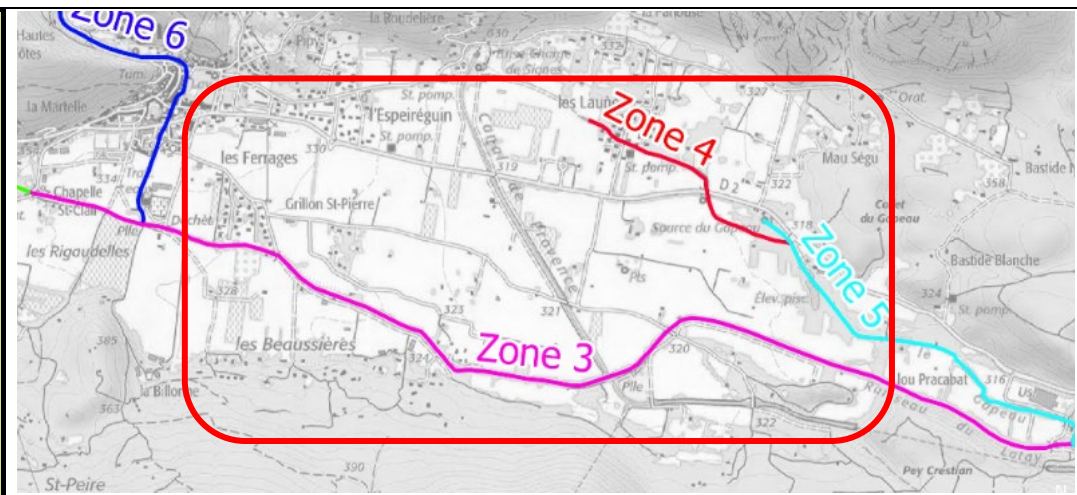

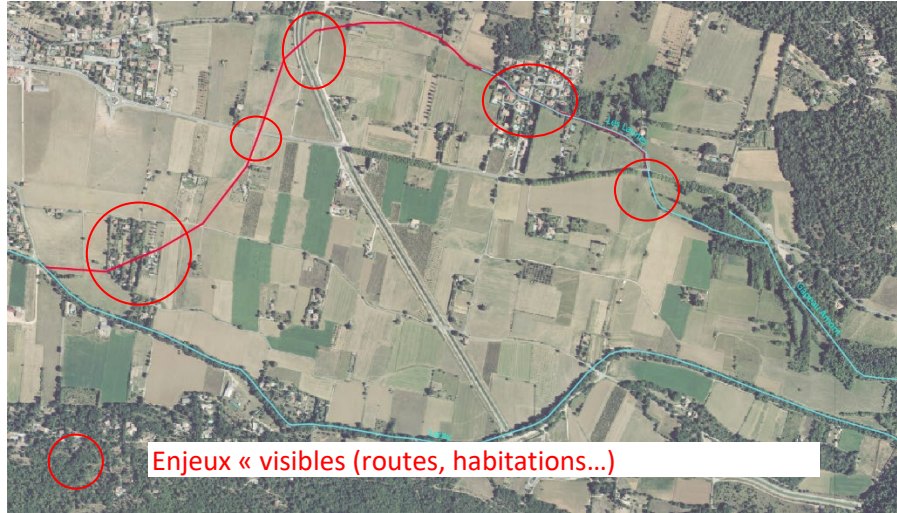


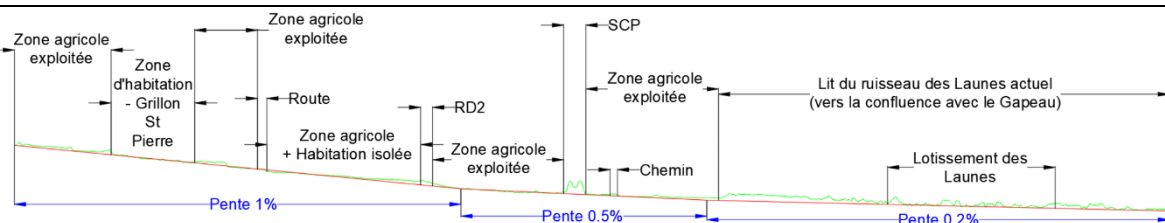
L'objectif de la présente fiche action est de définir l'intérêt de la réalisation d'une étude de faisabilité consistant à remettre le Latay dans le fond de vallée de la plaine de Signes ou sur un tracé plus proche de son fond de vallée (cours d'eau moins « perché »).

Cette configuration permettrait un fonctionnement morphologique et hydraulique optimal en crue notamment. Dans le cas présent, il s'agit de déterminer la balance coût/bénéfice d'une telle opération dans la plaine de Signes en tenant compte des enjeux fonciers et économiques, des contraintes techniques et des incertitudes pouvant entourer un tel projet.

Objectifs



<p>Localisation</p>		
<p>Nature des interventions</p> 	<p style="text-align: center;">GEMAPI</p> <p>La remise en fond de talweg induit un bouleversement total du tracé du cours d'eau, ce dernier étant très éloigné du fond topographique « naturel » :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en place d'une nouvelle confluence entre le Latay et le Gapeau puisque le Latay rejoindrait le ruisseau des Launes • Modification du profil en long • Traversées de terrain n'ayant jamais contenu de cours d'eau à l'échelle humaine historique (relativement faible) dont on dispose ; <p>Le tracé en fond de talweg traverse le quartier d'habitations à l'aval des Ferrages, inondé en 2019, doit traverser la route et le canal SCP, et rejoint le ruisseau et le hameau des Launes, autant de contraintes techniques et socio-économiques. Il traverse en outre de nombreuses parcelles agricoles.</p> <div style="text-align: center;">  <p style="color: red; font-weight: bold;">Enjeux « visibles (routes, habitations...) »</p> </div> <p>La figure ci-dessous montre le profil en long moyen de la vallée (en rouge) du tracé ci-dessus (TN en vert). La variation de pente dans le profil en long est visible à l'aval de la RD2.</p>	



Profil en long schématique du fond de vallée

Ce profil en long projet devra être callé de manière à permettre une profondeur de lit suffisante qui, combiné à la géométrie en travers du lit, permettra une section suffisante, tout en maintenant une certaine pente au cours d'eau, les deux combiné – section et pente – définissant le débit capable du projet.

L'idéal serait de ne pas avoir recourt à un nouveau système de digues, ce qui peut s'avérer complexe voire impossible, surtout si le tracé ne peut être callé en fond de talweg.

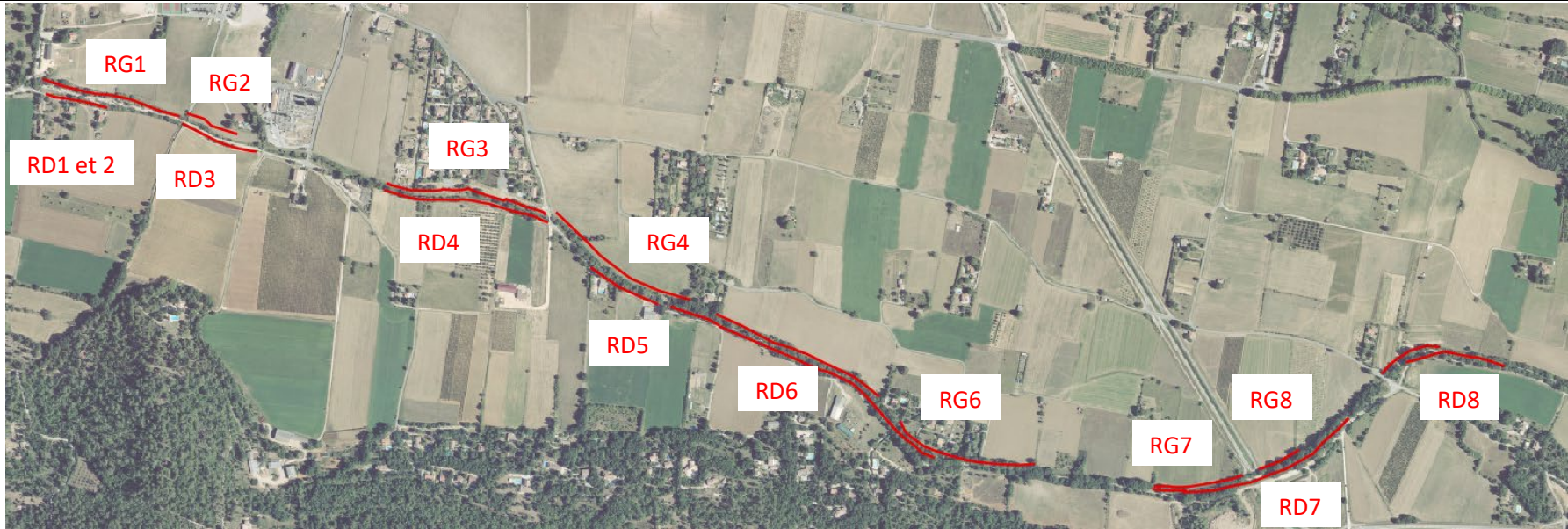
D'autre part, le fonctionnement de ce nouveau cours d'eau devra être appréhendé :

- Concernant le transport solide : actuellement, on n'observe pas de problématique vis à vis du transport solide qui semble s'équilibrer. Ce projet pourrait bouleverser le transit sédimentaire, notamment au niveau des cassures de pente, où des dépôts importants pourraient avoir lieu, entraînant de nouvelles problématiques de risque et de gestion ;
- Les relations et les modifications avec les nappes d'eau souterraine, et notamment la perméabilité du lit à court terme : le cours d'eau serait-il plus ou moins pérenne qu'actuellement, sachant qu'il n'y a pas de crainte d'aggraver la situation actuelle, qui relève déjà d'un assec en dehors des épisodes pluvieux ;

Seule l'étude approfondie sur une base de topographie plus précise permettra de répondre à ces interrogations.

