



DIGP



Réactivation de la dynamique fluviale sur le Rhône

Actions sur les marges fluviales

Etude d'Avant-Projet – Site de Baix
X.001703.001 – DIGP 2018-949

Réactivation de la dynamique fluviale sur le Rhône

Actions sur les marges fluviales

Etude d'Avant-Projet – Site de Baix

X.001703.001 – DIGP 2018-949[Doc_Version]

MAÎTRE D'ŒUVRE	CNR Ingénierie, DI-ECS 2 rue André Bonin, 69316 Lyon cedex 04
INTERLOCUTEUR	Yoann LAFFONT - 04 72 00 69 69

CONTRÔLE QUALITÉ	NOM	DATE	SIGNATURE
RÉALISÉ PAR	Yoann LAFFONT		
VÉRIFIÉ PAR	Claire HENRY		
APPROUVÉ PAR	Christophe MOIROUD		

INDICE DU DOCUMENT	DATE	DÉSIGNATION DE LA RÉVISION
	04/02/2019	

Sommaire

Sommaire	3
1 Introduction	6
2 Généralités	7
2.1.1 Localisation du site	7
2.1.2 Typologie des ouvrages Girardon	8
2.1.3 Sectorisation	8
3 Analyse des données d'entrée et contraintes	10
3.1 Hydrologie	10
3.2 Hydraulique	11
3.2.1 Débit réservé	11
3.2.2 Débits de crue	11
3.3 Historique des aménagements au droit des sites	12
3.3.1 Aménagements « pré-Girardon » (- 1860)	13
3.3.2 Aménagements Girardon (1878 -1905)	13
3.3.3 L'aménagement CNR de Bourg-Lès-Valence	13
3.3.4 Investigations sur les ouvrages Girardon	15
3.4 Géologie	15
3.4.1 Sondages à la pelle mécanique	16
3.4.2 Reconnaissances géophysiques (GPR)	16
3.5 Géomorphologie et transport solide	18
3.5.1 Estimation du transport solide	18
3.5.2 Evolution en plan	18
3.5.3 Evolution des fonds	19
3.5.4 Evolution des pentes	19
3.5.5 Granulométrie des matériaux grossiers présents dans la lône	20
3.6 Hydrogéologie	20
3.6.1 Hydrologie du Rhône sur la période d'étude	21
3.6.2 Réaction de l'aquifère aux événements hydrologiques	22
3.7 Milieu naturel	24
3.8 Nature, quantité et qualité physico-chimique des sédiments fins	27
3.8.1 Epaisseur des dépôts et position du toit des graviers	27
3.8.2 Granulométrie des sédiments fins	27
3.8.3 Qualité physico-chimique des sédiments fins	28
3.9 Contraintes, usages et servitudes	28
3.9.1 Domaine concédé CNR	28
3.9.2 Infrastructures et activités de loisir	28
3.9.3 Périmètre de protection ou de gestion du milieu naturel	29
3.9.4 Activité agricole	29
3.9.5 Réseaux	29
4 Justification du projet	31
4.1 Contexte	31
4.2 Justification	31
4.3 Rappels de l'étude d'opportunité	31
4.4 Choix des orientations de restauration	32
5 Hypothèses retenues pour le dimensionnement du projet	33
5.1 Topographie et bathymétrie	33
5.2 Niveau d'eau au débit réservé et niveau de la nappe	33
5.3 Dimensions et constitution des ouvrages Girardon	33
6 Description des travaux	34
6.1 Description générale des travaux	34
6.2 Travaux préparatoires	34
6.2.1 Travaux de terrassement	35
6.2.2 Gestion des espèces exotiques envahissantes	38
6.2.3 Gestion des espèces végétales protégées	40
6.2.4 Travaux de végétalisation	40
6.2.5 Aménagements divers	40
6.2.6 Travaux de remise en état	40
7 Bilan des mouvements de matériaux	41

8 Estimation financière	42
9 Calendrier prévisionnel	42
10 Conclusion	44
Annexes	45
Annexe 1 : Evolution morphologique du site de Cornas	46
Annexe 2 : Sondages et prélèvements de sédiments fins	47
Annexe 3 : Carte des enjeux et contraintes	48
Annexe 4 : Vues en plan et coupes-types du projet	49
Annexe 5 : Plan de phasage des travaux	50

Liste des figures

Figure 1 : Localisation du site d'étude.....	7
Figure 2 : Schéma de principe des aménagements Girardon.	8
Figure 3 : Plan de localisation de la lône.	9
Figure 4 : Débits moyens mensuels du Rhône à la station de Viviers.....	10
Figure 5 : Images de la lône connectée lors de la crue de janvier 2018 ; vues de l'entrée de la lône (en haut) et vue du passage à gué noyé (en bas).....	12
Figure 6 : Historique des aménagements Girardon.	14
Figure 7 : Evolution de l'occupation du sol entre 1900 et 2017.	18
Figure 8 : Localisation des sondes de niveau et des piézomètres.	21
Figure 9 : Evolution des débits du Rhône et des niveaux du Vieux-Rhône à l'amont de la lône entre le 15 novembre 2017 et le 27 février 2018.	22
Figure 10 : Evolution des niveaux piézométriques et du niveau du Rhône de mi-novembre à mi-décembre 2017.....	22
Figure 11 : Evolution des cotes Rhône et de la nappe au droit de la zone d'étude, première crue.	23
Figure 12 : Evolution des cotes Rhône et de la nappe au droit de la zone d'étude, deuxième crue.....	23
Figure 13 : Evolution des cotes Rhône et de la nappe au droit de la zone d'étude, troisième crue.....	24
Figure 13 : Cartographie des habitats naturels du site (SAGE Environnement).	26
Figure 14 : Distribution granulométrique des échantillons étudiés.	27

Liste des tableaux

Tableau 1 : Débits caractéristiques de l'aménagement de Baix-le-Logis-neuf.....	10
Tableau 2 : Débits utilisés pour les simulations.	11
Tableau 3 : Fond documentaire utilisé pour localiser les aménagements.....	12
Tableau 4 : Liste des fonds cartographiques utilisés pour l'étude diachronique	18
Tableau 5 : Liste des fonds cartographiques utilisés pour l'étude diachronique	20
Tableau 6 : Granulométrie des matériaux grossiers prélevés lors des sondages à la pelle mécanique au sein de la lône.....	20
Tableau 7 : Données granulométriques synthétiques.....	27
Tableau 6 : Quantités estimées – digue longitudinale.	35
Tableau 7 : Quantités estimées – casiers 1 et 2.....	36
Tableau 8 : Quantités estimées – casiers 1 et 2.....	37
Tableau 9 : Bilan des mouvements de matériaux (estimations exprimées en mètres cube).	41
Tableau 10 : Bilan des mouvements de matériaux contaminés (estimations exprimées en mètres cube).....	41
Tableau 11 : Détail de l'estimation financière des travaux.....	42

1 Introduction

Dans le cadre de l'atteinte du bon état et bon potentiel des masses d'eau, l'Agence de l'eau, la DREAL et la CNR ont décidé d'engager des études pour la réactivation de la dynamique fluviale sur les marges du Rhône.

Ces travaux doivent permettre de répondre à l'atteinte de bon état ou bon potentiel des masses d'eau prévu par le SDAGE Rhône Méditerranée Corse 2016-2021 et la Directive Cadre sur l'Eau. Le SDAGE a identifié l'altération morphologique comme un facteur contraignant sur les masses d'eau correspondant au Rhône. Les travaux de réactivation de la dynamique fluviale visent à répondre à cette problématique et s'inscrivent dans le cadre de sa sixième orientation fondamentale, et de deux mesures qui en découlent : « MIA203 – Réaliser une opération de grande ampleur de restauration de l'ensemble des fonctionnalités d'un cours d'eau », et « MIA204 – Restaurer l'équilibre sédimentaire et le profil en long d'un cours d'eau ».

Préalablement, dans le cadre de l'Observatoire des Sédiments du Rhône, un Schéma Directeur de réactivation de la dynamique fluviale des marges du Rhône (désigné « Schéma Directeur » dans la suite du rapport) a été établi entre 2009 et 2013 (GAYDOU, 2013). Par une approche géographique, ce document retrace l'historique de la sédimentation sur les marges des tronçons court-circuités du fleuve, dresse un premier inventaire des enjeux et contraintes, et identifie par un modèle d'analyse de données SIG, des sites pour lesquels la faisabilité d'actions de réactivation de la dynamique fluviale paraît maximale.

La démarche entreprise a concerné les sites issus du Schéma directeur de l'OSR situés sur des masses d'eau pour lesquelles l'échéance d'atteinte du bon état/bon potentiel est fixée à 2021. Elle exclue toutefois les sites localisés sur les Vieux-Rhône prioritaires du Plan Rhône (Péage-de-Roussillon, Montélimar et Donzère-Mondragon), qui sont traités par ailleurs, et ceux situés sur les Vieux-Rhône de Caderousse (potentiel de réactivation jugé faible à nul) et de Vallabrègues (priorité donnée des actions de restauration des continuités écologiques), donnant un nombre de site d'études de 21. Cette liste initiale a ensuite été revisitée par une approche plus détaillée des contraintes, d'après la perception des enjeux de CNR et en intégrant les volontés locales, portant le nombre de sites d'études à 26.

Une première étude d'opportunité a été engagée en 2015 portant sur 13 sites parmi les 26, et répartis sur six Vieux-Rhône, afin de préciser les enjeux et contraintes liés à chacun d'eux et de les hiérarchiser selon leur complexité et les gains écologiques attendus. Une seconde phase d'étude d'opportunité portant sur les sites restants est prévue pour janvier 2017.

A l'issue de cette première étude, il a été décidé, en concertation avec la DREAL et l'Agence de l'eau RMC :

- D'engager les études de conceptions sur 3 sites d'études,
- D'écarter 3 autres sites dont les contraintes sont trop fortes ou les potentialités trop faibles,
- D'écarter les 2 sites situés sur le Vieux-Rhône de Brégnier-Cordon pour lequel le bon état est considéré comme atteint dans le nouveau SDAGE 2016-2021,
- De différer la priorisation des 5 sites restants au rendu de la seconde phase d'étude d'opportunité, prévu pour janvier 2017.

Les 3 sites pilotes retenus pour engager les études de conception au stade AVP sont :

- Le site de Ciselande, sur le Vieux-Rhône de Pierre-Bénite,
- Le site de Cornas, sur le Vieux-Rhône de Bourg-Lès-Valence,
- Le site de Baix (ou Géronton), sur le Vieux-Rhône de Baix-le-Logis-neuf.

Le présent rapport porte sur la première phase de l'étude d'avant-projet, et concerne le site de **Baix (n°53)**, sur le Vieux-Rhône de **Baix-Le-Logis-Neuf**.

Le présent dossier apporte des réponses aux points suivants :

- La faisabilité des opérations,
- L'analyse des problèmes et des enjeux,
- La description des techniques envisagées et leur coût,
- L'indication des délais et des contraintes de réalisation,
- L'implantation et les caractéristiques des ouvrages.

Il constitue le support aux demandes d'autorisations administratives.

2 Généralités

2.1.1 Localisation du site

Le site d'étude est localisé en rive droite du Vieux-Rhône de Baix-le-Logis-neuf, entre les PK 138.5 et 140.5, sur la commune de Baix (07). Il porte le numéro 53 dans le schéma Directeur. Le plan ci-après localise le site à l'échelle du Vieux-Rhône.

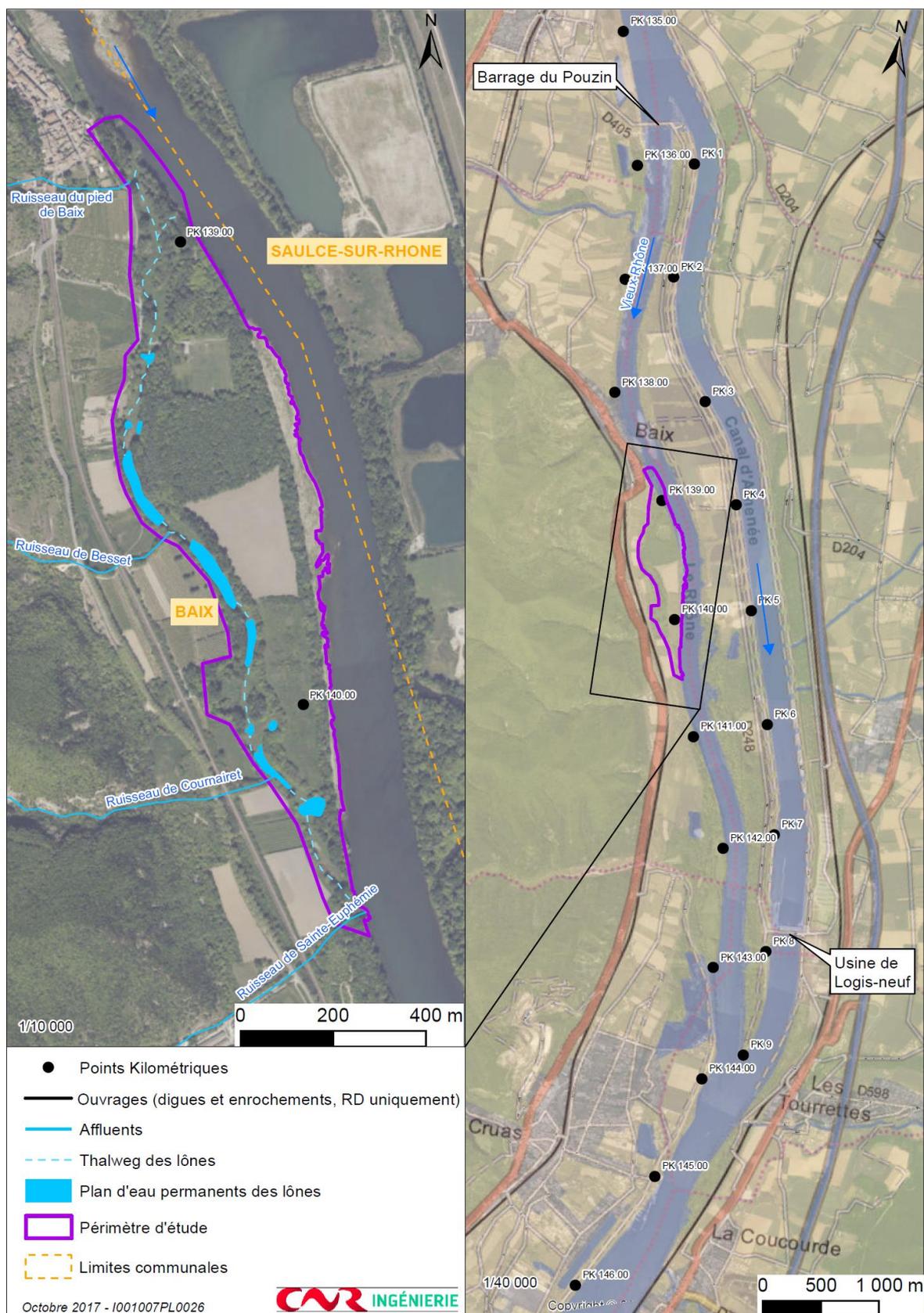


Figure 1 : Localisation du site d'étude.

2.1.2 Typologie des ouvrages Girardon

Les aménagements Girardon qui structurent les marges alluviales comprennent cinq types d'ouvrages peuvent être distingués :

- Les digues longitudinales basses (concavité ou entrée et sortie de bras secondaires),
- Les traverses (ou tenons) de rattachement de ces digues à la berge (l'ensemble tenon/traverse + digue longitudinale formant ce qu'on appelle aujourd'hui les « casiers Girardon »),
- Les traverses destinés à barrer les bras secondaires,
- Les épis plongeurs (convexités),
- Les épis noyés et seuils de fond (concavités et points d'inflexions des courbures).

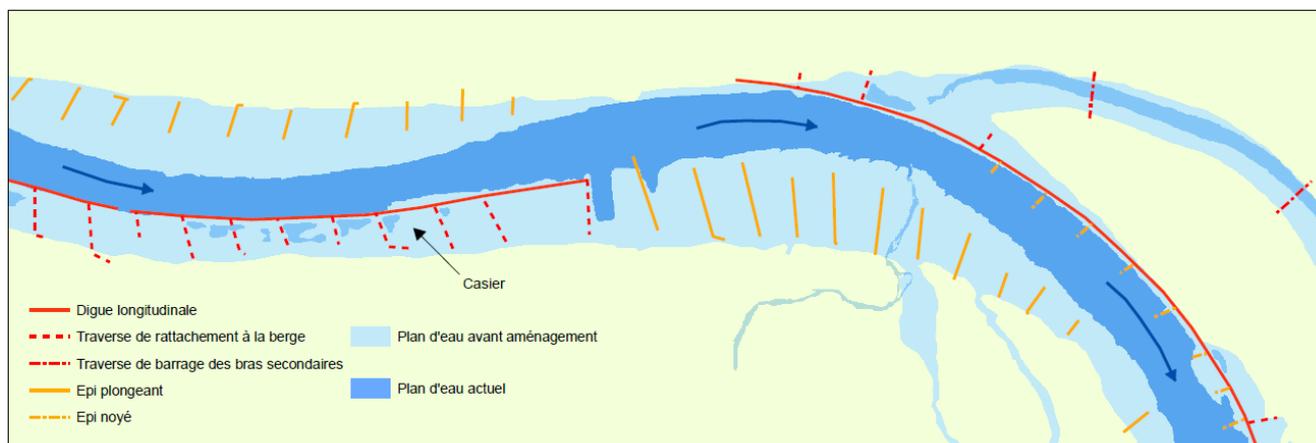


Figure 2 : Schéma de principe des aménagements Girardon.