	Points positifs	Points négatifs
Contraintes foncières		Impact de plusieurs zones habitées Traversée de foncier agricole
Contraintes technico-économique		Nécessité de reprise et de création de plusieurs ouvrages dont le franchissement du Canal de Provence
Hydromorphologie / Transit sédimentaire	Latay en fond de vallée topographique	Nouveau transit sédimentaire d'une nature difficile à anticiper
Ecologie du cours d'eau	Nouveau corridor de végétation (ripisylve) Conservation du corridor existant	Le cours d'eau n'étant que très rarement en eau sur le tronçon concerné, peu d'impacts écologiques négatifs sont attendus

	Fonctionnement hydraulique	Amélioration de l'inondabilité pour les zones d'habitation préservée à intégrer au projet à étudier. Suppression d'un système endiguant vieillissant actuellement non classé et non entretenu	Possibilité de nécessité de système endiguant en fonction de l'objectif hydraulique du projet
FA associée(s)	FICHE ACTION N° 5 : Réduction du risque inondation au droit du lotissement des Ferrages, FICHE ACTION N° 7 : Gestion des digues du Latay dans la plaine de Signes, et FICHE ACTION N° 8 : Recalibrage du ruisseau des Launes.		
Contexte foncier	Impact sur plusieurs unités foncières à enjeux, lotissements d'habitations et zones agricoles.		
Maitre d'ouvrage pressenti	SMBVG – Commune de Signes	Intervenants	BET
Estimation des coûts	Poste		Prix HT
	Etudes		
	Etude de faisabilité*		30 000 €
	Topographie : environ 17 ha avec un buffer de 20 m le long du tracé retenu (définition du tracé au préalable sur base LIDAR)		20 000 €
Travaux : environ 2 000 m de cours d'eau : <i>l'estimation est à ce stade TRES incertaine, trop d'inconnues (passage sous SCP, autres réseaux, bâti impacté ou non ...)</i>		De 1 250 €/ml à 2 000 €/ml soit 2 500 000 à 4 000 000 €HT	
* étude encouragée par l'Agence de l'eau et finançable à 50 %			

FICHE ACTION N° 7 : Gestion des digues du Latay dans la plaine de Signes		FA 7
Problématiques rencontrées	<p>Le cours d'eau du Latay apparait « perché » sur quasiment la totalité de la plaine de Signes. De ce fait, son lit mineur est bordé très régulièrement par des cordons de digue. A noter que le lit majeur se trouve à une altimétrie proche du fond du lit mineur, de sorte que la suppression des digues supprimerait le cours d'eau lui-même. De plus, la végétation des digues représente un corridor écologique intéressant.</p> <p>Aujourd'hui, ces digues (environ 3 500 ml sur ce secteur) ne font pas l'objet d'une gestion et pourtant elles ont pour la plupart un rôle dans la protection contre les inondations. Il est donc nécessaire de définir les digues qui jouent un rôle contre les inondations.</p>	
Objectifs	<p>L'objectif de la présente fiche action est de définir l'intérêt de chaque digue dans la protection contre les inondations de manière à proposer leur gestion ou non. La gestion des digues impliquera le relevé topographique précis des digues concernées, la réalisation d'une étude de danger et une étude d'Avant-Projet de confortement des digues.</p> <p>Remarque : plutôt que de développer une politique de gestion de digues, il peut être étudié l'alternative de supprimer les digues et de développer des protections individuelles.</p>	
Localisation		

Nature des interventions



Extrait cartographique	Nom	Rôle dans la protection contre les crues	Proposition de gestion
	RG_1 et RG_2	Protège contre les débordements trop fréquents du Latay en direction du Raby (Déchetterie et habitations).	Digue à conserver et à gérer pour maintenir la protection des enjeux protégés.
	RD_1	Protection des 3 habitations jusqu'à Q ₁₀ minimum.	Digue à conserver et à gérer pour maintenir la protection des enjeux protégés.
	RD_2 RD_3	Protection des 3 habitations jusqu'à Q ₁₀ minimum. Protection d'une habitation jusqu'à Q ₅ minimum.	Digue à conserver et à gérer pour maintenir la protection des enjeux protégés. Digue à conserver et à gérer pour maintenir la protection de l'enjeu protégé.



RG_3 Protection du lotissement des Ferrages (3 habitations) de la rive droite jusqu'à Q₃₀ minimum.

Digue à conforter et à gérer pour maintenir la protection des enjeux protégés.

RD_4 Protection d'une habitation jusqu'à Q₅ minimum.

Digue à conserver et à gérer pour maintenir la protection de l'enjeu protégé.



RG_4 Protection des habitations situées entre le chemin du Sammiguier et le chemin du Petit Plan (6 habitations).

Digue à conserver et à gérer pour maintenir la protection des enjeux protégés.

RD_5 Protection d'une habitation de la rive droite jusqu'à Q₅ minimum.

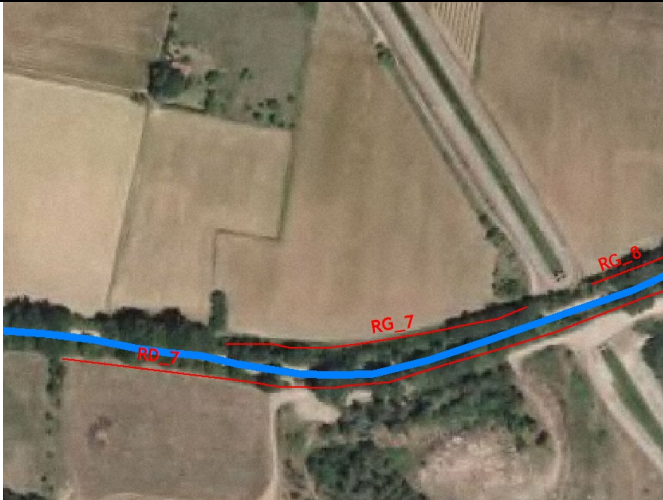

Digue à conserver et à gérer pour maintenir la protection de l'enjeu protégé.



RG_5	Protection directe de 2 habitations jusqu'à Q ₅ minimum.	Digue à conserver et à gérer pour maintenir la protection des enjeux protégés.
RD_6	Protection d'une exploitation agricole jusqu'à Q ₅ minimum.	Digue à conserver et à gérer pour maintenir la protection de l'enjeu protégé.
RG_6	Protection directe de 6 habitations jusqu'à Q ₅ minimum.	Digue à conserver et à gérer pour maintenir la protection des enjeux protégés.



RG_7	Protection uniquement des terrains agricoles	Possibilité de supprimer la digue sous couvert d'une convention de sur-inondation avec les exploitants agricoles
RG_8	Protection directe du centre équestre et d'une habitation jusqu'à Q ₂ minimum.	Digue à conserver et à gérer pour maintenir la protection des enjeux protégés

		RD_7	Protection uniquement des terrains agricoles	Possibilité de supprimer la digue sous couvert d'une convention de sur-inondation avec les exploitants agricoles
		RD_8	Protection uniquement des terrains agricoles	Possibilité de supprimer la digue sous couvert d'une convention de sur-inondation avec les exploitants agricoles
FA associée(s)	FICHE ACTION N° 5 : Réduction du risque inondation au droit du lotissement des Ferrages , FICHE ACTION N° 6 : Modification du tracé en plan du Latay dans la plaine de Signes			
Contexte foncier	Foncier majoritairement privé et ponctuellement public (parcelles en orange ci-dessous) :			



Maitre d'ouvrage pressenti	SMBVG – Commune de Signes	Intervenants	BET	
Estimation des coûts	Poste		Prix HT	
	<i>Etudes de gestion des digues</i>			
	Relevé topographique		20 000 €	
	Etude de danger		50 000 €	
	Etude géotechnique		35 000 €	
	Etude d'Avant-Projet de reprise des digues		60 000 €	

**FICHE ACTION N° 8 :
Recalibrage du ruisseau des Launes**

FA 8

Problématiques rencontrées

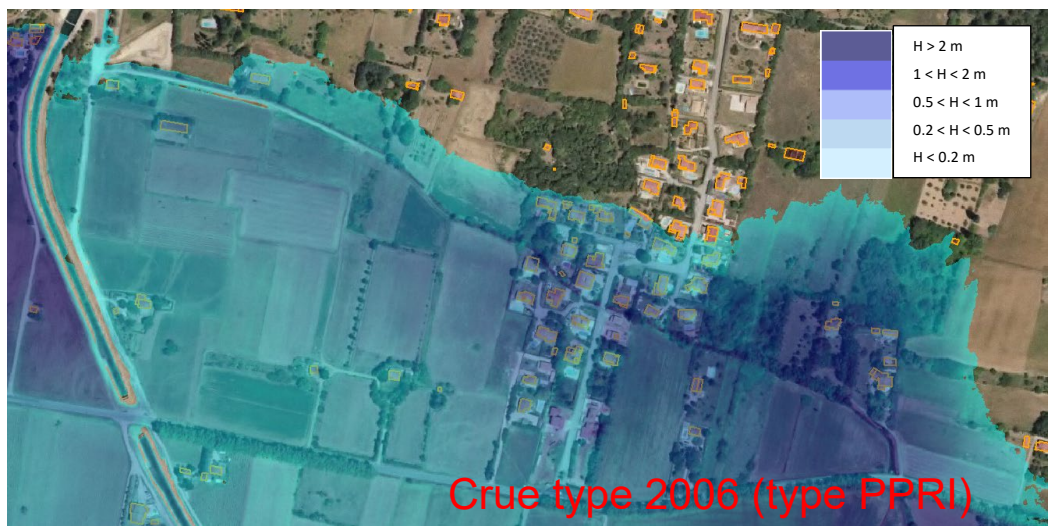
La problématique est l'inondabilité du lotissement des Launes. Actuellement le cours d'eau a un fonctionnement de fossé pluvial qui se met en eau uniquement lors d'épisodes de pluie/crue. Une partie des eaux de débordement du lit majeur du Latay en crue est aussi récupérée par ce « fossé » qui se situe en fond de vallée topographique du Latay. Le ruisseau présente localement une très petite section hydraulique et les ouvrages le long de son cours sont sous dimensionnés (débit limite env. $1\text{m}^3/\text{s}$). Les débordements se produisent dès les crues faibles et inondent dès la crue décennale 27 habitations.



Les hauteurs d'inondations sont de 10 à 80 cm en crue décennale et de 30 à 1.30 m en crue centennale.



Objectifs

L'objectif est de diminuer l'aléa inondation sur les zones d'habitation.