Le terme de « casiers Girardon » est employé aujourd'hui pour désigner les zones qui, dans les faciès de convexité, sont délimité par deux traverses (amont et aval) et une digue longitudinale. Le principe détaillé des aménagements Girardon est expliqué dans le rapport d'étude d'opportunité.

2.1.3 Sectorisation

La lône de Géronton est longue de 1850 m. Pour faciliter les explications, des points métriques ont été disposés le long de l'axe de la lône (cf. figure 3 ci-après).

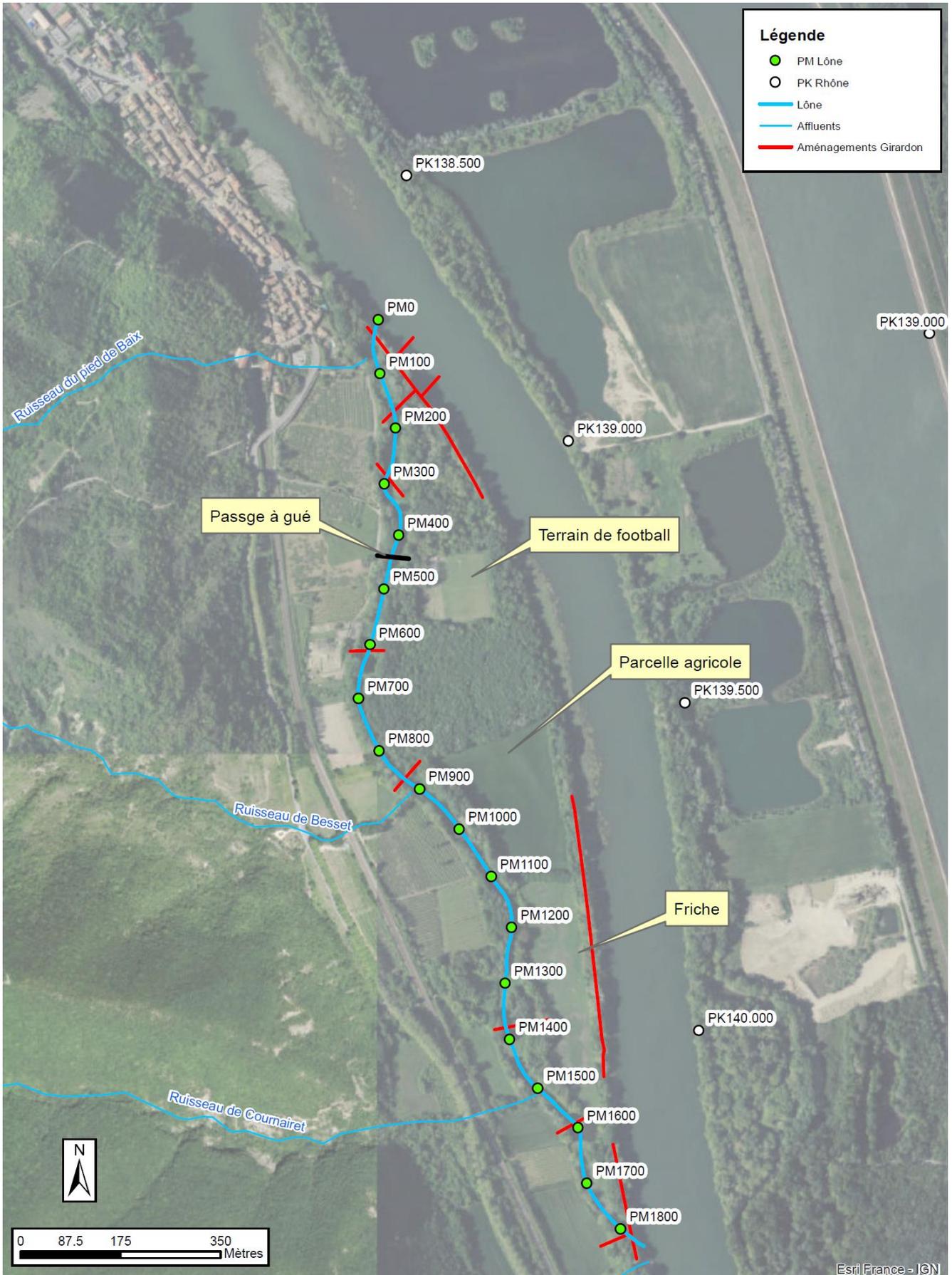


Figure 3 : Plan de localisation de la lône.

3 Analyse des données d'entrée et contraintes

3.1 Hydrologie

Les débits du Rhône au droit de l'aménagement de Baix-le-Logis-neuf sont caractérisés par les données hydrologiques issues des relevés de la station de Viviers (absence d'affluent majeur entre le site d'étude et cette station). Les débits moyens mensuels calculés sur la période 1920-2016 sont rapportés par la figure ci-après. Les valeurs de module (1 560 m³/s) et de débit semi-permanent (1 360 m³/s) sont issues du dossier d'exécution de la chute de Baix-le-Logis-neuf.

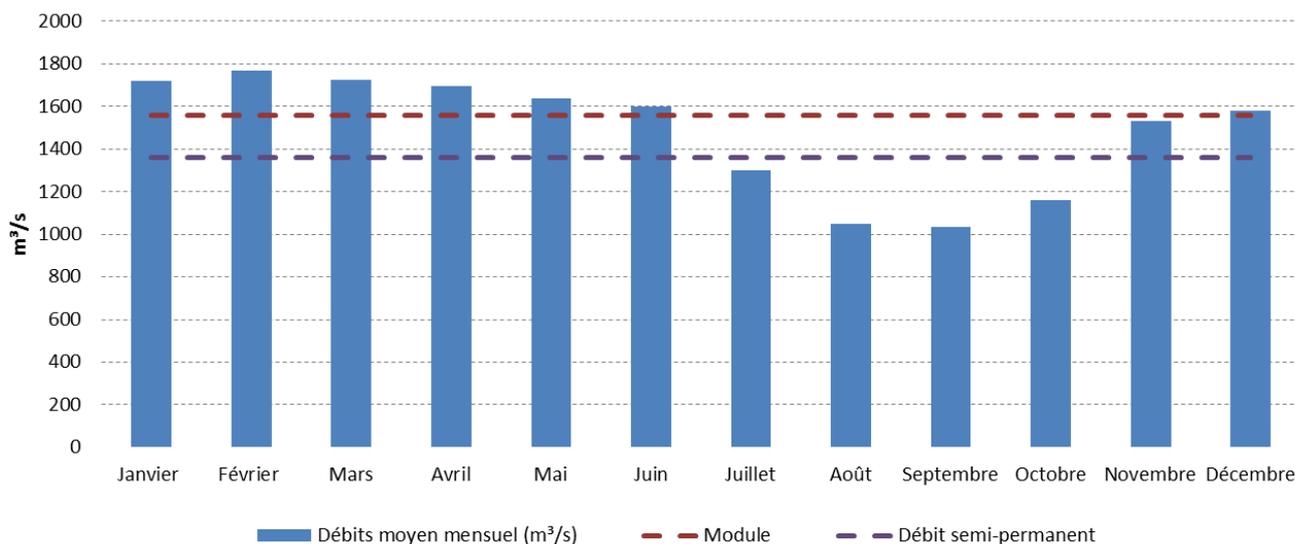


Figure 4 : Débits moyens mensuels du Rhône à la station de Viviers.

Hors crue, le débit réservé délivré au Vieux-Rhône par le barrage du Pouzin est de 74.5 m³/s depuis le 01 janvier 2014 ; il était auparavant de 10 m³/s de septembre à mars (inclusivement) et de 20 m³/s d'avril à août. Les débits caractéristiques du Vieux-Rhône en crue à l'aval du barrage de l'Isère, indiqués dans le tableau ci-après, sont une approximation obtenue par soustraction du débit d'équipement de l'usine de Logis-neuf (2 100 m³/s) au débit entrant aménagement.

Tableau 1 : Débits caractéristiques de l'aménagement de Baix-le-Logis-neuf

Débit caractéristique	Débits dossier d'exécution de la chute	Débits du Vieux-Rhône
Etiage de 10 j/an	560 m ³ /s*	74.5 m ³ /s (Q _{RES})
Débit semi-permanent	1 360 m ³ /s*	74.5 m ³ /s (Q _{RES})
Module	1 560 m ³ /s*	74.5 m ³ /s (Q _{RES})
Débit dépassé 10 jours/an (PHEN)	3 550 m ³ /s*	1 450 m ³ /s
Crue biennale (Q2)	4 500 m ³ /s**	2 400 m ³ /s
Crue quinquennale (Q5)	5 450 m ³ /s**	3 350 m ³ /s
Crue décennale (Q10)	6 020 m ³ /s*	3 920 m ³ /s
Crue centennale (Q100)	10 000 m ³ /s*	7 900 m ³ /s

*source : dossier d'exécution de la chute ; ** source : étude globale pour une stratégie de réduction des risques liées aux crues du Rhône (valeurs arrondies).

Plusieurs petits affluents rejoignent le Vieux-Rhône. Les principaux sont la Payre, en rive droite, et la Tessonne en rive gauche. Leur hydrologie n'influence pas significativement celle du Vieux-Rhône.

Au droit du site, plusieurs affluents rejoignent la lône :

- Le ruisseau du pied de Baix rejoint la lône à son entrée, au droit du PK138.65 ; il présente un écoulement permanent de quelques litres par seconde ;

- Les ravins de Bresset, au droit du PK139.5, et le ruisseau de Courmaret, au droit du PK140, qui ne se mettent en eau que lors d'épisodes pluvieux. Leurs débits décennaux sont respectivement estimés à 3.2 et 2.1 m³/s¹

3.2 Hydraulique

La figure rapporte les lignes d'eau issues de simulations avec le modèle 1D Crue de la CNR. Le tableau 2 rapporte les valeurs de débit prises en compte pour chacune de ces simulations. Le débit de PHEN (Plus Hautes Eaux Navigables) correspond au débit dépassé 10 jours par an.

Tableau 2 : Débits utilisés pour les simulations.

Simulation	Débit réservé*	PHEN**	Q ₂ **	Q ₅ **	Q ₁₀ **
Débit Rhône total (m ³ /s)	560	3 540	4 500	5 350	6 020
Débit barrage du Pouzin (m ³ /s)	75	1 440	2 400	3 250	3 920

*source : étude Débit Minimum Biologique – rapport DI-EE 09-033.

** source : Simulations 1D avec le modèle CRUE de la CNR, effectuées en 2015.

3.2.1 Débit réservé

Au débit réservé (74.5 m³/s), le site d'étude se situe en limite du remous hydraulique du barrage de Rochemaure. Le niveau au droit du site d'étude est influencé :

- De façon saisonnière, par le débit entrant aménagement (influence du débit entrant sur la condition aval) ;
- De façon quotidienne, par les variations du niveau de la retenue de Montélimar liées à l'optimisation de la production. La consigne d'exploitation prévoit une variation possible du niveau de la retenue de Montélimar entre les cotes (76.65) et la cote (77.00) au point de réglage situé au PK 152.20.

Ainsi, lorsque le Vieux-Rhône est au débit réservé, le niveau minimal au droit du site est obtenu lorsque avec la retenue de Montélimar à sa cote minimale et le Rhône à l'étiage (considéré ici à 560 m³/s) ; le niveau maximal est obtenu avec une retenue à sa cote maximale et un débit du Rhône total correspondant à la somme du débit réservé (75 m³/s) et du débit d'équipement de l'usine de Logis-neuf (2 100 m³/s).

Par ailleurs, la différence entre ces deux niveaux donne l'amplitude maximale théorique des variations quotidiennes. Sur la base du modèle 2D mis en œuvre pour les besoins de l'étude (cf. rapport DIGP 18-468), cet écart est de :

- 1.2 m à la restitution,
- 1.1 m à la sortie de la lône,
- 0.6 m à l'entrée de la lône.

Des sondes limnimétriques ont été disposées en Juillet 2017 dans le chenal du Vieux-Rhône, au droit de l'entrée et de la sortie de la lône (cf. § 3.6). Durant la période allant de Juillet à Octobre 2017 (avant les crues hivernales), l'amplitude constatée des éclusées ont été les suivantes :

- 20 cm à la sortie de la lône,
- 10 cm à l'entrée de la lône.

Les variations de niveau observées sont donc nettement inférieures à l'écluse maximale théorique.

3.2.2 Débits de crue

Actuellement la lône se connecte d'abord par l'aval, via une brèche dans la digue longitudinale, pour un débit aval barrage compris entre 1000 et 1200 m³/s (entre 14 et 9j/an). Le remplissage de la lône par l'aval est progressif. Avant déversement par l'amont, la mise en eau par l'aval peut s'opérer jusqu'au passage à gué desservant l'île (au PM450). La connexion par l'amont s'opère à partir d'un débit aval barrage compris entre 1600 et 1700 m³/s (entre 4 et 2 j/an). La surverse par-dessus la digue en entrée de la lône devient généralisée autour d'un débit aval barrage d'environ 2 600 m³/s (entre Q₂ et Q₅).

Le débordement de la lône débute aux alentours d'un débit de 3000 m³/s aval barrage, par le sud de l'île de Géronton (en rive gauche)

¹ Source : Projet de véloroute ViaRhôna Le Pouzin-Rochemaure – Etat initial de l'environnement (CC Barrès Coiron



Figure 5 : Images de la lône connectée lors de la crue de janvier 2018 ; vues de l'entrée de la lône (en haut) et vue du passage à gué noyé (en bas).

3.3 Historique des aménagements au droit des sites

L'ensemble des anciennes digues a été digitalisé sur l'ensemble des Vieux-Rhône, dans le cadre du Schéma Directeur de réactivation de la dynamique fluviale d'après l'atlas des Ponts-et-Chaussées de 1856-1860 et les plans dits « Branciards » au 1/5000^{ème} du début du XX^{ème} siècle.

Pour la présente étude, le géoréférencement a été ajusté à l'échelle du site et l'emprise des aménagements corrigée et/ou complétée à partir des sources listées dans le tableau ci-après. La description qui suit des aménagements anciens procède de l'analyse de ces plans.

Tableau 3 : Fond documentaire utilisé pour localiser les aménagements

Document	Date
Atlas des Ponts-et-Chaussées	1858-1860
Levés topographiques et bathymétriques de 1897	1897
Plans Branciards au 1/5000 ^{ème}	
Plans Branciards au 1/2000 ^{ème}	28/10 au 17/11/1899 et 14 au 19/11/1902
Photographies aériennes	oct-49
Levés topographiques et bathymétriques de 1949	1949-1951
Levés CNR avant travaux	1959-1960

3.3.1 Aménagements « pré-Girardon » (- 1860)

Aucun n'aménagements ne figure sur le secteur à l'aval du village de Baix sur l'Atlas des Ponts-et-Chaussée de 1960. L'emprise d'étude est quasi intégralement située dans celle du chenal principal de l'époque ; seule une petite île est présente en partie nord.

3.3.2 Aménagements Girardon (1878 -1905)

A la fin des années 1970, deux îles étaient présentes à l'emplacement de l'actuelle de l'île de Géronton : un chenal supplémentaire venait rejoindre la lône de Géronton à mi-parcours, scindant l'île en deux.

Des digues longitudinales ont été édifiées entre 1877 pour barrer l'ensemble de ces chenaux secondaires. Trois traverses ont ensuite été érigées reliant ces digues à la berge entre 1902 et 1905, ainsi que 5 autres au sein des bras secondaires. Trois épis noyés ont enfin été disposés au pied de la digue barrant l'entrée de la lône entre 1903 et 1907. Certains de ces épis sont toujours visibles aujourd'hui.



Restes d'anciens épis plongeant (aujourd'hui dénoyés) à l'entrée de la lône.

3.3.3 L'aménagement CNR de Bourg-Lès-Valence

L'aménagement CNR de Baix le-Logis-neuf a été mis en service en 1960, après 3 ans de travaux.

A cours de la seconde moitié des années 1960, une partie de l'île est défrichée pour accueillir un terrain de football communal sur le domaine concédé. Pour en permettre l'accès, un passage à gué busé est créé en travers de la lône au PM430. Il est équipé de 4 buses (la troisième, hors de l'ouvrage béton, n'est pas visible sur l'image ci-après). Suite à l'implantation de cultures au sein de l'île au milieu des années 1970, il permet aussi le passage engins agricoles. L'arase de l'ouvrage est à la cote (81.75).



Passage à gué de l'île de Géronton.