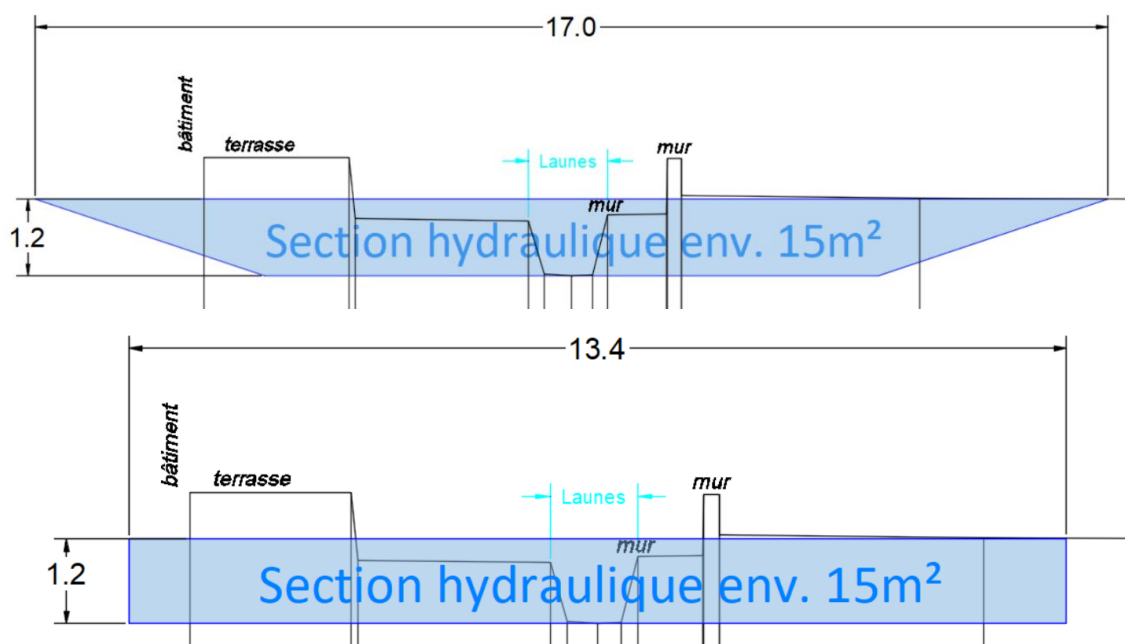


<p>Localisation</p>	 <p>Plaine de Signes – Lotissement des Launes</p>
<p>Nature des interventions</p> 	<p style="text-align: center;">Scénario 1 : recalibrage du Ruisseau des Launes</p> <p>En premier lieu, il faut rappeler que des solutions de rétention ne sont pas réalistes car nécessitant des volumes de stockage très importants : 200 000 m³ pour une crue quinquennale, 290 000 m³ pour une crue décennale. Et de tels volumes de stockage ne sont pas disponibles sur le bassin versant.</p> <p>Partant de ce constat et au regard de la position à la fois du ruisseau dans la vallée (fond de vallée) et du lotissement en position transverse par rapport à la plaine, la solution la plus cohérente d'un point de vue morphologique serait d'imaginer un recalibrage du ruisseau, avec les impacts directs que cela aurait en emprise foncière chez les riverains, par ailleurs directement concernés par la problématique.</p> <p>Cependant avec une pente moyenne du ruisseau de 0.2% et une profondeur du lit par rapport au lit majeur de 1 m en moyenne, le transit sans débordement d'une crue quinquennale du ruisseau des Launes (14.4 m³/s) exigerait une section de 15 m² environ, soit une largeur en gueule d'environ 17 m. Pour une crue décennale (20.9 m³/s), la section minimale serait de 21 m², soit une largeur en gueule de 23 m.</p> <p>De telle largeur pourrait être envisagé dans les zones non urbanisées, mais au niveau du lotissement, cela serait très impactant sur le foncier et les habitations riveraines du ruisseau.</p> <p>Par conséquent, la démarche doit commencer par une recherche sur la faisabilité foncière permettant de définir la capacité hydraulique qui pourrait être rétablie dans la traversée du lotissement. Mais il est évident qu'il ne sera pas possible d'offrir une protection suffisante pour les crue moyenne.</p> <p>Il s'avère donc indispensable en complément d'une action hydraulique d'engager une démarche de réduction de la vulnérabilité des habitations.</p> <p>Les illustrations ci-dessous montrent l'impact foncier que pourraient avoir les largeurs et les sections hydrauliques requises au droit du cœur du lotissement. Plusieurs éléments bâtis seraient impactés.</p>



En violet la largeur pour un dimensionnement Q5 et en bleu celle pour un dimensionnement Q10

Ci-dessous des exemples de section nécessaire pour un aménagement dimensionné pour une crue quinquennale sur la base d'un profil en travers de la situation actuelle :



Scénario 2 : Dérivation du ruisseau des Launes

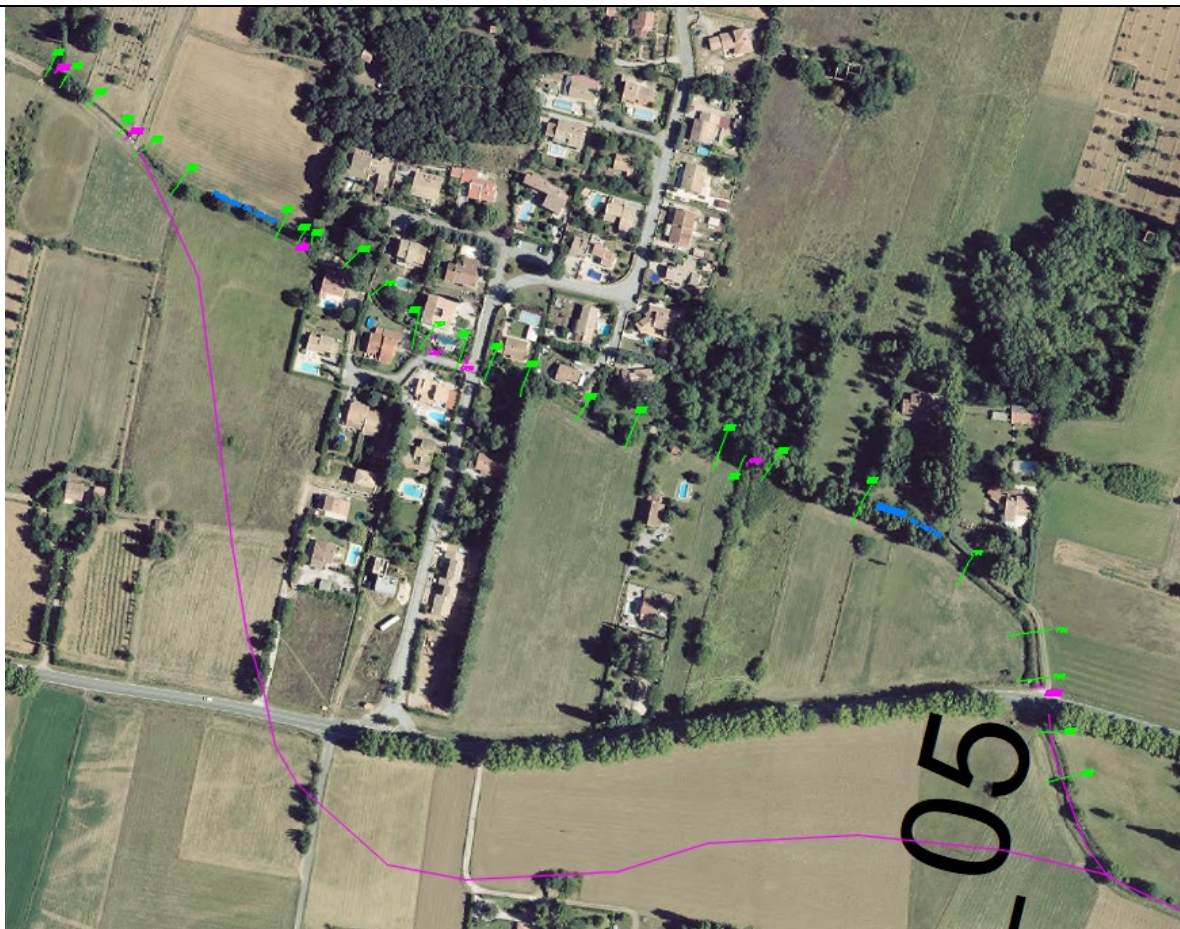
Compte-tenu de l'impact sur le bâti de la solution 1, il a été étudié la possibilité de dériver le Ruisseau des Launes au sud du Lotissement tel que montré sur la figure ci-dessous **en première approche** :






Avec une pente serait de 0.16 %, un lit d'une largeur de 4 m en fond pour des berges à 3H/1V, le gain en débitance est notable à condition de prévoir un cordon de digue sur la rive gauche le long du lotissement (entre les profils 18 et 23 sur la figure ci-dessus). Avec une hauteur de berge moyenne de 1 m (plutôt moins en amont de la route, plutôt plus en aval), l'emprise au sol du chenal serait d'environ 10 m de large.

Suivant dimensionnement de la digue rive gauche, il est possible de protéger le lotissement contre la quasi-totalité des crues du ruisseau des Launes.

Le tracé en plan est ici proposé avec de nombreux « coudes » en angle droit pour limiter l'impact sur le foncier agricole. Cette disposition présente néanmoins pour inconvénient de créer des dysfonctionnements morphologiques importants (érosions dans les extrados, notamment). Un tracé tel que celui présenté ci-dessus permettrait de mieux accompagner la dynamique du cours d'eau, qu'il conviendra d'étudier. L'étude de la topographie permettra aussi de caler au mieux le tracé afin d'éviter de trop ancrer le cours d'eau dans des terrains perchés par rapport au fond de vallée.

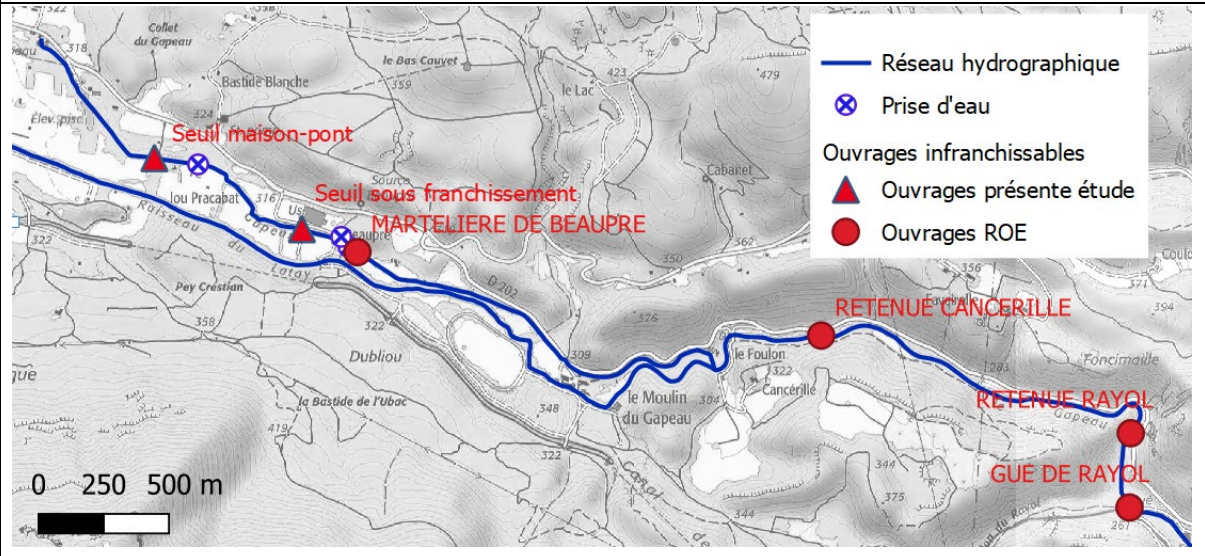


FA associée(s)	FICHE ACTION N° 6 : Modification du tracé en plan du Latay dans la plaine de Signes	
Contexte foncier	Les parcelles sont privées, le cours d'eau passe au sein des parcelles habitées (5 maisons impactées pour le scénario1 : fonds de jardin, bordure de piscine, etc...) ; parcelles agricoles pour le scénario 2	
Maitre d'ouvrage pressenti	SMBVG	Intervenants Bureau d'étude hydraulique / MOE
Estimation des coûts	Poste	Prix HT
	Animation – concertation – Etude de faisabilité	
	Animation foncière et concertation :	En régie syndicat ?
	Etude de faisabilité technique stade AVP :	15 000 €HT
	Relevé topographique :	3 000 €HT
	Etude géotechnique G2 AVP :	5 000 €HT
	DLE (autorisation, avec faune flore)	15 000 €HT
	Travaux : <i>très incertain à ce stade : dépend des réseaux, des volumes en jeu, de la qualité des matériaux, du dimensionnement de la digue...</i>	300 000 à 500 000 €HT