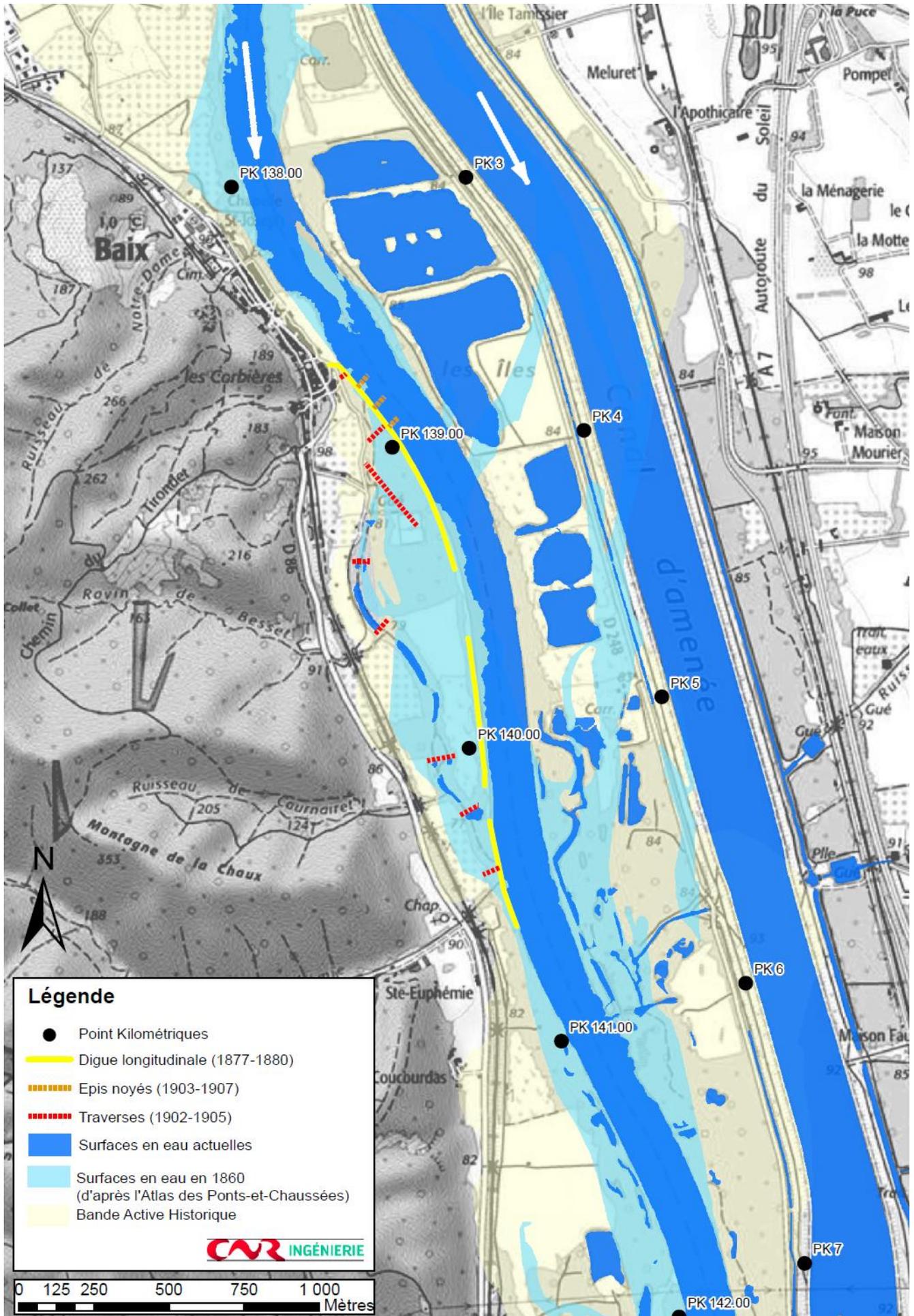


Figure 6 : Historique des aménagements Girardon.

3.3.4 Investigations sur les ouvrages Girardon

Une campagne de sondages géotechniques à la pelle mécanique a été effectuée en octobre 2017 sur 4 des 8 traverses du site. Ces sondages sont localisés en plan dans l'annexe 1 ainsi qu'en altimétrie sur le profil en long de la lône en annexe 2. Ces sondages rapportent :

- Une hauteur de 5.5 m et une largeur en base de 24 m pour la traverse n°2,
- Une hauteur de 1.5 m et une largeur en base de 8 m pour la traverse n°3,
- Une hauteur de 2.3 m et une largeur en base de 10 m pour la traverse n°5,
- Une hauteur de 2 m et une largeur en base de 7 m pour la traverse n°7.

Les enrochements correspondent à une blocométrie d'approximativement 60/300 kg.



Enrochement déblayés sur la traverse n°2 et vue du sondage de la traverse n°3.

3.4 Géologie

La plaine d'alluvions récentes du Rhône repose sur des dépôts du crétacé inférieur (calcaire marneux Berriasien). Des sondages géotechniques réalisés dans le fond du lit en 1953 pour la construction du barrage du Pouzin, à l'aval de l'emplacement actuel du barrage ainsi qu'à l'amont du village de Baix, font état d'une faible épaisseur de matériaux alluviaux (0.3 à 2.4 m) par-dessus le substratum. Au droit du village de Baix, le substratum affleure et forme un banc rocheux en rive droite, et dont les plans Branciards du début du XX^{ème} siècle faisaient déjà mention.



Affleurements rocheux au droit du village de Baix.

3.4.1 Sondages à la pelle mécanique

Lors de la campagne d'investigations géotechniques réalisée en octobre 2017, des sondages à la pelle mécanique ont également été pratiqués dans le thalweg de la lône en dehors des ouvrages. Le refus rocheux a été recherché et rencontré pour 14 des 16 sondages réalisés. Les résultats de ces sondages sont reportés sur le profil en long consigné en annexe 2. Ils rapportent qu'à l'entrée de la lône et sur environ 300 m de long, le substratum est situé environ 4 à 5 m sous le terrain naturel, autour de la cote (76.50). Il remonte ensuite progressivement à mesure que le terrain naturel descend pour atteindre un point haut à la cote (78.40), 1.7 m sous le terrain naturel aux alentours du PM600. Il plonge ensuite de nouveau autour de la cote (77.00) entre les PM850 et 1200 puis remonte à la cote (78.00) au PM1300 où il est le plus proche du terrain naturel (-1m). Il redevient profond à la sortie de la lône (environ 4 m sous le terrain naturel).

A partir des informations issues de ces sondages, des hypothèses sur la position du substratum entre les points de sondages ont été prises pour dimensionner. Ces hypothèses apparaissent en rouge sur le profil en long en annexe 2.

3.4.2 Reconnaissances géophysiques (GPR)

Compte tenu des faibles profondeurs du substratum calcaire rencontré lors des sondages à la pelle mécanique, des reconnaissances au radar géologique ont été engagées pour préciser sa localisation entre les points de sondage. Ces reconnaissances ont été confiées au bureau d'étude éGéos (Gwénaelle Roux).

Le radar géologique est utilisé pour déterminer la géométrie des structures souterraines (dépôts sédimentaires, etc.). Une impulsion électro-magnétique est envoyée dans le sous-sol, via une antenne émettrice. A chaque interface entre des milieux différents, alors appelée réflecteur, une partie de l'énergie est réfléchi vers la surface. Les échos successifs sont enregistrés par une antenne réceptrice en fonction du temps. En tenant compte de la vitesse de propagation de l'onde dans le milieu investigué, la profondeur des structures rencontrées peut être déterminée. Un radargramme est alors obtenu, avec en abscisse la distance parcourue, et en ordonnée la vitesse d'aller-retour des ondes électromagnétiques transformée en profondeur. Les données issues des sondages à la pelle permettent, le cas échéant, (i) de déterminer le réflecteur correspondant au substratum rocheux ou de (ii) confirmer son identification après une première interprétation des radargrammes.

Une première campagne test a été effectuée le 06 décembre 2017 pour confirmer la faisabilité de l'étude et déterminer la fréquence de l'antenne à utiliser (deux fréquences ont été testées : 200 MHz et 100 MHz). Une d'une seconde campagne a ensuite été réalisée après les événements de crue janvier-février 2018 le 15 février 2018, cette fois uniquement avec une antenne de 100 MHz, la phase de test ayant démontré que celle-ci présentait le meilleur rapport précision/profondeur d'investigation pour la problématique.

Lors de cette seconde campagne, l'acquisition n'a pu être réalisée sur la totalité du linéaire de lône qui était partiellement en eau à cette date. Par conséquent, un profil en long a également été effectué le long de la lône, en suivant la piste d'exploitation entre le terrain de football et l'extrémité sud de l'île de Géronton.

Les résultats des profils en long exploitables, issus de la campagne de 2017, ainsi que ceux des profils en long issus de la campagne de 2018 ont été projetés sur le profil en long de la lône en annexe 2.

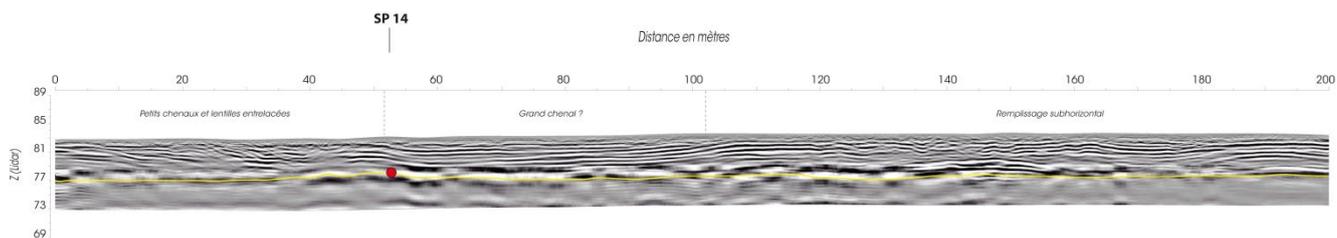
Des écarts sont visibles entre l'altimétrie déterminée à partir des radargrammes dans la lône et les hypothèses prises initialement à partir des sondages à la pelle (cf. paragraphe précédent). Les écarts négatifs (substratum repéré à une altimétrie plus basse que l'hypothèse initiale) ne sont pas problématiques vis-à-vis du projet. Les écarts positifs restent assez locaux, essentiellement sur la partie amont du passage à gué et peuvent atteindre +1.5 m au maximum.

Dans les secteurs où la lône n'a pas pu être investiguée, des écarts du même ordre sont notés entre l'hypothèse initiale et l'altimétrie du substratum repérée au niveau de la piste d'exploitation, distante de plusieurs dizaines de mètres.

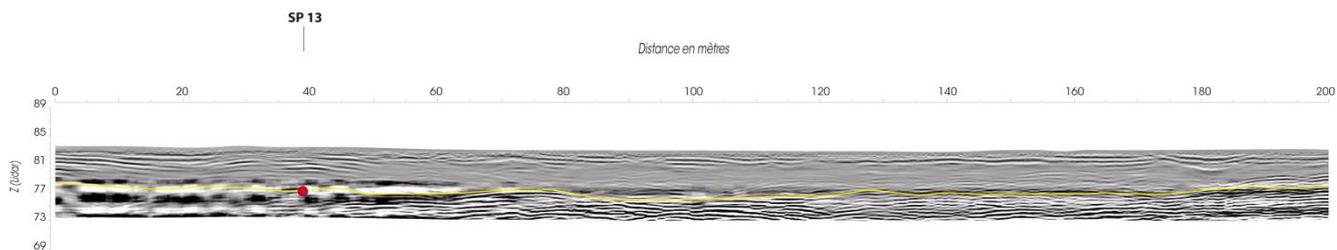
Il convient de relativiser ces écarts, aux regards des incertitudes qui peuvent résulter de :

- L'imprécision sur la détermination de la profondeur du réflecteur (lié notamment à la vitesse de propagation de l'onde dans un milieu sableux particulièrement humide) ;
- L'imprécision du système d'acquisition : l'antenne de 100 MHz, en raison de sa profondeur d'investigation importante (de 8 à 10 mètres), a une imprécision verticale estimée dans ce milieu à 50 cm en moyenne ;
- L'imprécision de la détermination de l'altimétrie, à partir de la topographie lidar de 2017 : cette imprécision est non seulement liée à l'imprécision du tracé du profil levé au GPS, puis projeté sur le MNT topographique, mais aussi au fait que sur certains secteurs, les données topographique correspondent en réalité à des altimétries de plan d'eau, le levé Lidar de 2017 ayant été effectué dans une période où une partie de la lône était en eau. L'altimétrie du terrain, et donc l'altimétrie calculée du substratum, peut ainsi être localement surestimée de quelques dizaines de centimètres,

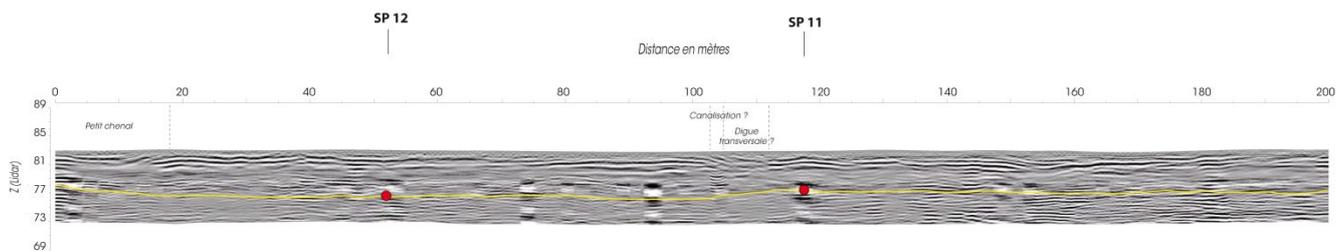
- L'imprécision liée à la distance entre le profil effectuée sur en berge de la lône (sur la piste d'exploitation) et la lône elle-même (écart transversal d'altimétrie du substratum) : le substratum ne présente pas un pendage horizontal, le Berriasien peut donc, sur ces écarts latéraux, être affecté par un plongement vertical.



Profil BAX_004 traité et interprété, antenne de 100 MHz



Profil BAX_005 traité et interprété, antenne de 100 MHz



Profil BAX_006 traité et interprété, antenne de 100 MHz

Exemples de radargrammes acquis sur la piste d'exploitation, avec en rouge les sondages à la pelle et en jaune l'interprétation de la position du substratum

L'analyse de ces incertitudes sera approfondie en phase Projet. Des sondages au pénétromètre dynamique de type PANDA pourront être effectués si nécessaire pour confirmer les points d'incertitudes.

3.5 Géomorphologie et transport solide

3.5.1 Estimation du transport solide

Le transport par charriage sur le Rhône à l'aval de la confluence avec la Drôme, avant les aménagements, était estimé à 250 000 ³/s. Le barrage du Pouzin est l'un des ouvrages CNR les plus « transparents » en crue : la pente motrice est relativement bien rétablie au-delà de la crue biennale. Dans le Vieux-Rhône, la capacité de transport actuelle est évaluée à 5000 m³/an (SOGREAH, 2006).

3.5.2 Evolution en plan

L'approche diachronique permet de bien appréhender l'évolution du site au cours du temps, et notamment l'impact des aménagements Girardon sur la morphologie du Rhône. Elle est réalisée par digitalisation de plans et de photos aériennes anciennes, l'occupation du sol est ainsi détaillée année par année.

Ce travail préliminaire permet, outre d'obtenir une bonne connaissance de l'évolution des sites d'étude au cours du temps et de proposer un plan d'échantillonnage des sédiments pertinent en adéquation avec les dates des dépôts (et par conséquent leur potentielle contamination). Elle permet également d'avoir une idée de la morphologie vers laquelle tendra le site après les travaux.

Dans le cas du site de Baix, l'étude diachronique repose sur l'analyse de 6 années de référence.

Les sources sont listées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 : Liste des fonds cartographiques utilisés pour l'étude diachronique

Date	Désignation	Observation
autour de 1860	Atlas des Ponts et Chaussées	Cette carte complète du Rhône présente le fleuve au 1/10000 ^{ème} de façon très détaillée. A cette époque le Rhône est quasiment exempt de tout aménagement. Seules quelques levées de terre ou protections de berges sont ponctuellement présents.
1900-1910	Carte Branciard	Plans Branciards au 1/2000ème et 1/5000ème, cette série de plan montre les aménagements dit "Girardon" du nom de l'ingénieur chargé de leur mise en place. Ils présentent et datent l'ensemble des ouvrages de correction mis en place pour assurer la navigation sur le fleuve.
1946	Photographie aérienne	Source IGN. Avant travaux de l'aménagement hydroélectrique de Logis-neuf
1969	Photographie aérienne	Source IGN. Après aménagement hydroélectrique de Logis-Neuf
1980	Photographie aérienne	Source IGN. Après aménagement hydroélectrique de Logis-Neuf
2017	Orthophotoplan	Source IGN. Après aménagement hydroélectrique de logis-Neuf et travaux pilotes de réactivation

Les résultats de l'analyse sont illustrés par la cartographie de l'évolution de l'occupation des sols en annexe 4 et par la figure 7 ci-dessous.

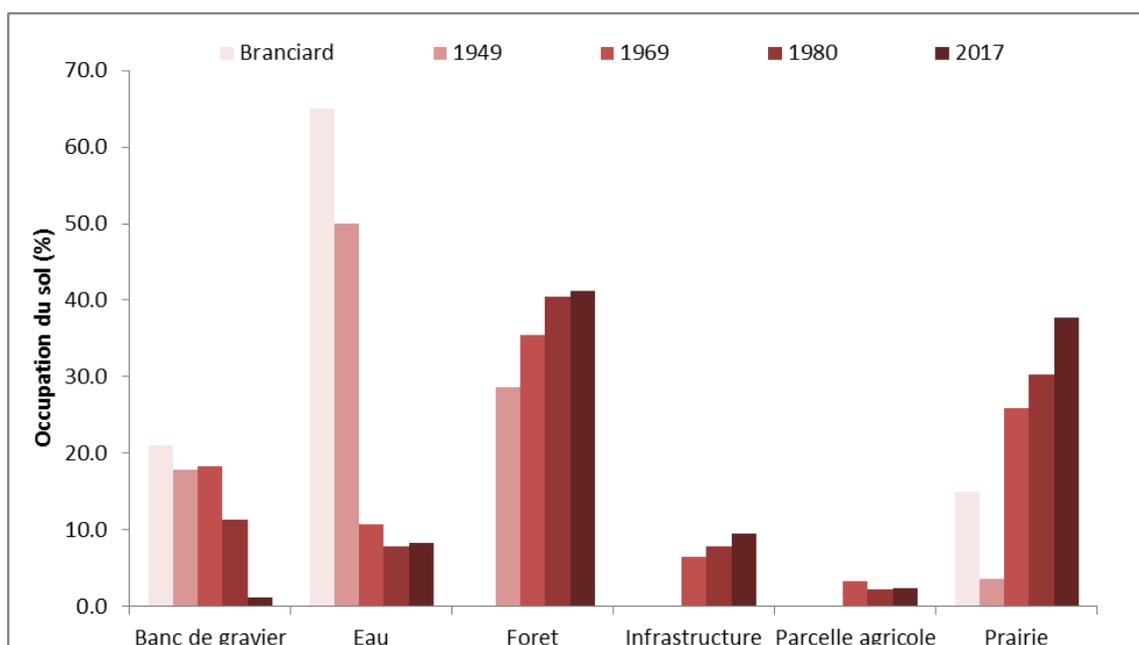


Figure 7 : Evolution de l'occupation du sol entre 1900 et 2017.

En 1860, l'emprise d'étude était quasi intégralement située dans celle du chenal principal de l'époque ; seule une petite île était présente en partie nord.

1900-1910 : le bras principal est déjà déconnecté du Rhône à l'amont et à l'aval. La lône est en eau sur l'ensemble de son cours bien que celui-ci soit discontinu du fait des aménagements. Un chapelet d'île occupe la partie centrale du secteur d'étude.

1900-1910 à 1949 : une île entièrement boisée occupe la partie centrale du secteur. La lône est encore en eau sur l'ensemble de son cours bien qu'il n'existe pas de connexion entre les casiers ainsi qu'avec le fleuve.

1949 à 1969 : cette période voit la mise en service de l'aménagement CNR de Logis-Neuf (1960). Le passage au débit réservé engendre une nouvelle régression de la surface en eau qui n'occupe plus que 11 % en 1969. L'agriculture ainsi que des infrastructures occupent s'installent sur l'île.

1969 à 1980 : durant cette période de 10 années, l'activité agricole s'intensifie sur le secteur de l'île, des infrastructures sportives sont mise en place au nord de l'île. L'ancienne lône est majoritairement boisée il réside quelques mare relictuelles.

1980 à 2017 : cette période est marquée par la fermeture quasi-complète des casiers et de la lône qui étaient encore partiellement en eau sur le secteur amont. Seules subsistent des mares relictuelles sur le secteur central.

3.5.3 Evolution des fonds

Les plans bathymétriques de 1897, qui fournissent un état des fonds à l'époque de la construction des ouvrages Girardon, ne couvrent pas l'actuel Vieux-Rhône de Baix-le-Logis-neuf. Les données les plus anciennes disponibles sont issues de la base de données Bathy de la CNR et datent de 1962, soit deux ans après la mise en service de l'aménagement. La campagne de levés la plus récente couvrant l'ensemble du Vieux-Rhône date de 2004. L'évolution du thalweg du Vieux-Rhône entre ces campagnes est présentée par la figure en annexe 5. La comparaison des niveaux entre ces deux campagnes montre une incision moyenne de l'ordre de 25 cm ; l'écart le plus important est enfoncement de -1.83 m au PK137.7, à l'amont immédiat du village de Baix ; à l'inverse, des exhaussements locaux sont notés, jusqu'à + 1 m.

Cette tendance à l'incision, assez faible comparativement à d'autres Vieux-Rhône, contraste avec le constat d'un fleuve coulant sur le substratum rocheux sur une grande partie du linéaire située entre le barrage du Pouzin et le village de Baix. Des sondages géotechniques réalisés dans le fond du lit en 1953 pour la construction du barrage du Pouzin, à l'aval de l'emplacement actuel du barrage ainsi qu'à l'amont du village de Baix, font état d'une faible épaisseur de matériaux alluviaux (0.3 à 2.4 m) par-dessus le substratum calcaire marneux. Cette faible épaisseur du matelas alluvial avant aménagement explique que l'incision, rapidement stoppée, reste faible en valeur absolue. A l'aval du village de Baix, le substratum rocheux n'est pas apparent ; les fonds semblent aujourd'hui assez stables.

Le volet transport solide de l'étude globale pour une stratégie de réduction des risques due aux crues du Rhône rapporte que des prélèvements de graviers importants (de l'ordre de 40 000 m³/an) ont eu lieu dans le Vieux-Rhône depuis la mise en service de l'aménagement jusqu'en 1983. Ces prélèvements ont eu lieu notamment dans le chenal du Vieux-Rhône entre le barrage du Pouzin et le village de Baix, au droit du village de Baix ainsi que dans les casiers de Saulce (marge alluviale sur la rive opposée à la lône de Géronton).

Une importante fosse (5 m de fond au débit réservé) est présente au droit du village de Baix, à l'amont immédiat d'un seuil rocheux qui barre le Vieux-Rhône. Sa présence, déjà visible sur la bathymétrie de 1962, semble antérieure aux prélèvements de graviers.

3.5.4 Evolution des pentes

Le tableau 5 ci-après rapporte la pente de la ligne d'eau avant et après aménagement CNR pour des débits entrants de fréquence de retour équivalente. Les pentes avant aménagement CNR ont été mesurées à partir des lignes d'eaux fournies dans le dossier d'exécution de la chute de Baix-le-Logis-neuf. Les pentes actuelles sont issues de simulation hydrauliques 1D effectuées avec le modèle CRUE de la CNR.

Avant aménagement, la pente de la ligne d'eau était assez uniforme, autour de 0.7 ‰ sur tout le secteur.

Dans la situation actuelle, le Vieux-Rhône de Baix-le-Logis-neuf subit l'influence du remous de l'aménagement aval à partir du PK140.5, soit aux environs de la sortie de la lône de Géronton (cette limite d'influence est variable en fonction de la cote de retenue de l'aménagement aval de Montélimar et du débit restitué au canal de fuite). Une pente proche de celle avant aménagement est retrouvée dès des débits de fréquence biennale à quinquennale.

Tableau 5 : Liste des fonds cartographiques utilisés pour l'étude diachronique

Débits (avant aménagement / état actuel)	Pente de la ligne d'eau avant aménagement (‰)		Pente de la ligne d'eau état actuel (‰)	
	\bar{x} Vieux-Rhône	Site d'étude	\bar{x} Vieux-Rhône	Site d'étude
Etiage (560 m ³ /s) / Débit réservé (74.5 m ³ /s)	0.76	0.72	0.34	0.18
Module (1500 m ³ /s / 74.5 m ³ /s)	0.76	0.65	0.34	0.18
PHEN	-	-	0.56	0.57
Q ₂	0.77	0.72	0.66	0.63
Q ₅	-	-	0.73	0.64
Q ₁₀	-	-	0.76	0.68
Crue de 1856 (8500 m ³ /s)	0.87	0.80	-	-

3.5.5 Granulométrie des matériaux grossiers présents dans la lône

Des prélèvements ont été effectués sur 5 des 13 points de sondages. Pour le point numéro 4, qui présentait deux horizons de graviers visuellement distincts, deux prélèvements. Des analyses granulométriques ont été effectuées sur ces prélèvements par le Centre d'Analyse Comportementale des Ouvrages Hydrauliques (CACOH) de la CNR. Le rapport comprenant les courbes granulométriques est consigné en annexe 3 ; les diamètres caractéristiques sont reportés dans le tableau ci-après.

Tableau 6 : Granulométrie des matériaux grossiers prélevés lors des sondages à la pelle mécanique au sein de la lône.

Prélèvement	Profondeur du prélèvement (m)	Diamètres caractéristiques (mm)			
		D10	D30	D50	D90
SP4.1	-2.5	1	12	22.2	82.8
SP4.2	-3	1	8.8	17.6	84.1
SP5	-2	7	19.2	35.4	-
SP9	[-0.9 ; - 1.7]	0.9	20.2	35.1	-
SP12	[-1.6 ; - 2.7]	1.7	23.9	85.3	-
SP13	[-0.8 ; - 2.5]	0.6	7.4	19.2	49

3.6 Hydrogéologie

Trois piézomètres ont été implantés dans en bordure de la lône ; six sondes de niveau enregistreuses ont été mise en place :

- Trois dans les piézomètres, désignées par le nom des piézomètres (PZGER1, PZGER2 et PZGER3),
- Une dans le Vieux-Rhône à l'amont de la zone d'étude (au droit de l'échelle limnimétrique du PK138.5), dénommée « VR-PK138.5 »,
- Une dans le Vieux-Rhône à l'aval de la zone d'étude (en sortie de la lône, au PK140.4), dénommée « VR-PK140.4 »,
- Une dans la plus importante mare permanente de la lône, au PM1600, dénommée « MARE-GERONTON ».

L'objectif du suivi des niveaux est de préciser les relations nappe alluviale / nappe de versant / mares / Rhône. La figure 8 localise les trois piézomètres et les sondes de niveaux des eaux de surface.



Figure 8 : Localisation des sondes de niveau et des piézomètres.

3.6.1 Hydrologie du Rhône sur la période d'étude

La figure 9 ci-après montre l'évolution des débits du Vieux-Rhône à la station aval barrage du Pouzin et l'évolution des niveaux enregistrés par la sonde VR-PK138.5 pendant la période de suivi.

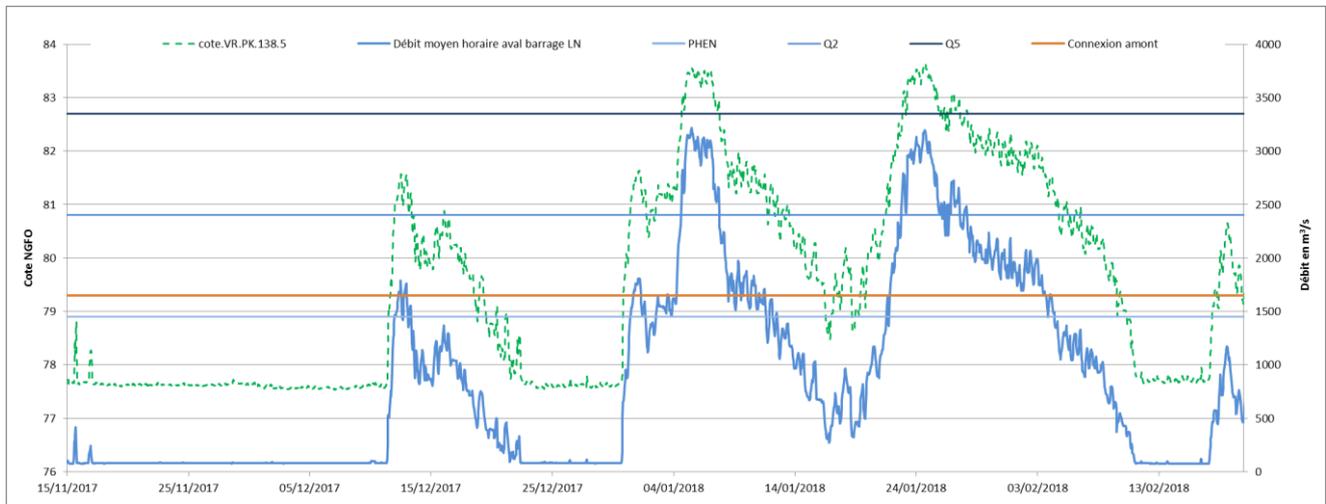


Figure 9 : Evolution des débits du Rhône et des niveaux du Vieux-Rhône à l'amont de la lône entre le 15 novembre 2017 et le 15 février 2018.

Quatre périodes d'hydrologie différentes sont visibles sur ces enregistrements :

- Une période d'étiage hivernal marqué entre novembre et mi-décembre 2017,
- Une première crue supérieure au PHEN (pic à 1 800 m³/s) entre le 11 et le 22 décembre 2017,
- Une deuxième crue approchant la Q₅ (pic à 3 200 m³/s) entre le 30/12/2017 et le 16/01/2018,
- Une troisième crue de même ordre de grandeur entre le 18/01/2018 et le 11/02/2018.

La lône de Géronton s'est vue connectée largement au Rhône par l'amont lors des deux événements les plus importants et très faiblement pour le premier événement.

3.6.2 Réaction de l'aquifère aux événements hydrologiques

- **Période d'étiage :**

La première période fait suite à une situation d'étiage très marqué et très long. Deux courts déversés se sont produits (400 m³/s puis 250 m³/s entre le 15 et le 20 novembre) ; le Vieux-Rhône est resté au débit réservé durant tout le reste de la période. Les cotes des trois piézomètres en situation d'étiage sont :

- Environ 77.9 m NGF ortho sur l'amont,
- Environ 77.8 NGF ortho sur le centre,
- Environ 77.4 NGF ortho sur l'aval.

Les courts et faibles déversés enregistrés n'ont pas eu d'incidence sur les niveaux piézométriques.

Les deux piézomètres amont présentent à l'étiage un niveau piézométrique supérieur à la ligne d'eau du fleuve, phénomène atypique en période hydrologiquement faible.

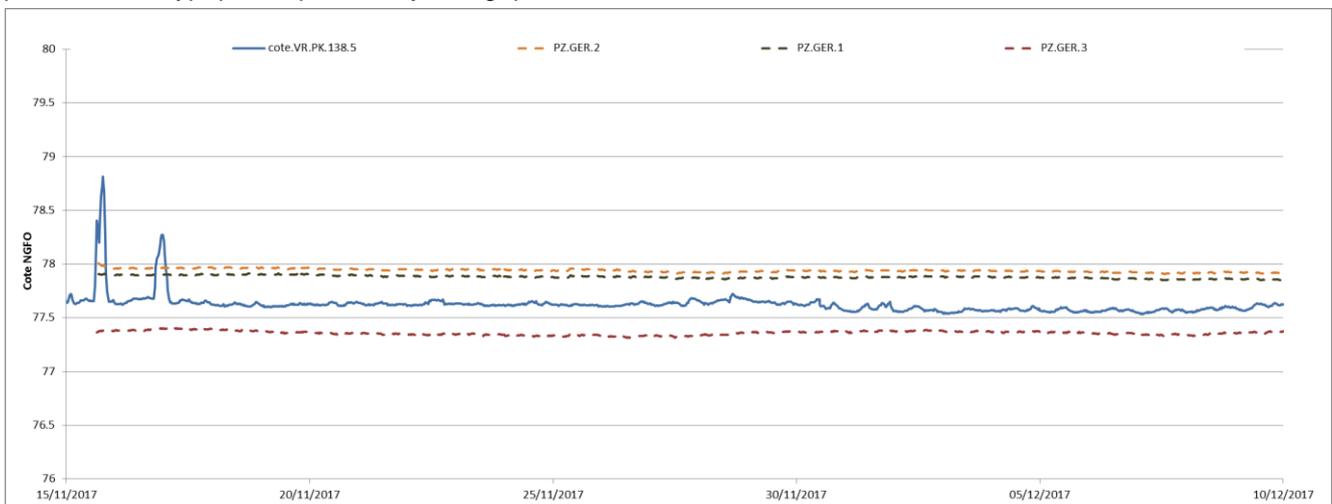


Figure 10 : Evolution des niveaux piézométriques et du niveau du Rhône de mi-novembre à mi-décembre 2017.

- **Première crue :**

La première crue (pic à 1760 m³/s à l'aval du barrage du Pouzin, le 12 décembre 2017), est susceptible d'avoir entraîné la connexion de la lône par l'amont. Toutefois, si cette connexion a eu lieu, elle n'a occasionné qu'un très faible débit dans la lône et n'a été que très brève (quelques heures). Cette crue est caractéristique des petits évènements hydrologiques annuels qui entraînent une connexion ce la lône par l'aval. Il a donc entraîné :

- Une hausse importante de l'aquifère au niveau de l'aval de la lône,
- Une hausse bien plus modéré et bien moins rapide sur les deux piézomètres plus amont.

Le niveau piézométrique aval est passé largement au-dessus des niveaux amont entraînant probablement un changement de direction dans l'écoulement de l'aquifère (aval vers l'amont). Il semblerait que le remplissage de la lône ait une incidence forte et rapide sur la cote de l'aquifère au moins au niveau local.

Le graphique suivant illustre ces propos.