FICHE ACTION N° 9 : Restauration d'une confluence fonctionnelle entre le Gapeau et le Latay		FA 9
Problématiques rencontrées	<p>La continuité hydraulique et piscicole du Gapeau n'est pas assurée entre le seuil de Cancérille et sa source. Le dérasement du seuil de Cancérille a eu lieu récemment. Actuellement les obstacles présents sur la zone de la présente étude sont :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Une martellière de gestion des écoulements au droit de l'usine de Beaupré 2. Un seuil sous un ouvrage (pont) au droit de l'usine Beaupré 3. Un seuil sous la maison-pont située entre l'usine Beaupré à l'aval et la pisciculture des sources du Gapeau à l'amont <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>1- Martellière Beaupré</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>2- Pont usine Beaupré</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>3- Maison-pont</p> </div> </div> <p>Le seuil sous la maison-pont est postérieur aux fondations du bâti, il a été mis en place par SCP dans les années 1990 afin de réaliser des jaugeages.</p> <p>Actuellement les différents seuils contribuent également à une homogénéisation des faciès d'écoulement avec une forte prédominance des faciès lenticules.</p> <p>Le rétablissement de la continuité écologique sur le Gapeau amont est très complexe au niveau de l'usine Beaupré : réseau de martellières, reconnexion très artificielle (angle droit, raide présence d'un long ouvrage vouté maçonné). La majorité des écoulements du Gapeau est renvoyée vers un bief (cf phase de diagnostic), privant le « vrai » cours d'eau physique d'une partie de sa ressource en eau.</p> <p>D'autre part, la reprise du lit pourrait permettre d'améliorer certaines configurations morphologiques actuellement dysfonctionnelles : envasement à l'amont, lit encaissé...</p> <p>A l'amont, la pisciculture génère des MES qui participent à l'envasement.</p>	
Objectifs	<p>L'objectif de l'opération est de rétablir la continuité piscicole sur la zone (enjeux écologiques : réservoir biologique, zone en eau en continu et présence d'une zone humide). Les objectifs sont multiples :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Montaison de la faune aquatique jusqu'à la source du Gapeau • Restauration d'une ripisylve fonctionnelle sur le tronçon concerné • Restauration morphologique du lit : faciès d'écoulement, transit sédimentaire <p>Les contraintes sont également nombreuses sur ce secteur :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nécessité de préserver le bâti de la maison-pont • Le projet doit supprimer ou contourner chacun des obstacles piscicoles 	

- Le projet ne sera vraiment pertinent à terme que si les dysfonctionnements liés à l'exploitation de la pisciculture à l'amont sont solutionnés.

Localisation



Eco-morphologie

Une première étude de faisabilité a été réalisée sur la zone en 2020 par la fédération de pêche du Var. Plusieurs propositions d'action ont été faites :

- Reméandrage du cours d'eau
- Modification de la géométrie du lit
- Reconstitution du matelas alluvial
- Création de bancs et risbermes
- Dérasements des seuils
- Suppression des contraintes latérales
- Création d'une ripisylve
- Suppression des étangs liés à l'activité de la pisciculture

Nature des interventions

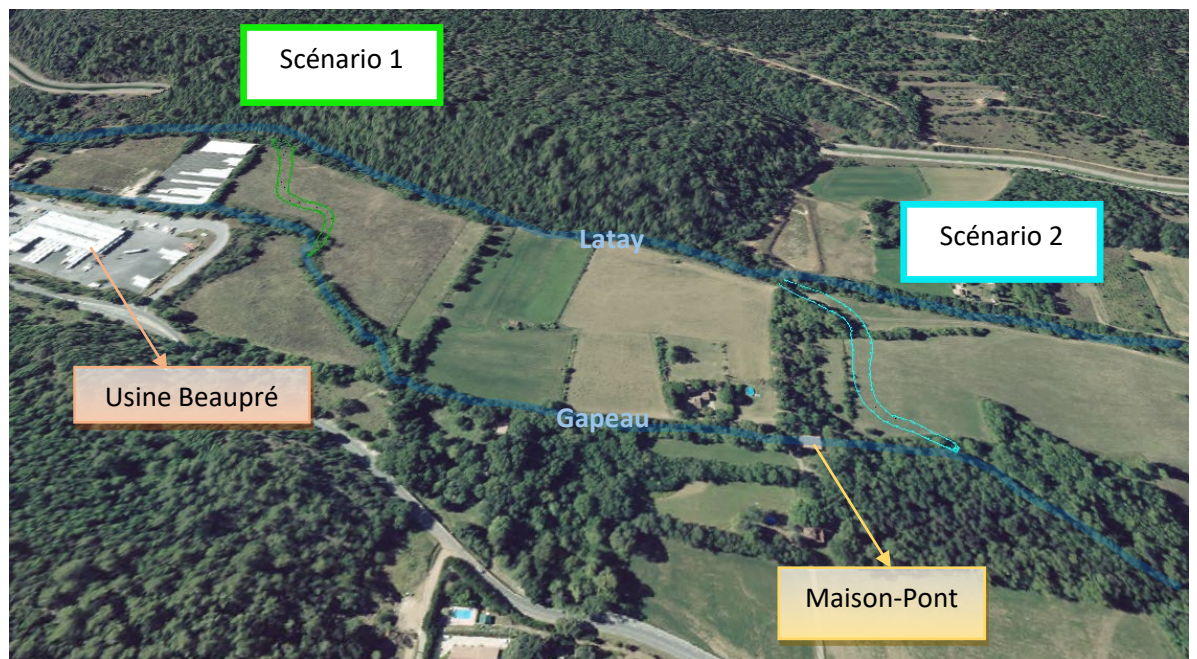


Il est ici proposé de recréer une confluence fonctionnelle entre le Gapeau et le Latay avec comme objectif principal de rétablir la continuité piscicole tout en améliorant la fonctionnalité morphologique du secteur selon les préceptes évoqués ci-dessus : création d'une ripisylve fonctionnelle, meilleure répartition des écoulements, diversification des faciès d'écoulement.

Afin de s'affranchir des principaux obstacles à la continuité, notamment au niveau de l'usine Beaupré, il est envisagé de remonter la confluence avec le Latay en amont de l'usine. Le Latay présente sur ce tronçon un lit mineur fonctionnel, bien que bordé en rive gauche par des merlons.

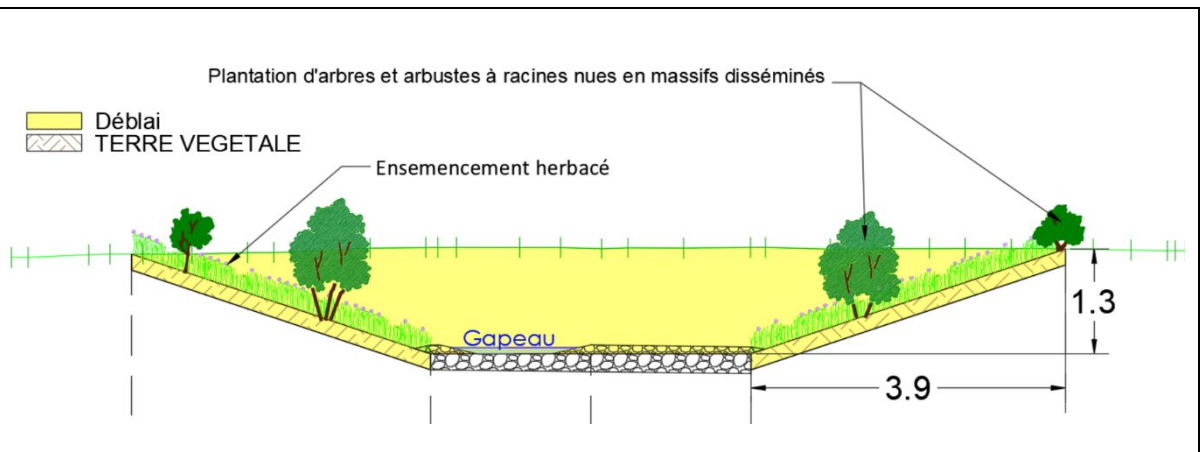
Les deux tracés envisagés sont les suivants :

- Scénario 1 : Ce scénario propose une dérivation du Gapeau vers le Latay en amont direct de l'usine Beaupré
- Scénario 2 : Ce scénario propose de dériver le Gapeau en aval de la pisciculture en amont du seuil sous la Maison-Pont



Dans les différents scénarios proposés, une diversification du lit mineur sera incluse afin de créer une variété de faciès d'écoulement et ce même sur les parties du Gapeau conservées (zones non dérivées existantes entre l'aval de la pisciculture et la future dérivation). Le profil en long de l'aménagement obtenu en raccordant les points de départ et d'arrivée sont proches des pentes naturelles observées sur le profil en long du Latay dans cette zone (env. 0.6 à 0.7 %). Les berges pourront présenter des variations de pentes au gré des méandres recréés pour permettre une bonne diversité et la pente moyenne de celles-ci sera douce (env. 3H/1V) pour permettre une implantation optimisée de la ripisylve.

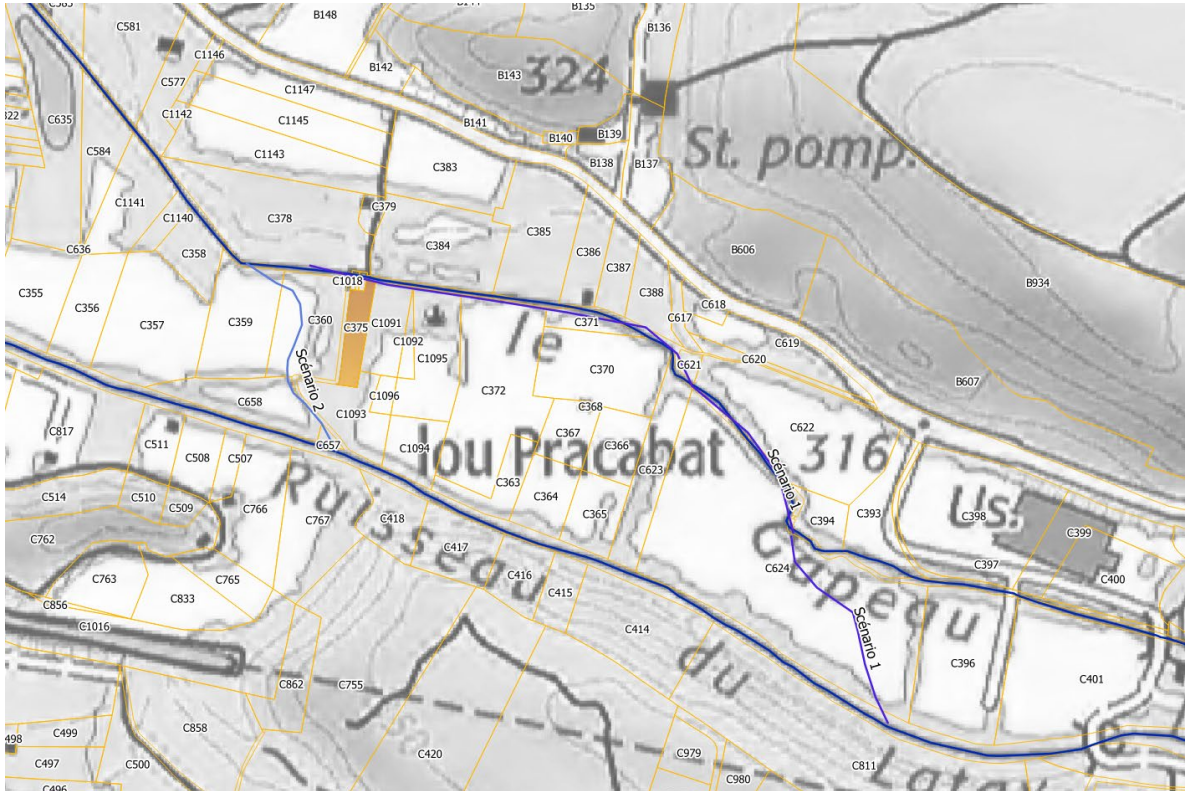
Dans les deux cas une ripisylve sera réimplantée pour permettre la continuité de la trame verte. La continuité piscicole sera favorisée et le milieu diversifié (diversification des faciès, matériaux granulaires roulés en fond de lit, etc...).