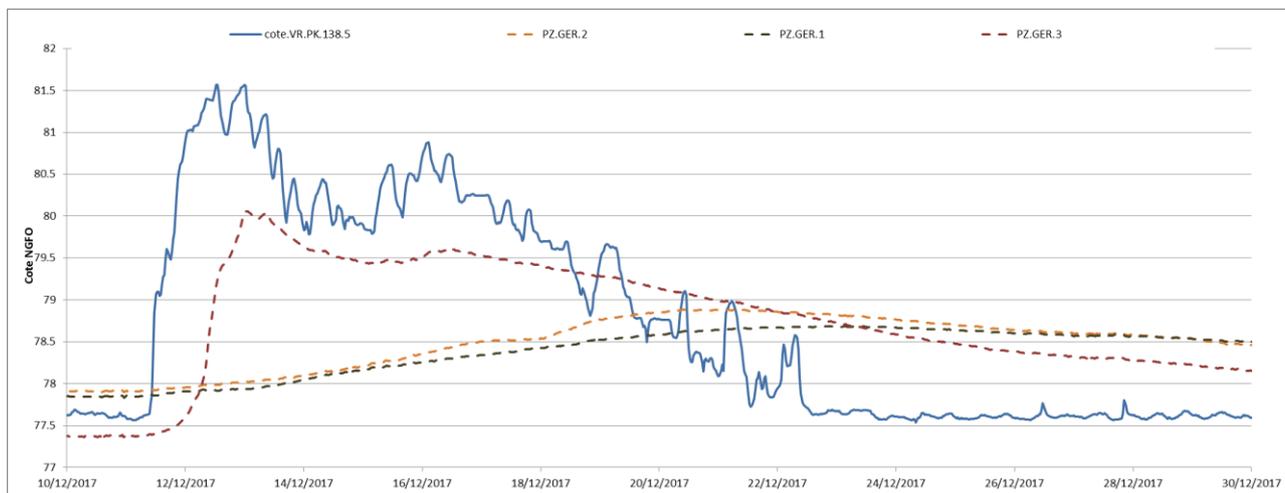


Figure 11 : Evolution des cotes Rhône et de la nappe au droit de la zone d'étude, première crue.

- **Deuxième crue :**

Le pic de la deuxième crue a été atteint 5 janvier avec un débit de 3 200 m³/s à l'aval du barrage du Pouzin, soit un débit proche de la crue quinquennale (en raison de travaux de maintenance, l'usine de Logis-neuf n'a pas turbiné l'intégralité du débit d'équipement durant cet épisode donnant lieu à une crue plus forte au droit du Vieux-Rhône de Baix-le-Logis-neuf qu'à l'échelle du Rhône). La lône est resté connecté par l'amont pendant plus de 5 jours durant cet épisode.

Comme pour l'évènement précédent, le piézomètre aval a enregistré une hausse rapide avec moins d'une journée de décalage avec la hausse du niveau du Rhône. Le niveau au PZ2 (amont) s'est stabilisé au même niveau 6 jours après le début de l'évènement ; du 5 au 11 janvier les deux piézomètres amont et ont connus des fluctuations de niveau assez similaires à celles du Rhône. La réaction du PZ1 (central) est assez différente des deux autres, il a connu une hausse plus lente et progressive mais est resté plus d'un mètre en dessous des autres.

Lors de la décrue, le niveau du PZ3 a accompagné la baisse du niveau du Rhône, alors que la baisse beaucoup plus lente pour les deux autres piézomètres.

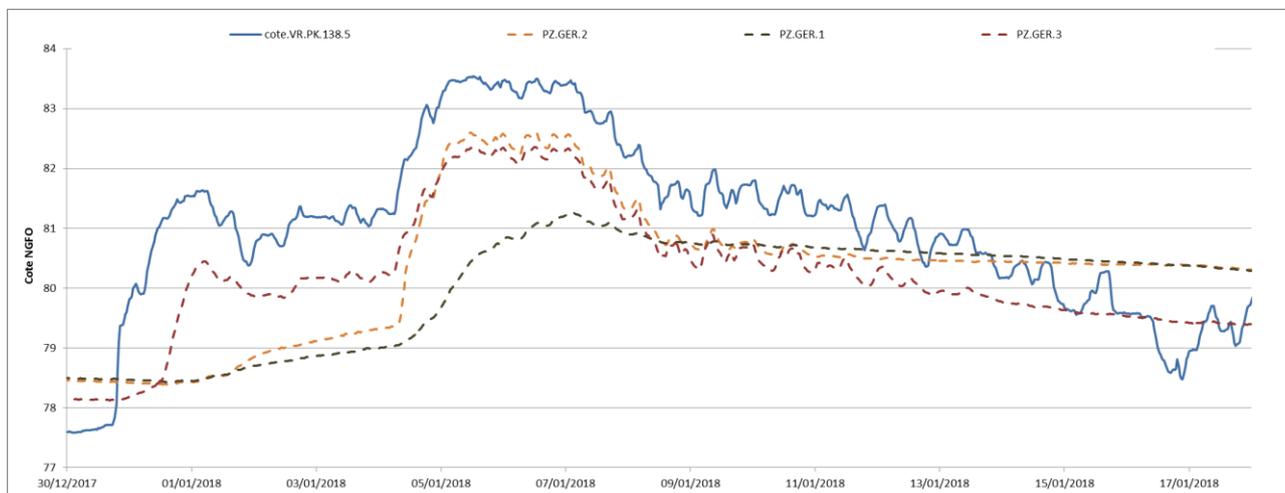


Figure 12 : Evolution des cotes Rhône et de la nappe au droit de la zone d'étude, deuxième crue.

- **Troisième crue :**

A l'échelle du Rhône cet évènement a été plus important que le précédent (330 m³/s par seconde en plus à la station de Viviers lors du pic le 24 janvier). Toutefois, le débit à l'usine de Logis-neuf ayant été plus important, le débit de pointe dans le Vieux-Rhône a été équivalent à celui enregistré lors de l'épisode précédent.

L'évolution des niveaux (cf. figure 13) est semblable à celle constatée lors de l'épisode précédent : lors du pic de crue, la cote la plus basse correspond au centre du secteur ; à la décrue le niveau piézométrique aval chute bien avant les niveaux centraux et amont qui connaissent une baisse plus lente.

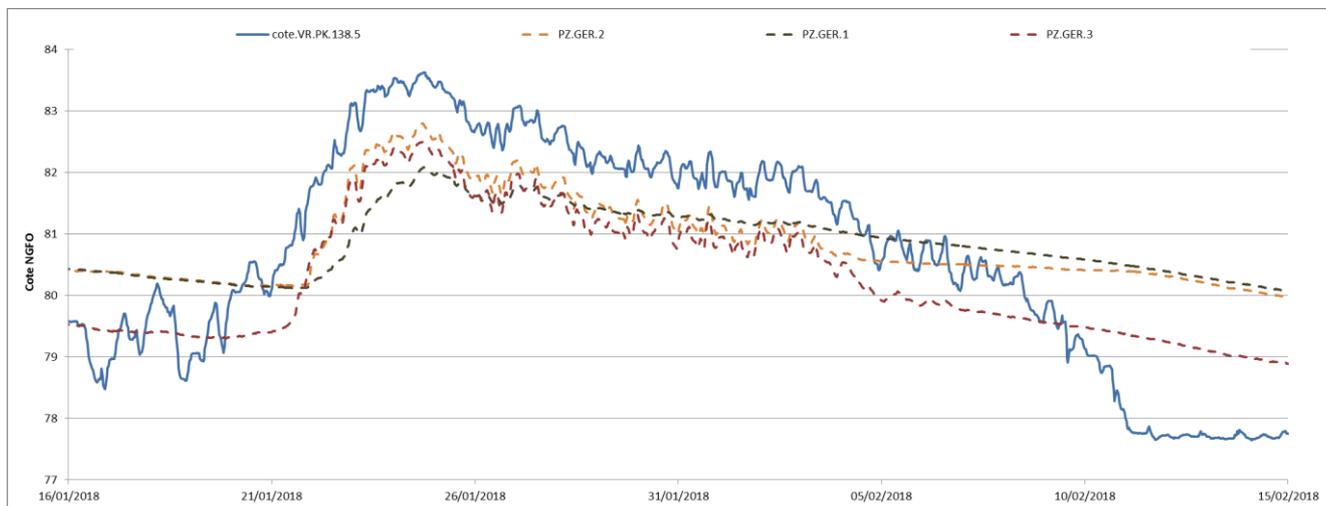


Figure 13 : Evolution des cotes Rhône et de la nappe au droit de la zone d'étude, troisième crue.

- **Conclusion**

Les observations de terrain confrontées à la topographie montrent que les mares temporaires dans la partie centrale de la lône peuvent avoir un niveau supérieur au niveau du terrain naturel de zones hors d'eau dans la partie amont et aval de la lône (cf. profil en long en annexe 2). Ceci peut s'expliquer soit :

- Par un colmatage du fond des mares dans cette partie centrale qui s'alimente lors des crues et dont le niveau reste supérieur après la décrue à celui de la nappe,
- Par une influence de la nappe de versant plus importante en partie centrale qui expliquerait un niveau piézométrique plus haut sur ce secteur,
- Par la présence de seuils rocheux sous-jacents qui influencent localement les interactions entre le Rhône et sa nappe.

Les observations faites ci-dessus et les résultats des investigations géologiques (décrite au § 3.4) plaident pour la troisième hypothèse. En effet, celle-ci rapportent la présence de deux seuils rocheux affleurant sous le TN aux PM450 et PM1000. Il est donc probable que ces seuils limitent l'alimentation de la nappe dans la partie centrale lors de la montée de la crue, et qu'à contrario ils freinent le drainage et retiennent l'eau après son passage.

La poursuite du suivi jusqu'à l'étiage de 2018 permettra de conforter ces conclusions et de préciser les niveaux qui peuvent être attendus après restauration de la partie centrale de la lône.

3.7 Milieu naturel

Des inventaires naturalistes ont été engagés en mars 2016 sur l'ensemble de la lône, une partie de l'île, ainsi qu'au droit des digues Girardon et en berge du Vieux-Rhône ; ils se sont achevés en décembre 2016. Un complément d'inventaire a été effectué à l'été 2017 sur un secteur comprenant la rive droite du Vieux-Rhône au droit du village de Baix, ajouté par la suite à l'emprise d'étude. Ces inventaires, confiés au bureau d'étude SAGE Environnement, portent sur les habitats naturels, la flore, l'avifaune, les mammifères, les amphibiens et les reptiles. Un inventaire des insectes focalisés sur les taxons comprenant des espèces protégées a également été effectué.

Ces inventaires servent de base à l'élaboration des dossiers d'autorisations administratives (dossier de modification d'ouvrage et dossiers espèces protégées), et viennent compléter la connaissance du fonctionnement écologique du site

Une description synthétique des milieux rencontrés dans la lône et dans l'île est présentée dans les paragraphes suivants.

La carte en page suivante est issue de ces deux inventaires et présente les habitats naturels du site d'étude, ainsi que la localisation des espèces végétales protégées.

A l'amont du PM200, la lône est quasi-exclusivement colonisée par la renouée du Japon.

Du PM200 au passage à gué (PM440), la lône est occupée par une végétation herbacée rudérale (solidages, foyers isolés de renouée du Japon,



Peuplement monospécifique de renouée du Japon à l'entrée de la lône.



Passage à gué.

A l'aval du passage à gué, la végétation présente un caractère hygrophile plus marqué. Quelques roselières et cariçaies alternent avec des mares fréquemment inondées et peu végétalisées. La renouée du Japon est peu présente (un foyer entre les PM1300 et 1400). Trois mares permanentes sont présentes, deux au PM1400 et une au PM1600. Elles sont occupées par une végétation d'hydrophytes (myriophylle en épi, potamot pectiné, etc.). La Jussie y est présente mais peu développée.



Mare permanente au PM1600.



Sortie de la lône.

La ripisylve est composée essentiellement de peupliers blancs, saules blancs, peupliers noirs, frênes avec la présence d'érable negundo et de robinier faux acacia. Plusieurs gros sujets sont présents (peupliers blancs notamment).

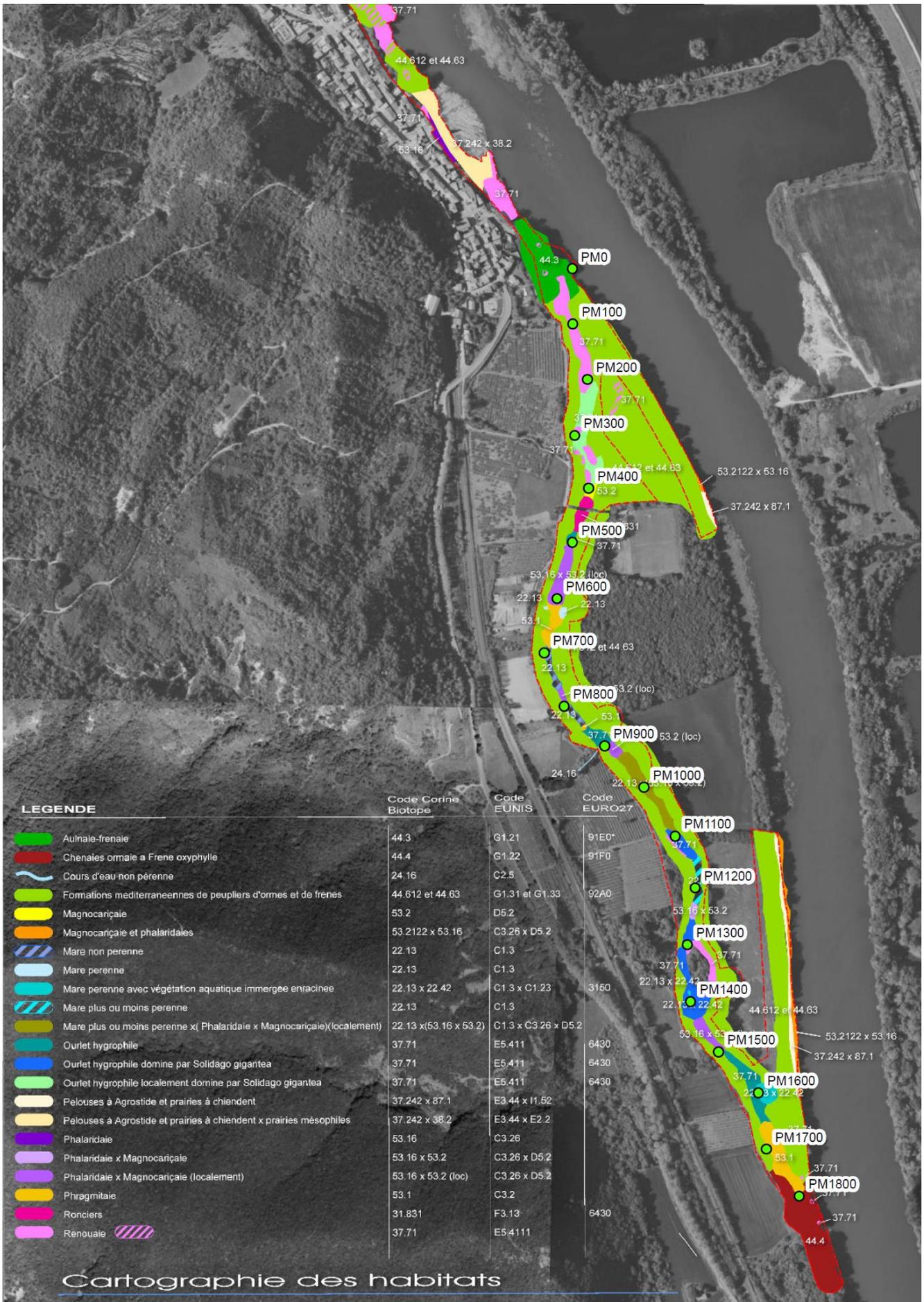


Figure 14 : Cartographie des habitats naturels du site (SAGE Environnement).

3.8 Nature, quantité et qualité physico-chimique des sédiments fins

Les informations sédimentaires primordiales pour ce type d'opération sont la localisation et la nature des dépôts de matériaux fins stockés dans les casiers. Ces sédiments seront les premiers à être repris par le Rhône lors des événements hydrologiques.

Ces évaluations sont basées :

- sur des sondages de l'épaisseur des sédiments fins à la perche de pénétromètre : soixante sondages de l'épaisseur des sédiments fins à la perche de pénétromètre ont été effectués dans les casiers d'entonnement et la lône de Baix les 08 et 09 septembre 2019,
- sur des carottages à la tarière pédologique : quatorze carottages ont été effectués les 08, 09 et 22 février 2017 ; le découpage vertical des carottes a conduit à réaliser 28 échantillons qui ont fait l'objet d'analyse physico-chimiques.

Les sondages, carottages et prélèvement ont été réalisés par le bureau d'étude Geopeka et les analyses physico-chimiques par le laboratoire Wessling. La localisation des points de sondage est fournie sur le plan en annexe 6. L'altimétrie du toit des graviers, déterminés par les sondages à la perche est reportée sur le profil en long en annexe 2. Le pré-dossier sédimentaire, annexé au dossier d'autorisation administrative, présente de façon plus détaillée les résultats synthétisés ci-après.

3.8.1 Epaisseur des dépôts et position du toit des graviers.

L'hétérogénéité des épaisseurs de sédiments fins reflète la profondeur du substratum rocheux : des épaisseurs de plus de 4 m sont relevées dans le casier d'entonnement, puis elles diminuent rapidement en allant vers l'aval (entre 0.3 et 2 m ; elles augmentent à nouveau près de la sortie de la lône (jusqu'à plus de 3 m).

Dans le pré-dossier sédimentaire, une estimation du volume total de sédiment fin dans la lône et les casiers d'entonnement a été effectuée (elle s'élève à 110 000 m³).

3.8.2 Granulométrie des sédiments fins

Les analyses granulométriques ont été effectuées sur 27 des 28 échantillons prélevés (la quantité de matériaux prélevés pour l'échantillon b.8.2 s'est révélée insuffisante pour réaliser cette analyse). Pour plus de détails sur le plan d'échantillonnage, se référer au pré-dossier sédimentaire.