Une comparaison entre les deux scénarios est présentée ci-dessous. Elle repose sur des éléments généraux en première approche et nécessite d'être affinée, notamment lorsque des données complémentaires seront disponibles sur ce tronçon (topographie, connaissance précise du profil en long du Gapeau, faisabilité technique des opérations en ce qui concerne les seuils/les bâtis/les réseaux).

	Scénario 1	Scénario 2
Cubatures en déblai – Ordre de grandeur	2 500 m ³	2 500 m ³
Contraintes technico-économique	<ul style="list-style-type: none"> - Suppression du seuil sous la maison pont - Reprise des berges du Gapeau sur un long linéaire entre la Maison-pont et défluence : linéaire d'intervention plus important (→ cout) 	Pas de contrainte technique particulière identifiées à ce stade
Impact social	<ul style="list-style-type: none"> • Droit d'eau et usage de l'eau actuel conservés au niveau de la Maison-pont et à l'aval • Droit d'eau et gestion du Gapeau actuel au niveau de l'usine Beaupré (bassins, etc...) 	<ul style="list-style-type: none"> • Droit d'eau et gestion du Gapeau actuel au niveau de l'usine Beaupré (bassins, etc...)
Impact écologique	<ul style="list-style-type: none"> • Rétablissement de la continuité piscicole dans le cas où les obstacles amont sont supprimés 	<ul style="list-style-type: none"> • Ce scénario permet d'éviter tous les obstacles piscicoles
Linéaire restauré	<ul style="list-style-type: none"> • 1340 ml au total « remplacé par » : 280 ml à restaurer en amont, 230 ml de lit nouveau et 770 ml de Gapeau court-circuité et reporté dans le Latay actuel. 	<ul style="list-style-type: none"> • 1340 ml au total « remplacé par » : 800 ml à restaurer en amont, 210 ml de lit nouveau et 240 ml Gapeau court-circuité et reporté dans le Latay actuel.

Incertitudes à lever au stade AVP :

	<ul style="list-style-type: none"> • Devenir de l'ancien lit : remblaiement, conservation d'un bief en cas de droit d'eau existant, y compris au droit de l'usine Beaupré ; • Animation foncière : y-a-t'il un scénario plus favorable qu'un autre vis-à-vis du foncier ? • Contraintes réseaux • Lien avec le devenir de la pisciculture
FA associée(s)	<p>FICHE ACTION N° 10 : Gestion de la pisciculture des sources du Gapeau, FICHE ACTION N° 11 : Gestion des eaux de la source Beaupré ; FICHE ACTION N° 6 : Modification du tracé en plan du Latay dans la plaine de Signes : <i>si suite à FA6, le Gapeau devra être recalibré pour accueillir les débits du Latay dès la pisciculture.</i></p>
Contexte foncier	<p>Scénario 1 : la parcelle concernée par le nouveau tracé est une propriété de l'usine Beaupré (C0624). A noter que l'arrêté préfectoral datant du 28 Juin 2013 autorisant la société à exploiter la source mentionne dans l'Article 9 concernant les « Mesures d'Accompagnement » : « Les mesures concernent l'aménagement du terrain entre la source et le Gapeau avec reméandrage pour le soutien aux espèces à forte valeur patrimoniale et la restauration de la fonction réservoir biologique des milieux annexes au Gapeau. Cet aménagement est réalisé avec l'appui de la Fédération Départementale de la Pêche et la Protection des Milieux Aquatiques et en lien avec la maison régionale de l'eau ou toute personne compétente dans l'aménagement et la restauration de cours d'eau ». Compte tenu de la configuration du site et des problématiques de répartition des eaux mises en évidence (cf également FA9), cet aménagement n'apparaît pas en l'état pertinent et pourrait être reportée avec pertinence en participation du financement de cette action (voir le cas échéant possibilité d'adaptation avec la DDTM).</p> <p>Scénario 2 : Les parcelles impactées par le projet sont : C0359 / C0360 / C0658 / C0657. Ces unités foncières sont privées. Une partie d'entre elles appartiendrait à un même propriétaire qui est également le propriétaire de la Maison-Pont sur le Gapeau.</p> 

Maitre d'ouvrage pressenti	SMBVG, Fédération de pêche, Usine Beaupré ?	Intervenants	Fédération de pêche, BET
Estimation des coûts	Poste		Prix HT
	Etudes préalables : AVP, animation foncière		
	<ul style="list-style-type: none"> • Topographie : plan masse : fonction de la zone à lever (1 ou 2 scénarios ? étendue sur l'amont ?) • Définition AVP, modélisation hydraulique • Animation foncière, acquisitions 	<p style="text-align: center;">3 000 € à 5 000 € en fonction du scénario</p> <p style="text-align: center;">14 000 € En régie, non défini</p>	
	MOE / Travaux		
<ul style="list-style-type: none"> • Dossier réglementaire : <ul style="list-style-type: none"> ○ déclaratif 3.3.5.0, DIG ○ étude d'incidence N2000 • Etudes MOE PRO → AOR • Travaux 	<p style="text-align: center;">5 000 €</p> <p style="text-align: center;">5 000 €</p> <p style="text-align: center;">30 000 €</p> <p style="text-align: center;">200 000 à 250 000 €</p>		

FICHE ACTION N° 10 :
Gestion de la pisciculture des sources du Gapeau

FA 10



Problématiques rencontrées

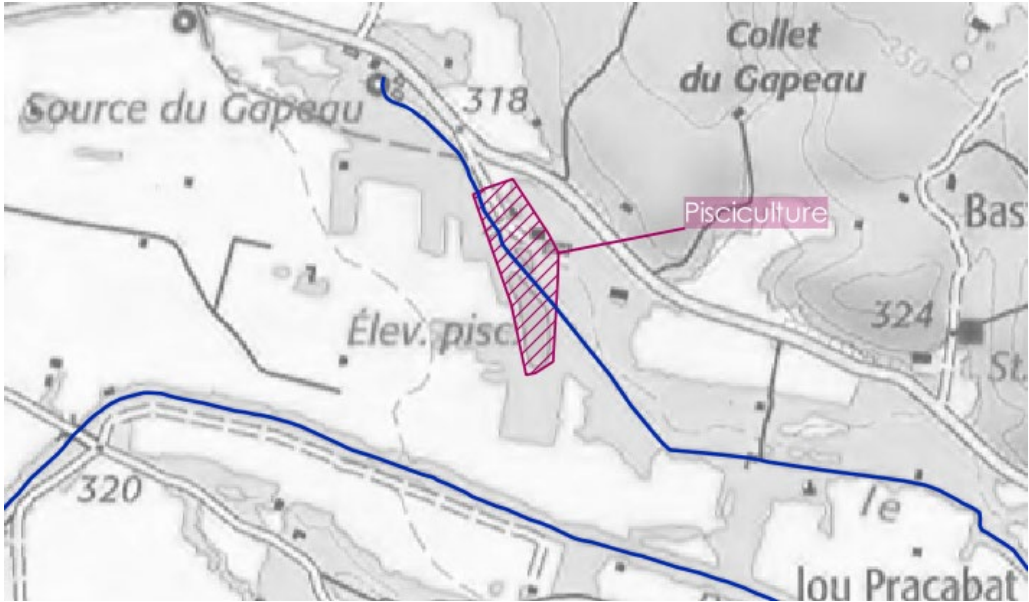

Plusieurs problématiques sur le cours du Gapeau sont en lien avec l'exploitation en cours d'une pisciculture à l'aval direct de la source du cours d'eau. Les problématiques identifiées sont :

- L'aspect sanitaire piscicole (contamination potentielle de la faune sauvage par les individus de la pisciculture)
- Pollution génétique (une partie des individus de la pisciculture peuvent se retrouver dans le cours d'eau car les installations sont situées directement sur celui-ci)
- La pisciculture génère des effluents néfastes pour le cours d'eau à l'aval, notamment des éléments solides de taille très fine qui colmatent le fond du lit et pollution organique ;
- Le Gapeau connaît une forte perturbation locale de son profil en travers (artificialisation des deux berges, lit moyen et majeur impactés par la présence de l'étang et du bassin).



Objectifs

Actuellement la pisciculture est encore en activité. Son devenir doit être arbitré par les services de l'état et sanitaires. En cas de pérennisation de l'activité, l'enjeu est d'intégrer cette installation en supprimant les impacts qu'elle génère. Les autres aménagements proposés afin de restaurer le Gapeau n'auront une vraie plus-écologique que dans l'éventualité du traitement de ce problème situé en amont.

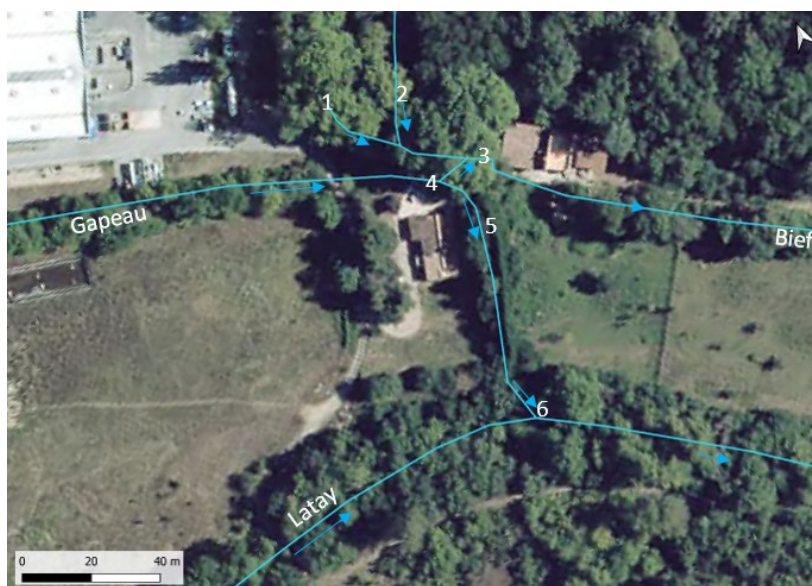
<p>Localisation</p>	 <p>Pisciculture des Sources du Gapeau</p>							
<p>Nature des interventions</p> 	<p style="text-align: center;">Eco-Morphologie</p> <p>Les solutions pouvant être envisageables sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Adaptation de la densité de poissons afin de réduire les volumes d'effluents à l'aval • Suppression des bassins dans le lit principal du Gapeau : les casiers présents dans le lit mineur pourraient être disposés dans un canal en dérivation et des dispositifs à l'aval de celui-ci pourraient être mis en place pour limiter les contaminations à l'aval ; il existe notamment des bassins en pierre en dérivation rive gauche qui ne semblent pas être exploités et des bassins exploités initialement en rive droite ; • Dans le cas d'une cessation d'activité ou d'un arrêt de l'activité dans le lit mineur, une remise en état des berges pourrait être envisagée en accompagnement de l'exploitant ; • Le devenir de l'étang de pêche se pose également, et notamment la gestion de la répartition des eaux en période d'étiage. <p>A titre indicatif, l'activité de la pisciculture est autorisée par un arrêté préfectoral d'août 1966. Il était prévu initialement :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Des fossés décanteurs à la sortie de chaque bassin • Des grilles à l'entrée et à la sortie de chaque bassin • Les bassins étaient en dérivation sur le Gapeau (hors lit mineur) 							
<p>FA associée(s)</p>	<p>FICHE ACTION N° 9 : Restauration d'une confluence fonctionnelle entre le Gapeau et le Latay</p>							
<p>Contexte foncier</p>	<p>Les parcelles concernées appartiennent à la pisciculture.</p>							
<p>Maitre d'ouvrage pressenti</p>	<p>Pisciculture</p>	<p style="text-align: center;">Intervenants</p> <p>SMBVG – DDTM/OFB</p>						
<p>Estimation des coûts</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">Poste</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">Prix HT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Animation – concertation – Etudes - Travaux</td> </tr> <tr> <td>Sans objet, première étape d'ordre réglementaire.</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </tbody> </table>		Poste	Prix HT	Animation – concertation – Etudes - Travaux		Sans objet, première étape d'ordre réglementaire.	-
Poste	Prix HT							
Animation – concertation – Etudes - Travaux								
Sans objet, première étape d'ordre réglementaire.	-							