Six classes granulométriques sont retenues ; le tableau suivant présente une synthèse des résultats.

Tableau 7 : Données granulométriques synthétiques.

	min %	moy %	max %
Argile (< 2 µm)	0.2	4.3	11.0
Limons fins (2 à 20 µm)	10.9	22.2	30.9
Limons grossiers (20 à 50 µm)	1.5	16.6	30.0
Sables fins (50 à 200 µm)	18.1	44.7	55.8
Sables grossiers (200 à 2000 µm)	1.6	11.5	44.7
Fraction > 2 mm	0.0	0.5	1.7

La figure suivante illustre la distribution granulométrique des échantillons.

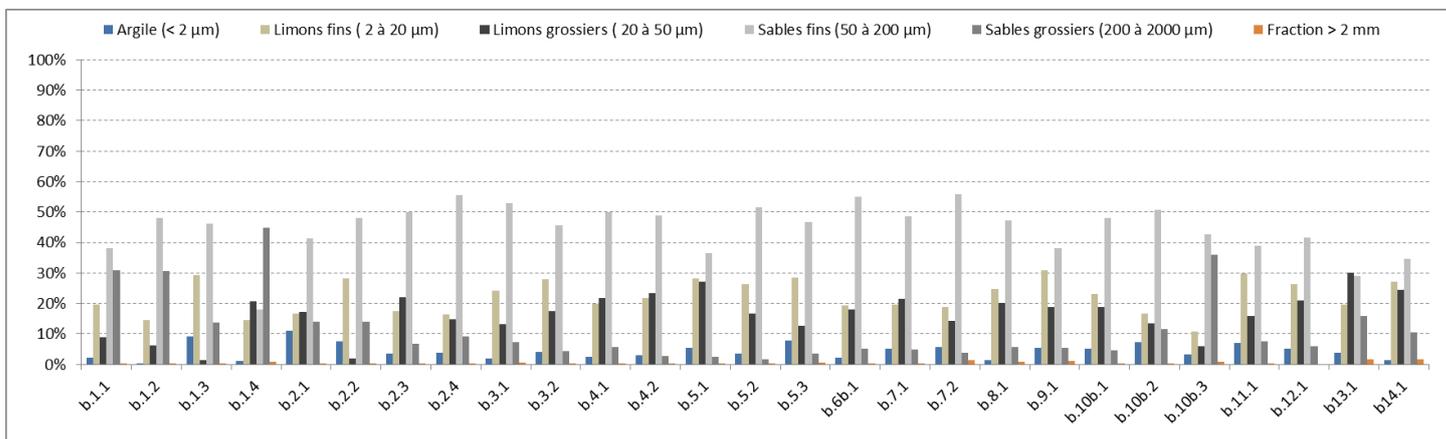


Figure 15 : Distribution granulométrique des échantillons étudiés.

La plupart des échantillons sont dominés par les sables fins (entre 18 % et 55 %). Le total des sables fins et grossiers représente 39 à 78 % selon les échantillons. Viennent ensuite les limons fins et grossiers dont le total représente 17 à 55 %. Enfin, les argiles ne représentent que 0 à 11 % selon les échantillons.

Ces données renseignent sur les potentialités d'érosion des berges par le Rhône, la nature sableuse peu cohésive (faible taux d'argile) rendant ces sédiments assez facilement érodables. Certains échantillons, plus argileux ou présentant un taux de limons plus important peuvent avoir un caractère cohésif qui les rendrait difficilement érodables. Par ailleurs, la structuration des dépôts en alternance de couches de granulométrie hétérogène devrait engendrer des phénomènes de rupture (érosion d'une couche sous-jacente peu cohésive entraînant d'un seul coup le départ des couches sus-jacentes), a priori favorable à l'érodabilité de la berge bien que donnant lieu à un départ moins progressif des matériaux.

3.8.3 Qualité physico-chimique des sédiments fins

Les analyses physico-chimiques pratiquées sur les échantillons de sédiments fins permettent d'estimer la quantité de polluants stockés sur les marges alluviales, et les flux potentiellement occasionnés par leur remise en suspension. Au final il est possible de comparer ces flux avec ceux enregistrés à la station de suivi d'Arles. Aucun des 28 échantillons prélevés ne présente de concentration supérieure aux seuils S1 de la réglementation. En revanche, les analyses rapportent des concentrations en PCB supérieures à 0.06 mg/kg pour 17 échantillons ; la concentration moyenne est de 0.071 mg/kg pour le profil réalisé dans les casiers d'entonnement et de 0.066 mg/kg pour le profil réalisé dans la lône.

Sur la base de l'avant-projet établi dans les paragraphes qui suivent, une partie des sédiments fins issus du creusement de la lône seraient remis en suspension de façon directe dans le Rhône en phase chantier (49 000 m³) ; une autre partie serait remise en berge pour être reprise par le fleuve en crue (20 000 m³).

En considérant cette remise en suspension directe de 49 000 m³, en faisant l'hypothèse d'une reprise des 20 000 m³ matériaux en berges sur 5 années et d'une érosion de 100 000 m³ de matériaux fins des marges (hors terrassement) en 20 ans, les flux de PCB résultant seraient :

- de 5.38 kg/an la première année, soit 7.34% du flux à Arles (73.33 kg/an),
- de 0.87 kg/an les quatre années suivantes, soit 1.2% du flux à Arles,
- de 0.5 kg/an les années suivantes, soit 0.68% du flux à Arles.

3.9 Contraintes, usages et servitudes

La carte en annexe 6 localise les principales contraintes liées aux usages et servitudes du site. Elles sont par ailleurs listées dans les paragraphes suivant.

3.9.1 Domaine concédé CNR

Plusieurs ouvrages du domaine concédé sont présents au sein du site :

- Un passage à gué busé au PM440,
- Une échelle limnimétrique,
- 4 panneaux de PK (PK138.5, 139, 139.5 et 140).

3.9.2 Infrastructures et activités de loisir

L'île de Géronton est occupée par un terrain de football (avec local sanitaire et vestiaire) situé dans le domaine concédé. Il fait l'objet d'une Autorisation d'Occupation Temporaire du Domaine Concédé (AOTDC n°17043) à l'attention de la commune de Baix. Il est utilisé principalement par l'Union Sportive de Baix (USB) qui compte une centaine d'adhérents.



Terrain de foot communal dans l'île Geronton.

La lône est longée en rive droite par la véloroute Via-Rhône jusqu'au PM800. Il s'agit d'une voie partagée avec une voie communale du PM0 au PM440, puis de la véloroute seule plus à l'aval.

3.9.3 Périmètre de protection ou de gestion du milieu naturel

Le site de Geronton est compris dans le périmètre de la Zone Spéciale de Conservation Natura 2000 des « Milieux Alluviaux du Rhône aval » (code FR8207677). Le site est géré par le CEN Isère. Un DOCOB a été établi en 2007 et est encore d'actualisation. L'objectif « restaurer le caractère humide des plaines alluviales » figure au DOCOB concernant le Vieux-Rhône de Baix-le-Logis-neuf.

3.9.4 Activité agricole

L'île de Geronton est exploitée depuis 1979. Initialement, 8 ha étaient exploités dans l'île au sein du domaine concédé ; aujourd'hui seuls 3.90 ha (parcelles nord) sont encore exploités. L'exploitant est M. Laurent Sibidon, résident au Pouzin, rencontré le 15 novembre 2017 dans le cadre du projet.



Parcelle exploitée (à gauche) et parcelle inexploitée (à droite).

3.9.5 Réseaux

Les réseaux au droit du site ont été répertoriés, au sein du domaine concédé, en consultant les Autorisations Temporaires du Domaine Concédé (AOTDC), et hors du domaine par une Demande de Travaux (DT) établie le 07/02/2018. Ils sont listés ci-après et localisés sur la carte en annexe 6.

Réseaux à l'intérieur du site :

- Ligne basse tension desservant le stade de foot (Enedis), traverse la lône en aérien au droit du passage à gué (PM440),
- Conduite d'adduction d'Eau Potable pour le stade de foot (Syndicat des eaux Ouvèze-Payre), traverse la lône en souterrain, le plan transmis par le SIOP indique ce franchissement au PM230

(classe précision non indiquée), il semblerait toutefois que ce franchissement se fasse au droit du passage à gué (PM440),

- Ligne téléphonique (Orange), longe la lône en rive droite.

Réseaux à proximité du site :

- Conduite de gaz liquide (GRT Gaz), longe la lône en rive droite jusqu'au PM100, la localisation de ce réseau a été précisée (classe de précision A de la réglementation relative aux travaux à proximité des réseaux) par la réalisation de reconnaissances, menée conjointement avec GRT Gaz, en octobre 2018, un levé complémentaire sera réalisé en phase PRO,
- Réseau d'irrigation gravitaire, longe le Vieux-Rhône au droit du village. Ce réseau ancien est gérée par l'ASA de Baix et du Pouzin. La position précise de ce réseau ancien n'est pas connue ; il conviendra d'engager des reconnaissances en phase PRO.

4 Justification du projet

4.1 Contexte

La démarche de réactivation de la dynamique fluviale sur le Rhône découle directement du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE), lui-même issu de la Loi sur l'Eau et les Milieux Aquatiques (LEMA) du 30 décembre 2006 et de la Directive Cadre européenne sur l'Eau. Mené en partenariat avec l'agence de l'eau RMC, le projet entrepris sur les marges alluviales de Cornas vise à répondre à l'objectif d'atteinte du bon potentiel écologique de la masse d'eau FRDR2007C « Vieux-Rhône de Baix-Logis-Neuf ».

Ce projet découle par ailleurs d'une réflexion menée de longue date avec les scientifiques et partenaires techniques sur la remobilisation des marges alluviales, qui a notamment donné lieu à l'établissement du Schéma Directeur de réactivation de la dynamique fluviale des marges du Rhône (2013) dans le cadre duquel s'inscrit le projet.

4.2 Justification

Les processus d'alluvionnement sur les marges alluviales du Rhône et la suppression de la mobilité latérale due aux aménagements Girardon ont conduit à une banalisation des habitats naturels à l'échelle du fleuve : l'aggradation des marges alluviales, l'évolution des milieux aquatiques et amphibie vers un milieu terrestre et l'évolution des milieux terrestres pionniers ou intermédiaires vers de la forêt mûre de bois dur se poursuit.

Le projet vise à pallier localement ce phénomène par la suppression ciblée de l'une des principales contraintes responsable de l'affaiblissement de la dynamique fluviale que constituent les digues Girardon.

Ce principe de restauration repose principalement sur l'action spontanée des crues du fleuve pour retrouver une diversité morphologique (faciès d'érosion, plage de dépôt, recreusement de mares, etc.) et biologique (expression de la mosaïque des habitats alluviaux, des stades pionniers aux stades matures).

Toutefois, dans des secteurs où les enjeux humains ne permettent pas une suppression totale des anciens ouvrages, ou sur des milieux moins exposés à la dynamique fluviale, des actions de restauration active seront également menées (création ou rajeunissement de milieux aquatiques ou amphibie, diversification des morphologies de berge, etc.).

De façon générale, les ambitions du projet sont :

- Diversifier les milieux naturels, permettre le maintien des espèces patrimoniales, le renforcement de la biodiversité, le rétablissement durable de milieux fonctionnels,
- Restaurer le fonctionnement hydraulique et écologique des milieux,
- Restaurer et favoriser les échanges entre le fleuve et ses annexes,
- D'augmenter les perturbations en crue dans les milieux annexes (auto-entretien),
- Diversifier les écoulements,
- Favoriser la biodiversité, notamment par le rajeunissement de zones humides,
- Assurer un fonctionnement le plus naturel possible, notamment retrouver un fonctionnement hydraulique plus proche de l'état du début du XXème siècle,
- D'améliorer la remobilisation des matériaux par l'énergie du Rhône en crue,
- Limiter le plus possible la perturbation ou la destruction des milieux existants,
- Rétablir les conditions d'habitats favorables à certaines espèces en situation précaire,
- Favoriser les écoulements des crues par augmentation de la section.

4.3 Rappels de l'étude d'opportunité

Au stade opportunité, les actions suivantes ont été définies :

- Action 1 : Démantèlement quasi complet des aménagements au sein du bras en vue de reconnecter l'intégralité du bras de Baix. Sur l'entrée de la lône, une partie de la digue longitudinale sera conservée afin de calibrer le débit entrant. Terrassement d'un chenal d'amorce sur le tiers amont.
- Action 2 : Démantèlement des digues longitudinales en berge de l'île pour favoriser la mobilité latérale. Mise en place de dépôts fusibles sur la rive gauche pour favoriser les érosions sur la rive droite.
- Action 3 : Réimplantation de forêt alluviale sur la parcelle abandonnée.

4.4 Choix des orientations de restauration

Afin de maximiser des gains écologiques immédiats après l'exécution des travaux, des scénarios plus ambitieux de réouverture de la lône ont été intégrés à la réflexion :

- Reconnexion amont/aval de la lône et terrassement,
- Reconnexion partielle de la lône à l'aval (reculée), et reconnexion de la lône à la nappe en partie centrale.

Les investigations sur la profondeur du substratum rocheux ont conduit à écarter le premier scénario qui aurait nécessité le déroctage d'une partie importante du thalweg. A l'issue de réunion de concertation avec les acteurs locaux (commune, fédérations de chasses et de pêche), ainsi que les gestionnaires et défenseurs du milieu naturel (CEN, association Castor & Hommes), le second scénario a été retenu.

Il s'agira :

- De démanteler les digues longitudinales Girardon sur un linéaire significatif en entrée et en sortie de la lône. En entrée, une partie de la digue sera préservée à l'aval pour assurer une protection de la partie de l'île où est implanté le terrain de football ; en sortie, le démantèlement n'est pas intégral à l'amont afin de limiter l'emprise sur les boisements qui occupe la digue.
- De démanteler les ouvrages Girardon transversaux au sein de la lône : les ouvrages seront démontés jusqu'à leur base, seules les racines côtés plaines seront conservés pour assurer une protection des terrains privés riverains, l'érosion sera favorisée en rive gauche côté île.
- De créer à l'entrée et en sortie de la lône des plans d'eau connectés au Vieux-Rhône au débit réservé. L'étendu de ces plans est limitée par la position du substratum rocheux.
- De terrasser un chenal sur le reste de la lône, en s'arrêtant 30 cm au-dessus du niveau du substratum rocheux. Cela permettra de créer un plan d'eau permanent en partie centrale de la lône, et de part et d'autres des platis d'altimétrie variée qui seront temporairement inondés, favorables l'implantation d'une végétation humide type roselière, cariçaies ou phalaridaies. Cette diversité d'altimétrie sera également recherchée dans le profil en travers, sur les zones les plus larges de la lône,
- Des mares temporaires seront creusées dans les bras secondaire de la lône, non terrassés jusqu'au substratum ;
- L'actuel passage à gué desservant l'île sera remplacé par un ouvrage de type pont-cadre, plus transparent hydrauliquement. La fréquence de submersion de cet ouvrage sera inférieure ou égale à celle de l'ouvrage actuel.

L'action de réimplantation de forêt alluviale sur l'ancienne parcelle agricole, dans la partie sud de l'île, entre en conflit avec d'autres volontés (Natura 2000, fédération de chasse), pour une restauration de prairie alluviale. Un projet combinant les différents types de restauration, et répondant aux souhaits et exigences des différents acteurs est envisageable. Toutefois, ce projet ne peut se concevoir que dans une perspective de gestion à long terme, qui n'entre pas dans la temporalité du projet de réactivation de la dynamique fluviale. La poursuite des études et de la concertation sur ce point sera donc disjointe du projet.

5 Hypothèses retenues pour le dimensionnement du projet

5.1 Topographie et bathymétrie

Les données topographiques disponibles au droit du site sont issues d'un relevé Lidar réalisé dans le cadre du suivi de la concession le 18 mars 2018.

Les données bathymétriques sont issues d'un levé CNR datant du 03 mars 2014

5.2 Niveau d'eau au débit réservé et niveau de la nappe

Les niveaux d'eau considérés pour la conception du projet correspondent à la projection des niveaux du Rhône au débit réservé, issus des simulations hydrauliques. L'analyse des données piézométrique montre toutefois qu'à l'exception de l'extrémité de la lône, où les niveaux de nappe sont étroitement liés à ceux du Rhône, des niveaux de nappes supérieurs sont enregistrés de façon saisonnière en partie centrale de la lône. L'hypothèse prise est donc une hypothèse minorante.

5.3 Dimensions et constitution des ouvrages Girardon

Les hypothèses retenues concernant les dimensions et la nature des digues longitudinales Girardon sont les suivantes :

- Largeur en crête des digues longitudinales 4 m,
- Pentés : 3H/2V,
- Les ouvrages sont entièrement constitués d'enrochements (pas de cœur en gravier ou limons),
- L'altimétrie de la base de la digue longitudinale varie selon les profils ; elle est estimée d'après la position du pied de talus sur les profils bathymétriques, et de l'altimétrie du toit des graviers à proximité ;
- L'altimétrie retenue pour la crête de la digue longitudinale est celle qui figure sur les levés topographiques des Ponts-et-Chaussées de 1955.

Les dimensions prises en compte pour les traverses sont celles mesurées sur site lors des sondages à la pelle mécanique. Les dimensions des traverses non sondées ont été supposées identiques aux traverses avoisinantes.

6 Description des travaux

6.1 Description générale des travaux

L'emprise des travaux est illustrée par une vue en plan (cf. annexe 8) et des profils types de conception (cf. annexe 9). Toutes les emprises sont localisées dans le Domaine Public Fluvial (DPF), à l'exception de la base-vie et de l'aire de reprise des enrochements, toutes deux situées sur un terrain communal riverain du DPF.

Les travaux comprennent plusieurs phases :

- Des travaux préparatoires,
- Des travaux de terrassements,
- Des travaux de génie-civil,
- Des travaux d'évacuation,
- Des travaux de végétalisation,
- Des travaux de remise en état du site.

6.2 Travaux préparatoires

Les travaux préparatoires regroupent :

- L'installation de chantier ;
- La préparation du terrain qui comprend des opérations de débroussaillage, de déboisement et de dessouchage ;
- Des pêches électriques de sauvetages seront menées au préalable sur les mares jouxtant les ouvrages à démanteler ;
- Le piquetage et l'implantation du projet : ils sont effectués par l'entrepreneur et vérifiés par le Maître d'œuvre sur place. Un état des lieux contradictoire peut être nécessaire pour préciser l'état des pistes et valider leur remise en état.

Les installations de chantier comprendront deux zones distinctes :

- Une zone comprenant la base vie, la zone de stationnement et de manutention des engins et la zone de reprise des enrochements. Elle sera implantée sur une parcelle communale riveraine du DPF, à l'entrée du village,
- Une zone dédiée au traitement des matériaux contaminés par la renouée du Japon. Elle sera positionnée sur l'ancienne parcelle agricole au sud de l'île.

L'accès au chantier se fera depuis la RD22A jusqu'à la parcelle communale à l'entrée du bourg de Baix qui accueillera la base-vie, l'aire de stationnement des engins et la zone de reprise des enrochements. L'accès se fera ensuite via un fossé sur environ 250 m (dans le DPF) qui longe cette parcelle puis rejoint la piste existante en berge du Vieux-Rhône, jusqu'à la lône. Pour ce faire, une rampe d'accès sera aménagée et le fossé sera élargi (en restant dans les emprises du DPF et en maintenant sa cote actuelle).

Les déboisements concerneront :

- Essentiellement l'emprise des ouvrages Girardon démantelés,
- Quelques sujets en berges de la lône, notamment en rive gauche à l'aval immédiat du passage à gué.



Déboisement et broyage des branches (travaux de restauration de Donzère-Mondragon et Péage-de-Roussillon, 2016)

La circulation devra se faire au maximum par le fond de la lône ; les déboisements devront être limités à l'emprise des terrassements.

6.2.1 Travaux de terrassement

Les travaux concernent essentiellement des opérations classiques de déblais ou de déblais/remblais. Les implantations, les modalités d'exécutions et les caractéristiques sont décrites dans les pages suivantes.

Il comprend :

- Le démantèlement des digues longitudinales de l'entrée de la lône au PK139.050, puis du PK139.850 à la sortie de la lône,
- Le démantèlement des 7 traverses barrant la lône (aux PM170, 285, 610, 865, 1375, 1590, 1815),
- Le creusement de la lône jusqu'à une altimétrie de 30 cm au-dessus du niveau du substratum rocheux, permettant une connexion de la lône avec le Vieux-Rhône dès un débit d'environ 300 m³/s dans le Vieux-Rhône ;
- La dépose de l'actuel passage à gué desservant l'île de Géroton, en vue de son remplacement,
- Le traitement par déblai sélectif puis criblage et concassage des matériaux contaminés par de la renouée du Japon dans l'emprise des terrassements de la lône, ainsi que pour les foyers de renouée du Japon situé au droit du village de Baix.

L'emprise des terrassements est illustrée par une vue en plan et des coupes-types jointes en annexe 8 et 9.

6.2.1.1 Démantèlement des digues longitudinales, de l'entrée de la lône au PK139.850 et du PK139.850 à la sortie de la lône

La digue sera démantelée sur une longueur de 880 m, depuis plongeant présent à l'entrée de la lône (PK138.600, PM0) jusqu'au PK139.050, ainsi que du PK139.850 à la sortie de la lône.

La digue sera déblayée jusqu'à sa base. L'épi plongeant présent à l'entrée de la lône sera également retiré. Les blocs présents dans le lit mineur au-delà du pied de talus (et au-delà de l'épi plongeant) seront en revanche laissés en place.

Tableau 8 : Quantités estimées – digue longitudinale.

Désignation	Unité	Quantité
Longueur traitée	m	880
Déblais alluvionnaires	m ³	48 810
Déblais d'enrochements	m ³	55 210
Emprise projet	m ²	20 900

Les déblais alluvionnaires seront mis à la disposition des crues du Rhône dans l'emprise des digues démantelées. Le talutage de la berge se fera via un raccordement en pente douce au TN.

Les enrochements seront évacués du site et intégrés dans une filière de valorisation.



Déblai d'une digue Girardon (casier de l'île des Graviers, Péage-de-Roussillon, 2017).

6.2.1.2 Démantèlement des 7 traverses

Le démantèlement des traverses barrant la lône s'effectuera jusqu'à leur base. Les extrémités des traverses côté rive droite de la lône seront laissées en place, le démantèlement côté rive droite commencera à l'entrée en terre du projet de creusement de la lône. En rive gauche (côté île), le démantèlement des traverses sera intégral.

Les dimensions des traverses sont variables, leur hauteur vont de 1.5 m à 5.5 m.

Tableau 9 : Quantités estimées – casiers 1 et 2.

Désignation	Unité	Quantité
Longueur traitée	m	375
Déblais alluvionnaires	m ³	5 560
Déblais d'enrochements	m ³	4 550
Emprise projet	m ²	5 700

Les déblais alluvionnaires seront mis à la disposition des crues du Rhône dans l'emprise des ouvrages démantelés.

Les enrochements seront évacués du site et intégrés dans une filière de valorisation.

6.2.1.3 Recreusement de la lône de Géronton

Il s'agit de recreuser le chenal de la lône sur tout son linéaire à des altimétries variées pour retrouver, des plans d'eau connectés en permanence au Vieux-Rhône, des plans d'eau permanents déconnectés du Vieux-Rhône, des plans d'eau temporaires, des platis fréquemment mis en eau. La cote de terrassement retenue est guidé par la position du substratum rocheux : partout où celui-ci est proche du terrain naturel, la cote de terrassement retenue correspond à une hauteur de 30 cm au-dessus du niveau du substratum.

Les caractéristiques des terrassements, d'amont en aval, sont les suivantes :

Du PM0 au PM300 :

- Plan d'eau permanent connecté au Rhône
- Cote de terrassement : comprise entre (76.00) et (77.00),
- Pentes de talus : 2/1 en rive droite, entre 2/1 et 1/1 en rive gauche,
- Profondeur comprise entre 0.3 et 0.7 m au niveau minimal,

Du PM300 au PM400 :

- Montée progressive à la cote (78.00)
- Pentes de talus : 2/1 en rive droite, entre 2/1 et 1/1 en rive gauche,

Du PM400 au PM500 :

- Platis humide
- Cote de terrassement : (78.00)
- Pentes de talus : 2/1 en rive droite, entre 2/1 et 1/1 en rive gauche,
- Altimétrie relative : +0.75 m par rapport au niveau minimal du Vieux-Rhône.

Du PM500 au PM540 :

- Montée progressive à la cote (78.70)
- Pentes de talus : 2/1 en rive droite, entre 2/1 et 1/1 en rive gauche,

Du PM540 au PM770 :

- Point haut
- Cote de terrassement : (78.70),
- Pentes de talus : 2/1 en rive droite, entre 2/1 et 1/1 en rive gauche,
- Altimétrie relative : +1.45 m par rapport au niveau minimal du Vieux-Rhône.

Du PM770 au PM870 :

- Descente progressive à la cote (77.00),
- Pentes de talus : 2/1 en rive droite, entre 2/1 et 1/1 en rive gauche.

Du PM870 au PM1100 :

- Plan d'eau permanent,
- Cote de terrassement : (77.00),
- Pentec de talus : 2/1 en rive droite, entre 2/1 et 1/1 en rive gauche,
- Profondeur comprise entre 0.2 et 0.25 m au niveau minimal.

Du PM1100 au PM1330 :

- Montée progressive à la cote (78.30),
- Pentec de talus : 2/1 en rive droite, entre 2/1 et 1/1 en rive gauche.

Du PM1330 au PM1380 :

- Point haut
- Cote de terrassement : (78.30),
- Pentec de talus : 2/1 en rive droite, entre 2/1 et 1/1 en rive gauche,
- Altimétrie relative : +1.20 m par rapport au niveau minimal du Vieux-Rhône.

Du PM1380 au PM1600 :

- Descente progressive à la cote (75.70),
- Pentec de talus : 2/1 en rive droite, entre 2/1 et 1/1 en rive gauche,

Du PM1600 au PM1850 :

- Plan d'eau permanent connecté au Rhône
- Cote de terrassement : (75.70)
- Pentec de talus : 2/1 en rive droite, entre 2/1 et 1/1 en rive gauche,
- Profondeur : 1.15 m au niveau minimal.

Tableau 10 : Quantités estimées – casiers 1 et 2.

Désignation	Unité	Quantité
Longueur traitée	m	1850
Déblais alluvionnaires fins	m ³	56 310
Déblais alluvionnaires graveleux	m ³	39 300
Emprise projet	m ²	53 000

Les déblais alluvionnaires fins seront pour partie :

- Remis au Rhône directement par drague aspiratrice au droit du site au dans le canal d'amenée (39 000 m³),
- Remis au Rhône directement à la pelle dans une veine de courant au droit du PK138.8 (10 000 m³),
- Mis en andin sur la partie centrale du banc situé au droit de l'île Géronton, entre les PK139.1 et 139.7, ou au pied des digues démantelées pour être repris par les crues (20 000 m³).



Recreusement d'une île (île de Prieuré, Péage-de-Roussillon, 2014).

Les déblais alluvionnaires graveleux (estimés à 39 300 m³), seront pour partie remis au Vieux-Rhône à l'aval du barrage du Pouzin (entre les PK 136 et 137), pour réalimenter la charge de fond du Vieux-Rhône. Des simulations hydrauliques (rapport DIGP 18-468) ont permis d'estimer qu'un volume d'environ 12 000 m³ pourrait être remis au Vieux-Rhône sans incidence significative sur les niveaux en crue. Afin de limiter l'incidence environnementale de la remise au Rhône de ces matériaux, un premier volume de 6 000 m³ serait remis au Rhône la première année des travaux. La seconde moitié serait remise une fois les 6 000 premiers mètres cube déplacés vers l'aval. Des investigations complémentaires seront menées en phase PRO pour évaluer la vitesse de déplacement des matériaux en fonction de leur granulométrie, et essayer d'optimiser le volume pouvant être restitué sans incidence hydraulique. L'excédent ne pouvant être remis du Rhône sera extrait du lit et valorisé.

6.2.1.4 Creusement de mares temporaires

Quatre mares temporaires seront creusées dans des chenaux secondaires de la lône, d'une trentaine de mètre de long chacune et d'une largeur de 3 à 5 mètres. Il s'agira de dépressions de 0.5 m de profondeur en moyenne. L'emplacement prévisionnel de ces mares figure sur la vue en plan en annexe 8. Les volumes de déblai occasionnés par le creusement de ces mares sont de l'ordre de quelques centaines de mètre cube. Ils sont inclus dans les volumes de terrassement de la lône.

6.2.2 Travaux de génie civil

L'actuel passage à gué desservant l'île de Géronton sera remplacé par un ouvrage, de type pont cadre, plus transparent hydrauliquement. L'arase du tablier sera positionné à une cote égale ou supérieur à celle de l'ouvrage actuel (81.75).



Ouvrage similaire en construction sur la lône de la Grange Ecrasée (mars 2018).

6.2.3 Gestion des espèces exotiques envahissantes

6.2.3.1 Arrachage de la Jussie

Avant le démarrage des travaux de terrassement, les populations de Jussie au sein des mares situées dans les zones de terrassement seront repérées et piquetées. Il sera procédé à un arrachage sélectif des rhizomes et des parties aériennes de Jussie. Compte-tenu de la faible densité de la Jussie dans ces mares, l'arrachage pratiqué sera vraisemblablement manuel. Les végétaux extraits seront acheminés à terre puis déposés dans une emprise délimitée et bâchée pour ressuyage. Une fois ressuyés, les végétaux seront évacués vers un centre d'incinération.

6.2.3.2 Gestion de la renouée du Japon

Une cartographie précise des foyers de renouée du Japon sera effectuée avant travaux. Les foyers situés dans l'emprise du chantier (accès, zone d'installation de chantier, zones de terrassement) seront piquetés, ainsi que les foyers situés en rive droite du Vieux-Rhône entre le PK138.2 et l'entrée de la lône (cf. annexe 8).

Dans la totalité de ces emprises, il sera procédé à un broyage fin des parties aériennes de la renouée du Japon. Un contrôle permettra de vérifier que les nœuds et tiges sont détruits.

Les matériaux de déblais alluvionnaires contaminés par des rhizomes de renouée du Japon seront neutralisés selon la méthode décrite ci-après (§ 6.2.2.3), puis remis à disposition des crues du avec le reste des déblais alluvionnaires fins (cf. § 7).

Pour les foyers de renouée du Japon situés au droit du village de Baix à l'amont du PK138.2, ils feront l'objet d'une lutte par la mise en œuvre de géotextile biodégradable et plantations de plantes concurrentielles au sein des foyers de renouée.



Essais de lutte par mise en œuvre de géotextile et plantation d'espèces concurrentielles au sein des foyers de renouée (Cornas, 2015-2016).

Par ailleurs, une surveillance sera menée tout au long du chantier concernant les repousses de renouée du Japon. En cas de repousses de faible densité, un arrachage manuel sera pratiqué (enlèvement des parties aériennes et souterraines). Les pousses arrachées seront traitées avec les déblais contaminés ou évacuées en centre agréé pour incinération.

Enfin, une zone de nettoyage des engins sera mise en place sur le site un système de nettoyage haute pression permettra le nettoyage rigoureux des engins avant leur départ du site.

6.2.3.3 Traitement des déblais contaminés par la renouée du Japon

Les matériaux de déblais alluvionnaires contaminés par la renouée du Japon seront transférés vers la plateforme de gestion de la renouée située à l'extérieur du site, dans la zone d'installation de chantier. Des sondages seront réalisés avant travaux pour vérifier la tranche altimétrique contaminée par des rhizomes de renouée du Japon. Ces matériaux seront traités selon la méthode développée par la CNR :

- Criblage des déblais quelle que soit leur nature (limon, sables, graviers) sur un crible à haut rendement (trommel de 5.5 m, diamètre de 2 m ou équivalent, d'une ouverture de maille de 20 mm). Les rhizomes de renouée visibles en sortie de crible seront ramassés manuellement ;
- Remise en remblai sur site, aux emplacements spécifiés, des matériaux fins criblés après vérification de l'efficacité du criblage ; elle devra être supérieure à 95 % et sera déterminée par un rapport de biomasse fraîche des rhizomes de renouée entre avant et après criblage fait sur une base de 100 l échantillonnés et tamisés à 2 mm ;
- Broyage du refus de criblage contenant des matériaux grossiers, des débris et végétaux divers et les rhizomes de renouée du Japon au moyen d'un tracteur équipé d'un broyeur à pierre (largeur du rotor : 2 à 3 m ; hauteur d'entrée : 500 mm ; fraction de sols en sortie de broyeur : 0/20 mm ; capacité de broyage : 300 à 500 m³/h ; puissance du tracteur : 350/400 cv). Le broyage se fera en deux passages ; la couche de matériaux contaminés à broyer ne devra pas dépasser une hauteur de 30 cm ; un recouvrement de 50 cm sur les matériaux déjà broyés devra être respecté à chaque passage. Le matériel sera nettoyé scrupuleusement avant toute sortie de la zone.
- Remise en remblai sur site, aux emplacements spécifiés, des matériaux broyés.

Les enrochements situés dans l'emprise de foyers de renouée du Japon seront acheminés vers la plateforme de traitement, puis triés au godet squelette ou à l'aide d'un scalpeur. Les rhizomes et débris végétaux extraits seront regroupés avec les matériaux meubles pour criblage puis broyage.



Criblage des matériaux contenant des rhizomes de renouée du Japon (Péage-de-Roussillon, 2017).

6.2.4 Gestion des espèces végétales protégées

Plusieurs stations d'espèce végétale protégées (la grande naïade, *Najas marina*) ont été identifiées en berge du Rhône, dans et à proximité de l'emprise des terrassements. Les stations ne pouvant être évitées seront déplacées avant travaux. Dans le cas de la grande naïade, il s'agira, selon la période de démarrage des travaux, de prélever soit les individus directement, soit la banque de semence contenue dans les premiers centimètres du sol pour une transplantation dans un lieu désigné par le Maître d'œuvre, favorable à son développement. Les stations situées à proximité des travaux seront quant à elles balisées et mises en défens.

De nouveaux inventaires floristiques seront effectués avant le démarrage des travaux. Il sera procédé de la même façon pour toute nouvelle espèce ou station d'espèce protégée découverte à l'issue de ces inventaires.