FICHE ACTION N° 11 :
Gestion des eaux de la source Beaupré

FA 11

Problématiques rencontrées

Ce qui est réglementairement considéré comme le Gapeau et cartographié comme tel est en réalité un bief de dérivation. Les démarches sont en cours dans le cadre du prochain SDAGE pour réhabiliter ce qui est actuellement appelé le Latay à l'aval du site Beaupré. En réalité le « vrai » cours d'eau sur place est le Latay actuel au Sud (caractéristiques morphologiques et écologiques). En ce qui concerne l'usine d'embouteillage Beaupré, elle est tenue actuellement de restituer la partie non prélevée des écoulements de la Source Beaupré au Gapeau. Avec le changement prochain sur la zone, l'usine qui restitue actuellement au « bief » devra donc à terme restituer les écoulements au cours d'eau « biologique ».

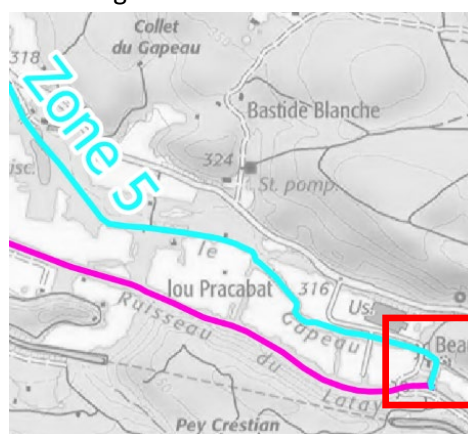



Objectifs

L'objectif est donc de modifier les dispositifs de partage des eaux et de définir leur positionnement requis en fonction des volumes à restituer et des volumes insitu dans le Latay – futur « Gapeau », au détriment du bief.

Localisation

Usine Beaupré – Aval de la plaine de Signes



Eco-morphologie		
<p>Nature des interventions</p> 	<p>La restitution des eaux de la source Beaupré vers le Latay actuel peut continuer à se faire par le chenal déjà existant.</p> <p>Dans un premier temps, un diagnostic doit être réalisé concernant le bief lui-même :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Usages et droit d'eau existants tout au long du bief, caractère « légal » de ces prélèvements ; - Diagnostic écologique pour définir l'intérêt ou la nécessité de maintenir de l'eau dans l'ouvrage ; - Détermination des règles à respecter concernant la répartition des débits entre le bief et le Gapeau : seuil de débit dans le Gapeau, ou débit minimum absolu de la source elle-même ? A déterminer en relation avec les services de l'état (DDTM, OFB) et de la Fédération de pêche. - Détermination d'une hauteur d'eau sur une section contrôlée équipée d'une échelle limnimétrique pour connaître le débit en présence. <p>Une fois définies les règles de répartition des eaux entre bief et Gapeau, les ouvrages de répartition devront être nettoyés et restaurés : pose d'une échelle limnimétrique et/ou d'un seuil de répartition des eaux calé à la cote requise, adaptation et rénovation des martellières.</p> <p><i>Remarque : dans l'arrêté préfectoral de Juin 2013 qui autorise l'exploitation de la Source Beaupré, il est inscrit à l'article 8 « Droit d'eau existant » : « Le droit d'eau attaché à la partie dérivée et canalisée du Gapeau est conservé en l'état et n'est pas modifié par l'aménagement du terrain ». La question de la recherche autour des droits d'eau existant sur le « bief » (y compris à l'aval) est donc centrale pour cette action et des recherches détaillées doivent être effectuées.</i></p>	
	<p>FA associée(s)</p> <p>FICHE ACTION N° 9 : Restauration d'une confluence fonctionnelle entre le Gapeau et le Latay</p>	
<p>Contexte foncier</p> <p>Usine Beaupré.</p>		
<p>Maitre d'ouvrage pressenti</p> <p>Usine Beaupré</p>	<p style="background-color: #d9ead3; text-align: center;">Intervenants</p> <p>Bureau d'étude naturaliste Services de l'état, syndicat du Gapeau et Fédération de pêche en accompagnement</p>	
<p>Estimation des coûts</p>	<p>Poste</p>	<p>Prix HT</p>
	Diagnostic du bief	
	<p>Diagnostic écologique sur le linéaire du « bief » si demandé par DREAL/DDTM (mise à sec du milieu)</p> <p>Réparation/pose des ouvrages de répartition des eaux</p> <p>Pose d'une échelle limnimétrique</p>	<p>5000 €</p> <p>1500 €</p> <p>300 €</p>

FICHE ACTION N° 12 : Restauration du Raby aval

FA 12

Problématiques rencontrées

Le Raby sur sa partie aval connaît plusieurs disfonctionnements : section hydraulique contrainte, remblaiement en lit majeur, rejet de la STEP de Signes, endiguement et artificialisation de berges, ripisylve peu fonctionnelle et déconnectée, inondabilité de la déchetterie, seuil, etc...

Des variations altimétriques entre lits majeurs rive droite et rive gauche ont été constatées avec notamment par endroit le lit majeur rive gauche situé à environ 1 m sous le lit majeur rive droite. Ces perturbations du profil en travers du cours d'eau entraînent des disfonctionnements hydrauliques et éco-morphologiques.

Les enjeux principaux pour cette zone sont :

- Hydraulique : inondabilité de la plateforme de la déchetterie
- Ecologique : restaurer une ripisylve fonctionnelle et optimiser la qualité des eaux du Raby
- Morphologique : optimiser la confluence entre le Raby et le Latay



Objectifs

Les objectifs sont multiples :



- Restaurer une ripisylve fonctionnelle
- Réduire l'inondabilité des enjeux bâtis en place : Les enjeux à protéger sont les bâtis qui bordent le Raby depuis la RD2 jusqu'au Latay comme figurés en page suivante.

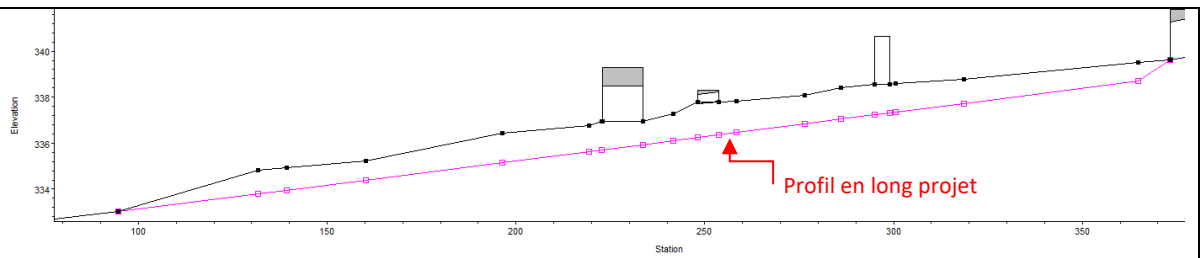
Zone inondable pour un débit de 29 m³/s du Raby en l'état actuel



- Gérer au mieux la qualité du Raby et les débits d'été

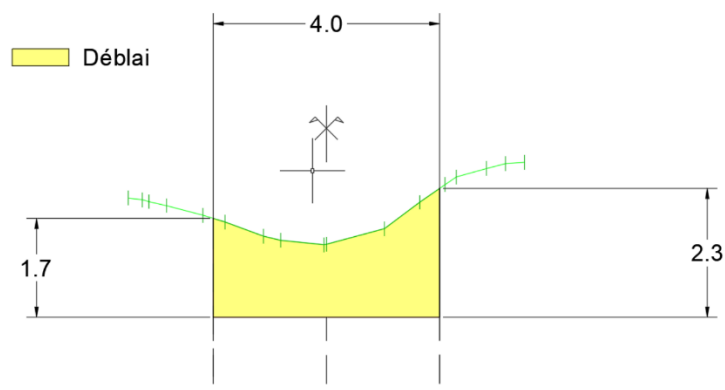
Compte tenu des capacités hydrauliques limitantes en amont, il est cohérent de dimensionner au minimum la restauration pour un débit minimum de 29 m³/s qui correspond au seuil de débordement en amont de la RD2 (capacité maximale sous le bourg et la RD2).

<p>Localisation</p>	 <p style="text-align: center;">Raby Aval</p>	
<p>Nature des interventions</p> 	<p>Hydraulique</p>	<p>Eco-morphologie</p>
<p><i>Nota : Dans les scénarii proposés, il n'est pas prévu de reprendre le pont du cimetière car les niveaux de crue du Latay impacte ceux du Raby sur un linéaire d'au maximum 130 m, c'est-à-dire jusqu'à l'amont de la déchetterie uniquement.</i></p> <p><i>Les calculs hydrauliques montrent que la suppression du pont n'aurait pas de conséquence sur le début d'inondabilité de la déchetterie et induirait seulement un abaissement du niveau d'eau de débordement dans la déchetterie de quelques centimètres pour une crue décennale.</i></p> <p><u>Scénario 1 : Retalutage du Raby sur sa partie aval</u></p> <p>Il est proposé de retravailler le lit du Raby en conservant son tracé actuel, de manière à réduire l'inondation des enjeux en rive gauche tout en retrouvant un lit plus fonctionnel d'un point de vue éco-morphologique :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Retalutage des berges en pente douce ; - Suppression des artificialisations de berge sans usage. Les usages en rive gauche à l'aval seront conservés. - La gestion du seuil : en fonction du travail sur le profil en long réalisé, il pourra être étudié la suppression du seuil et les aménagements à prévoir pour assurer la stabilité du profil en long - Donner un gabarit à la rivière permettant d'assurer la non inondabilité pour un débit de 29m³/s des enjeux rive gauche en lien avec le Raby ; - La restauration de la ripisylve sera favorisée par une implantation sur les pentes douces. <p>Pour atteindre l'objectif du transit du débit de crue minimum de 29 m³/s, il est nécessaire de reprendre le profil en long à partir du seuil. Il est proposé de caler le profil en long sur la pente existante en aval du seuil de 2.1%. Le lit serait alors repris jusqu'à la RD2. En aval de la RD2, il serait alors possible soit de maintenir une chute (0.80 m), soit d'aménager une rampe piscicole.</p>		

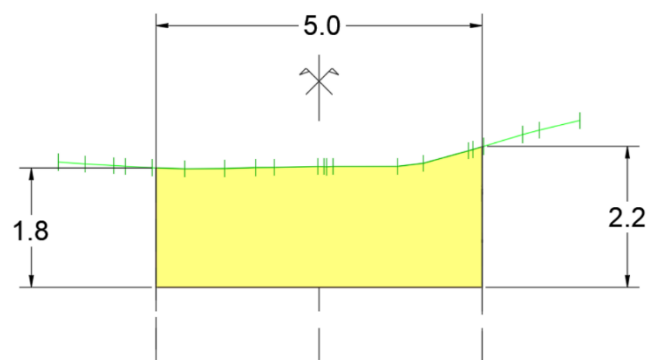


Entre la RD2 et le seuil, le fond du lit présentera une largeur de 5 m (pouvant être réduite à 4 m au droit du passage des ponts existants et sur les secteurs trop étroits). Le passage à gué sera supprimé au profit de la création d'une passerelle piétonne légère ne faisant pas obstacle aux crues.

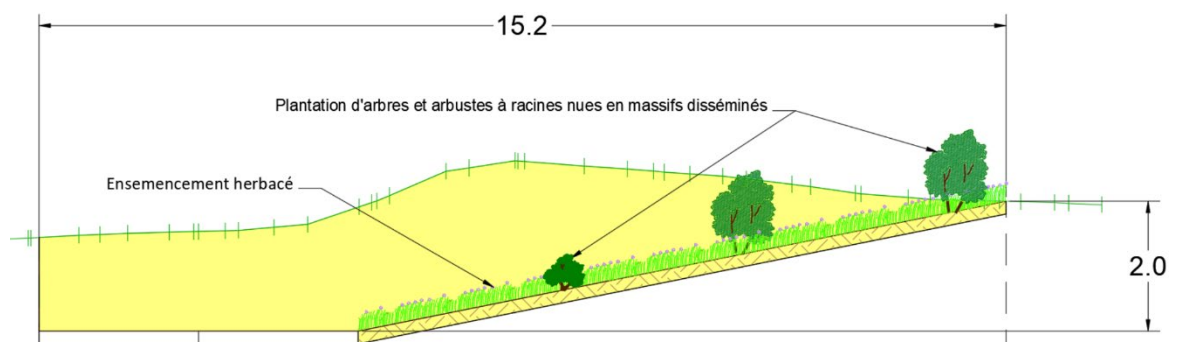
Pour permettre la mise hors d'eau de la déchetterie, la berge en rive droite sera terrassée selon une pente de 5H/1V jusqu'à la confluence avec le Latay. Ce retalutage de la rive droite selon une pente de 5H/1V sera effectué directement à l'aval du nouveau pont. Cet ouvrage récent devra également être repris pour accompagner la modification du profil en long prévue au projet.



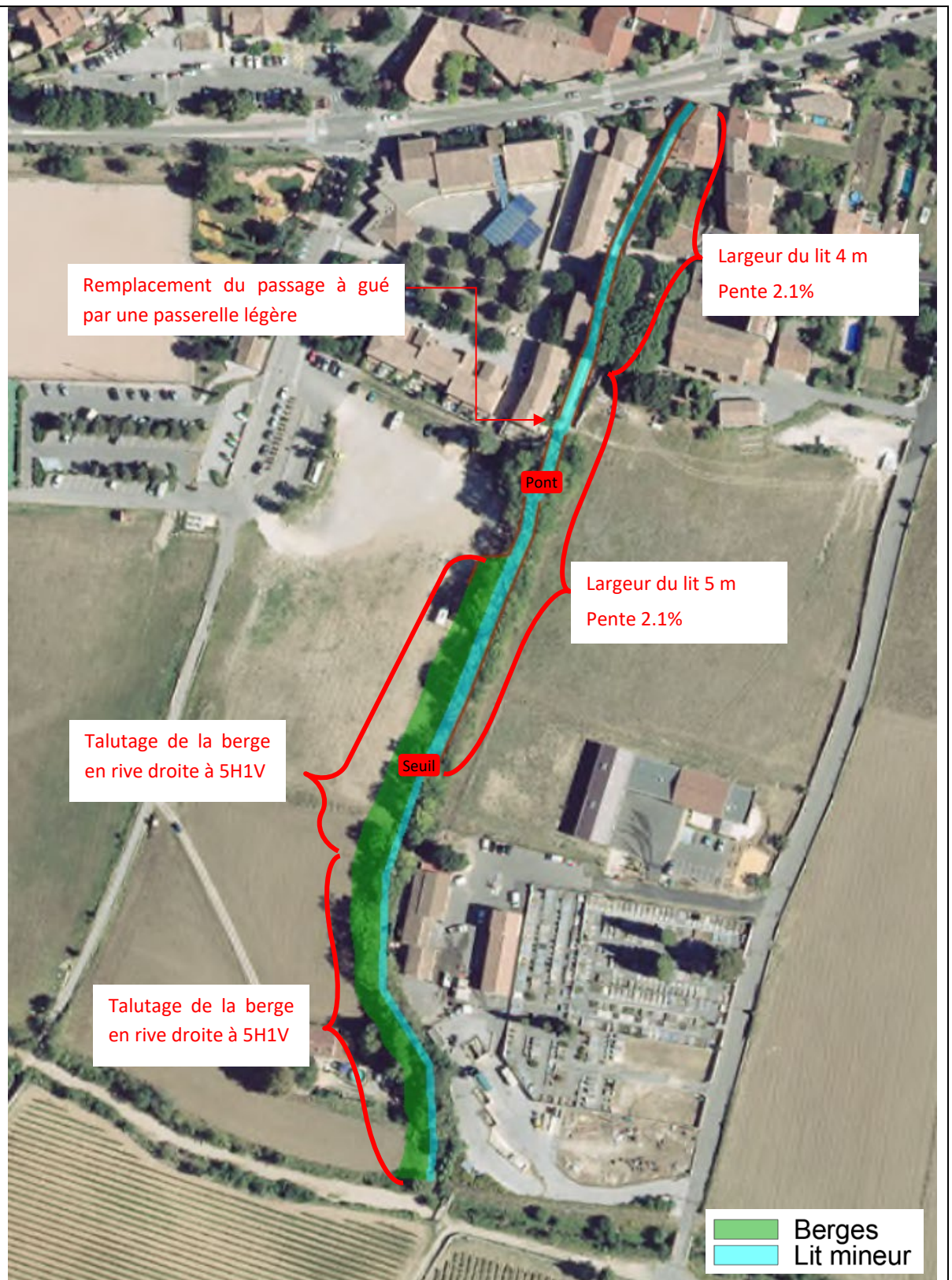
Coupe type Scénario 1 Raby : Secteur amont – zone étroite avec lit mineur de 4 m



Coupe type Scénario 1 Raby : Secteur amont – zone courante avec lit mineur de 5 m



Coupe type Scénario 1 Raby : Secteur aval – Rive droite retalutée à 5H/1V



Ces aménagements constituent le minimum nécessaire pour garantir le transit d'une crue de $29 \text{ m}^3/\text{s}$ sans débordement.

A comparer avec l'état actuel qui implique des débordements au niveau de la déchetterie dès $8.5 \text{ m}^3/\text{s}$, des débordements au niveau de l'église dès $15 \text{ m}^3/\text{s}$ et la submersion du nouveau pont dès $26 \text{ m}^3/\text{s}$. Aujourd'hui, pour un débit inférieur à $29 \text{ m}^3/\text{s}$, au moins une dizaine de bâtiments est concernée par des débordements du Raby.

La passerelle piétonne sans usage à l'aval de la confluence pourra être supprimée dans le cadre du projet (bénéfique hydraulique). De plus, l'angle quasiment droit formé par la confluence pourra être retravaillé pour permettre la création d'une confluence plus fonctionnelle d'un point de vue hydraulique.

Scénario 2 : Dérivation du Raby pour améliorer sa confluence avec le Latay

Le scénario 2, plus ambitieux, propose de s'affranchir de l'ensemble des obstacles et artificialisation du lit mineur à l'aval, tout en éloignant le cours d'eau des enjeux d'un point de vue de la problématique érosive et hydraulique. Ce scénario présente comme avantages :

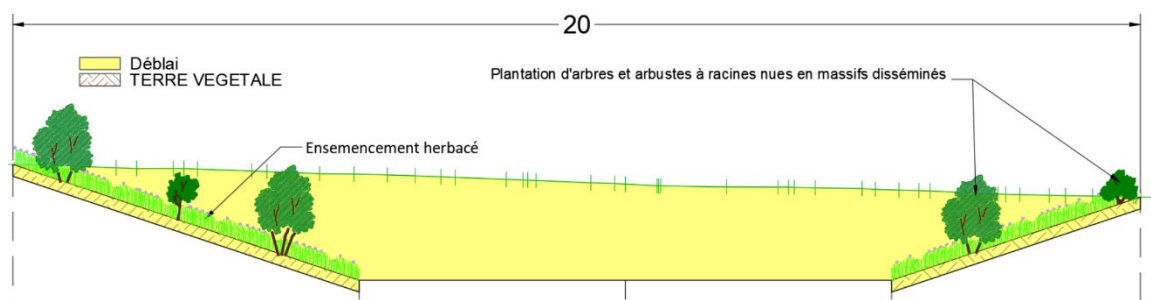
- Contournement du seuil présent permettant une restauration d'un profil en long plus « naturel »
- Création d'une confluence plus « douce » avec le Latay
- Restauration complète d'un cordon de végétation rivulaire fonctionnel

Il présente néanmoins des contraintes techniques et foncières suivantes :

- Nécessité de retravailler le rejet de la STEP dans le Latay, souvent à sec (par exemple, zone tampon à prévoir, voir faisabilité avec les services de l'état, DDTM et ARS) ;
- Nécessité de prévoir un ouvrage de franchissement supplémentaire
- Compatibilité avec les projets d'urbanisme (zone constructible).

Sur la portion amont (jusqu'à dérivation), le scénario 2 devra reprendre le dimensionnement proposé en scénario 1 pour permettre le passage d'une crue de 29 m³/s.

Pour le tronçon dévié, le scénario 2 permettra également de conserver ce débit avant débordement. Cette contrainte hydraulique implique que la partie déviée devra présenter une pente de profil en long de 2 % minimum et la section hydraulique minimale devra être de 10 m². Cette section impose une largeur importante du fond de lit mineur, jusqu'à 9 mètres environ, en raison de hauteurs de berges basses. Un lit d'étiage voire un lit emboîté avec risberme en pente très douces devra être dessiné afin de limiter un étalement trop important de la lame d'eau en période de basses eaux. Les pentes de la partie déviée seront talutées en pentes douces (3H/1V environ) afin de favoriser l'implantation d'un cordon de végétation rivulaire fonctionnel. La largeur de bord à bord en haut de berge requise est d'environ 20 m, auquel il conviendrait de rajouter une certaine largeur de ripisylve en haut de berge.



Coupe type de la végétalisation des berges – Raby Scénario 2

Le profil en travers tel qu'il est présenté de manière simple ci-dessus en réponse au besoin hydraulique devra être affiné par la mise en œuvre d'un lit emboîté, permettant le resserrement des écoulements de faibles débits et le débordement rapide pour des crues récurrentes dans le lit moyen.

Restauration d'une ripisylve fonctionnelle :

Dans les deux cas proposés (scénario 1 ou 2), un ensemencement et des plantations sont envisageables sur les berges qui seront retalutées. Les pentes douces permettront d'obtenir un cordon rivulaire épais à terme.



FA associée(s)	-		
Contexte foncier	Le foncier concerné par les scénarios d'aménagement est du foncier publique (parcelles appartenant à la commune de Signes). La zone est une zone urbaine au PLU, il est donc possible que des projets d'urbanisme soient plus ou moins programmés et engagés sur ces emprises.		
Maître d'ouvrage pressenti	SMBVG – Commune de Signes	Intervenants	BET/MOE
Estimation des coûts	Poste		Prix HT
	Etudes – Travaux		
	Etudes : MOE / hydrauliques, géotechnique, topographie		200 000 €
	Travaux :		
	Scénario 1 : <ul style="list-style-type: none"> • Accompagnement GC pour baisse PL + création d'un seuil en sortie de galerie, y/c démontage passage à gué 		

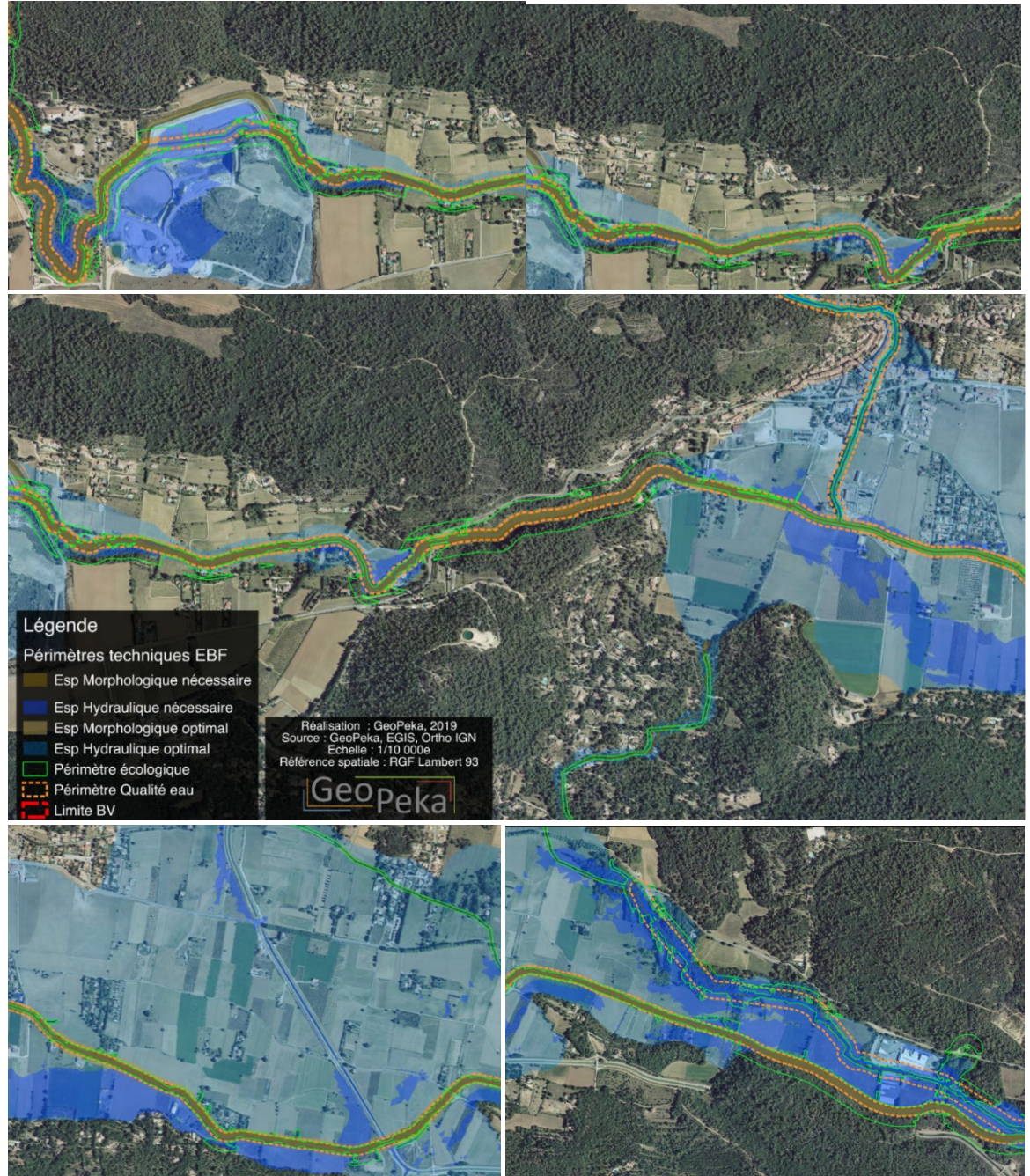
	<ul style="list-style-type: none"> • Reprise nouveau pont • 4500 m³ déblais à évacuer • 2100 m² de berge retalutée 	1 500 000 €
	<p>Scenario 2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Accompagnement GC pour baisse PL + création d'un seuil en sortie de galerie • Démontage passage à gué + création passerelle piétonne • Reprise nouveau pont • 7700 m³ déblais à évacuer • 2900 m² de berges • Création d'un ouvrage (route) 	2 000 000 €

FICHE ACTION N° 13 :

Mise en place d'un Espace de Bon Fonctionnement (EBF)


FA 13

Le contour technique de l'Espace de Bon Fonctionnement (EBF) a été établi par GeoPeka en 2019 sur la zone (Latay et Raby).



Problématiques rencontrées

Sur le Latay, les hypothèses de départ de la définition de cet EBF ne semblent pas concorder avec le terrain (cf rapport de phase 1). D'autre part, l'EBF doit, pour avoir une légitimité et un impact dans le temps, être défini suite à l'approche technique dans le cadre d'une large concertation, impliquant les acteurs du territoire concerné. Une fois partagé et validé, son intérêt réside dans un cadre de bonnes pratiques voir de contraintes qui lui seraient associées. Il gagne en efficacité lorsqu'il est intégré dans les documents d'urbanisme ou les outils de planification (SAGE ? par exemple), dans lequel il acquiert une portée réglementaire.

	<p>Délimiter un EBF revient à définir un espace dans lequel pourront ensuite être établies des règles de gestion qui préservent l'équilibre des usages par une gestion qui valorisent les services offerts naturellement par le cours d'eau. C'est aussi identifier les potentialités et opportunités de développement durable des territoires, en reconsidérant la place du cours d'eau dans les espaces ruraux et urbains, en particulier ceux fortement aménagés (zones urbanisées, routes riveraines, digues, enrochements...).</p> <p>Mener une démarche de définition de l'espace de bon fonctionnement d'un cours d'eau suppose de prendre en compte les usages en place sur celui-ci, les aménagements le long de ses berges ainsi que les propriétés foncières des parcelles qu'il recouvre.</p> <p>La réflexion tant sur le périmètre que sur les actions se mène donc avec les acteurs concernés par ces usages, ces aménagements, ces parcelles.</p> <p><i>Nota : à noter que dans sa configuration actuelle (carrière en amont, cours d'eau perché et endigué), la délimitation pertinente du Latay est complexe et sa prise en compte future plus encore.</i></p>	
<p>Objectifs</p>	<p>GEMAPI</p>	<p>Définir un EBF plus adapté à l'échelle locale et ce en concertation avec les différents acteurs afin de :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Permettre de (ré)intégrer le cours d'eau dans le territoire et favoriser les services qu'il peut rendre : gestion de l'aléa inondation, tourisme vert, amélioration de la qualité de l'eau, préservation d'ouvrages d'art (piles de ponts, etc.)... – Guider le développement futur des territoires dans le choix et la configuration des nouveaux projets ou équipements – Eviter les coûts liés à l'entretien et/ou l'investissement d'aménagements telles que les confortements de berge, de confortement voire de reconstruction d'ouvrage d'art, etc...
<p>Localisation</p>	<p>Cette action est à mener à l'échelle du bassin versant du Latay. Les cours d'eau du Raby, des Launes ainsi que le Gapeau Amont peuvent être inclus dans la démarche.</p>	
<p>Nature des interventions</p> 	<p>Définition technique de l'EBF :</p> <p>Sur la base de l'étude hydraulique réalisée dans le cadre de la présente étude et en corrélation avec l'analyse diachronique et hydromorphologique déjà réalisée, les espaces de fonctionnement nécessaire et optimal doivent être définis. Ces périmètres constitueront une base de discussion pour la concertation à venir avec les acteurs locaux. <u>La définition de l'EBF devra tenir compte du caractère perché du cours d'eau.</u></p> <p>Animation et concertation à mener avec les acteurs du territoire :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Présenter les périmètres techniques et définir conjointement le périmètre de l'EBF définitif 2. Définir les règles de gestion applicables et actions à mener dans l'EBF définitif 3. Présenter la cohérence avec les outils réglementaire en place et définir une éventuelle traduction de l'espace retenu dans les documents à portée réglementaire (document d'urbanisme par exemple) <p>Les règles de gestion et les actions pourront être différenciées localement, notamment en fonction des objectifs fixés : ne pas dégrader les parties toujours fonctionnelles, restaurer des secteurs dégradés et, dans tout l'espace, poursuivre une gestion durable qui répond aux besoins des différents usages actuels sans compromettre les réponses aux besoins futurs.</p> <p>La gestion de l'EBF dépendra également des outils déjà en place et, en particulier, de ceux qui définissent déjà des modalités de gestion ou règlementent certains usages : plans ou programmes de gestion (SAGE, contrats de milieux, PAPI, SRCE, documents d'objectifs Natura 2000...) ou bien règlements d'arrêtés préfectoraux ou ministériels (PPRI...).</p>	

	Les actions seront à réfléchir en fonction de la nature des outils mobilisables (réglementaire, incitative ou contractuelle) et des maîtres d'ouvrage qui sont légitimes à les porter (riverains, exploitants agricoles, collectivité, Etat). La réflexion doit tout autant rechercher les partenariats avec les usagers qui préservent l'espace de bon fonctionnement (l'agriculture par exemple) qu'à étudier la possibilité de revenir parfois sur l'existant ou sur des « évidences obsolètes » (par exemple s'interroger sur l'utilité d'une protection de berge ou d'un merlon).	
FA associée(s)	-	
Maitre d'ouvrage pressenti	SMBVG	Intervenants BET pour redéfinition des emprises techniques SMBVG assisté par un cabinet expert en animation/concertation Elus du territoire Propriétaires riverains concernés par le projet Plus largement les habitants de Signes
Estimation des coûts	Poste	
	Prix HT	
	Etudes - Animation – concertation (ordre de grandeur)	
	Redéfinition des emprises techniques de l'EBF (emprise technique).	5 000 €
	<i>Animation prévue dans le cadre d'atelier d'urbanisme en 2022</i>	