6.2.5 Travaux de végétalisation

La végétalisation jouant un rôle prépondérant dans la stabilisation des berges, l'objectif de réactivation de la dynamique fluviale conduit à limiter le recours à des plantations. L'emploi de techniques de végétalisation sera donc limité à l'ensemencement des talus terrassés et des zones d'installations de chantier, pour lutter contre la colonisation par des espèces exotiques envahissantes.

6.2.6 Aménagements divers

Une sente (sans revêtement) sera aménagée en bordure de la lône, à proximité du village de Baix. Des panneaux pédagogiques seront implantés pour expliquer le contexte des marges et annexes alluviales ainsi que la nature et les objectifs du projet. Le tracé précis et l'implantation des panneaux seront à déterminer en phase PRO.

6.2.7 Travaux de remise en état

La remise en état des sites sera établie de manière à effacer les traces des travaux qui concernent les emprises, les zones d'installation de chantier, les accès, etc. Cette remise en état sera conforme à l'état des lieux réalisé avant travaux.

A la fin du chantier, matériels et autres installations seront repliés. Les matériaux utilisés en remblai seront repris et exportés, les panneaux de signalétique et échelles limnimétriques seront remis en place. Les revêtements de chaussées en enrobé dégradés seront repris le cas échéant. Les terrains seront préparés en vue de la végétalisation.

7 Bilan des mouvements de matériaux

Le bilan des mouvements de matériaux occasionnés par le chantier est consigné dans le tableau ci-après.

Tableau 11 : Bilan des mouvements de matériaux (estimations exprimées en mètres cube).

	Matériaux fins à remettre au Rhône	Graviers à remettre au Rhône ou évacuer	Déblais d'exécution remis sur place	Enrochements
Lône (hors tenons et brèches)	56 310	39 300	-	-
Tenons	1 950	-	3 610	4 550
Digue longitudinale	-	-	48 810	55 210
TOTAL	58 260	39 300	3 610	59 760

Les volumes de matériaux contaminés par la renouée du Japon, inclus dans les volumes globaux du tableau précédent (à l'exception des déblais au droit du village), sont précisés dans le tableau suivant.

Tableau 12 : Bilan des mouvements de matériaux contaminés (estimations exprimées en mètres cube).

	Matériaux fins à remettre au Rhône	Graviers à remettre au Rhône après concassage	Enrochements à évacuer
Lône	13 175	2 325	-
Tenons	330	60	900
Digue longitudinale	425	75	872
Village aval	6 375	1 125	-
TOTAL	20 305	3 585	1 770

Les déblais d'exécution nécessaires à l'extraction des blocs des ouvrages Girardon seront remis dans l'emprise des ouvrages démantelés (à l'exception de ceux contaminés par la renouée du Japon).

Les déblais graveleux (non contaminés par la renouée du Japon) issus du creusement de la lône seront pour partie remis au Vieux-Rhône à l'aval du barrage du Pouzin (entre les PK136 et 137). Un volume d'environ 12 000 m³ pourrait être remis en deux saisons (estimation à affiner en phase PRO en fonction des capacités de transport du Vieux-Rhône), l'excédent (environ 27 000 m³) sera extrait du lit puis valorisé.

Les déblais fins issus du creusement de la lône, incluant les matériaux contaminés par la renouée du Japon après traitement (fins criblés et grossier concassé), seront remis au Rhône selon 3 modalités :

- Remise directe à la drague aspiratrice dans le Vieux-Rhône à l'aval de la lône, dans le canal d'amenée ou à la restitution (point de rejet à déterminer en phase PRO en fonction de la capacité de reprise du Vieux-Rhône au débit réservé) : environ 39 000 m³,
- Remise directe à la pelle mécanique dans une veine de courant au droit du PK138.8 : 10 000 m³,
- Mise en andin sur la partie centrale du banc situé au droit de l'île Géronton, entre les PK139.1 et 139.7, ou au pied des digues démantelées pour reprise progressive par les crues (20 000 m³).

L'intégralité des enrochements déblayés (environ 60 000 m³) sera évacuée pour être valorisée (cédés à l'entrepreneur qui réalisera les terrassements) ou mis en décharge.

8 Estimation financière

Au stade opportunité, le montant des travaux sur le site de Baix était estimé à **2 567 000 € H.T.**

L'estimation financière est basée sur des travaux récents et de même nature (degré de difficultés, type d'intervention, volume, etc.) à savoir :

- Travaux de réactivation de la dynamique fluviale sur les marges alluviales de Cornas (stade offre),
- Travaux de remobilisation de l'île des Graviers,
- Réhabilitation des lônes et des marges alluviales du Vieux-Rhône de Donzère Mondragon comprises entre les casiers de l'Aure et la lône Dions, lône des Dames et de la Grange écrasée, lône du Banc rouge.

Au stade avant-projet, les travaux sont estimés à **2 760 000 € HT**. Cette estimation est déclinée dans le tableau ci-après par groupe de travaux.

Tableau 13 : Détail de l'estimation financière des travaux.

	Montant H.T.	%
Groupe 1 - Installations de Chantier	401 100 €	15%
Groupe 2 – Travaux préparatoires	84 100 €	3%
Groupe 3 - Terrassements	1 459 500 €	53%
Groupe 4 - Gestion des plantes envahissantes et des espèces protégées	292 300 €	11%
Groupe 5 – Génie civil	200 000 €	7%
Groupe 6 – Plantations, génie écologique et aménagements divers	323 500 €	12%
TOTAL H.T.	2 760 500 €	

9 Calendrier prévisionnel

Un formulaire de demande d'examen au cas par cas a été déposé par voie électronique le 19 mars 2018 auprès de la DREAL Auvergne-Rhône-Alpes (Autorité Environnementale). Celle-ci a remis une première décision le 27 avril 2018 soumettant le projet à étude d'impact. Considérant que des imprécisions dans le formulaire d'examen au cas par cas avait pu conduite l'autorité environnementale à surestimer les impacts du projet, notamment sur les habitats d'intérêt communautaire prioritaire, la CNR a déposé un recours gracieux contre cette décision le 26 juin 2018. A l'issue de ce recours, la décision du 16 août 2018 émise par le préfet de la région Auvergne-Rhône-Alpes (décision n°2018-ARA-DP-01373) annule la décision précédente et dispense le projet d'étude d'impact.

Par ailleurs, le projet de restauration est soumis aux procédures administratives suivantes :

- **Au titre du code de l'énergie**, à la procédure dite du dossier d'exécution prévue au titre V du décret n° 94-894 relatif à la concession et à la déclaration d'utilité publique des ouvrages utilisant l'énergie hydraulique, en vue de la modification d'un ouvrage de la concession ; le dossier de demande d'autorisation, dit « dossier d'exécution », comprend une notice technique et une notice d'évaluation des incidences environnementales du projet.
- **Au titre du droit de l'environnement** :
 - à la délivrance de dérogations aux interdictions de destruction et de perturbation intentionnelle d'espèces animales non domestiques et de destruction de leurs habitats, objet du présent dossier de demande dérogation ;
 - à l'évaluation des incidences sur les sites Natura 2000 (cette évaluation est intégrée à la procédure de modification d'ouvrage de la concession).

Par ailleurs, la procédure de modification d'ouvrage de la concession se substituant à la procédure Loi sur l'eau, le projet n'est pas soumis à cette dernière.

Les périodes prévisionnelles des travaux figurent dans le tableau 14. Les travaux débuteront après l'obtention de toutes les autorisations nécessaires. Les travaux se feront impérativement entre septembre et mars (inclusivement).

Tableau 14 : Calendrier prévisionnel

Année	2019												2020												2021												2022											
Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J					
Dossier modification d'ouvrage décret 94 + Evaluation N2000																																																
Dépôt du dossier																																																
Instruction & autorisation					délai 8 mois																																											
Dérogation espèces protégées																																																
Dépôt du dossier																																																
Instruction & autorisation					délai 6 mois																																											
Phase PRO/DCE/ACT																																																
Etude de Projet (PRO)																																																
Validation Projet																																																
Ecriture DCE																																																
Consultation entreprises & marché																																																
Signature Marché																																																
Phase réalisation																																																
Travaux préparatoires																																																
Travaux terrassements																																																
Végétalisation																																																
Délai total travaux																																																

10 Conclusion

Cette étude a pour objet la réactivation de la dynamique fluviale sur les marges du Rhône au droit du site de Baix. Ce projet à vocation environnementale vise à pallier l'effet néfaste des aménagements du XIX^{ème} siècle sur la morphologie du fleuve et la diversité des milieux alluviaux.

Il s'inscrit dans le cadre du programme de mesure du SDAGE RMC 2016-2021 et vise à l'atteinte du bon potentiel écologique de la masse d'eau FRDR2007C « Vieux-Rhône de Baix-le-Logis-neuf ».

Il conduit à l'enlèvement d'environ 60 000 m³ de matériaux exogènes (enrochements) du lit du Rhône. Il génère par ailleurs la mobilisation de près de 160 000 m³ de matériaux alluvionnaires. Les graviers seront pour partie remis en aval du barrage du Pouzin pour réalimenter la charge de fond du Vieux-Rhône ; les matériaux fins seront remis au Rhône de façon directe ou indirecte (mise à la disposition des crues).

Les autorisations réglementaires nécessitent une durée d'instruction de l'ordre de 8 mois à partir du dépôt. La durée des travaux est de l'ordre de 6 mois sans considérer la végétalisation.

L'estimation financière au stade avant-projet est évaluée à **2 760 000 € HT**.

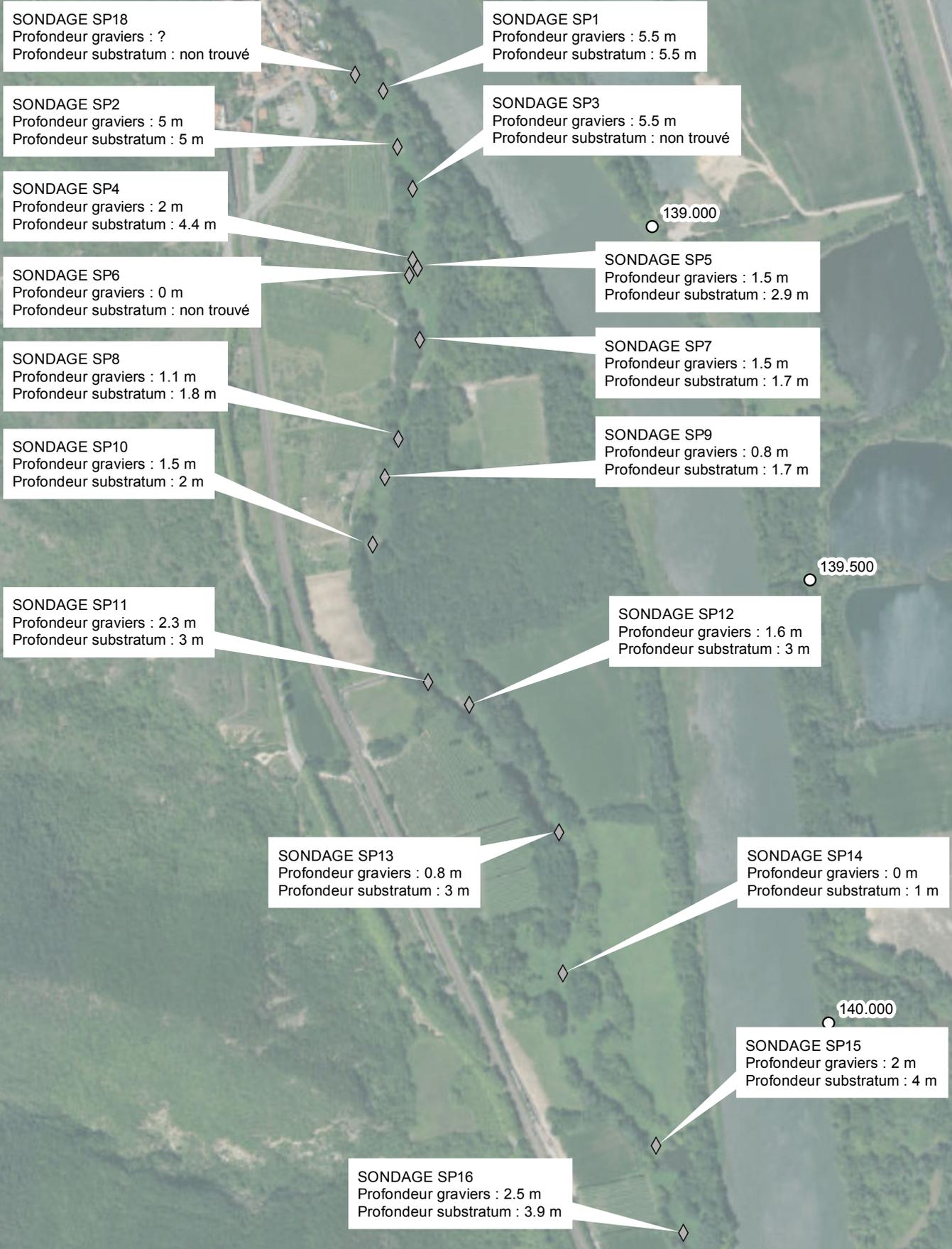
Annexes

Annexe 1 : Plan d'implantation des sondages à la pelle mécanique	46
Annexe 2 : Profil en long de la lône Géronton	47
Annexe 3 : Analyses granulométriques des sédiments grossiers	48
Annexe 4 : Analyse diachronique de l'occupation du sol	49
Annexe 5 : Evolution altimétrique du thalweg du Vieux-Rhône.....	50
Annexe 6 : Localisation des sondages et carottages des sédiments fins.....	51
Annexe 7 : Carte des enjeux et contraintes du site d'étude	52
Annexe 8 : Vue en plan du projet	53
Annexe 9 : Coupes-types	54
Annexe 10 : Localisation de la zone de réinjection des matériaux grossiers	55

Annexe 1 : Plan d'implantation des sondages à la pelle mécanique

PLAN DES SONDAGES A LA PELLE MECANIQUE

LONE DE GERONTON

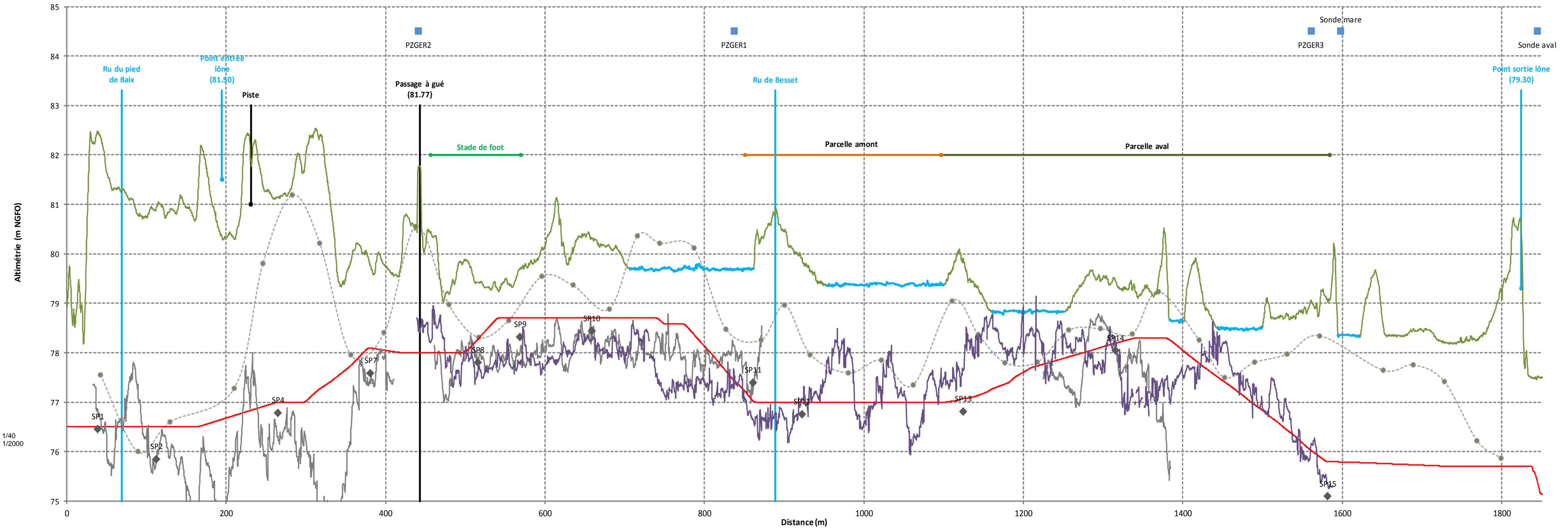


PK Rhône
 Sondages pelle mécanique
 Digues Girardon



Annexe 2 : Profil en long de la lône Géronton

--●-- Sondages à la perche
 — TN (Lidar 2017)
 — Substratum (Georadar 2017)
 — Eau
 ◆ Substratum (Sondages PM 2017)
 ■ Sondes et piézos
 - - - Ouvrages Girardon
 — Cote projet
 — Substratum georadar 2018 lône
 — Substratum georadar 2018 piste



Echelle Y : 1/40
 Echelle X : 1/2000

Annexe 3 : Analyses granulométriques des sédiments grossiers



DCOS- Centre d'Analyse Comportementale
des Ouvrages Hydrauliques
4, rue Chalon sur Saône
69007 LYON
Tél. : 04 78 61 60 00
Fax : 04 78 58 69 38
Code affaire : X.0179.001
DCOS-CACOH-17-285

LYON, le jeudi 30 novembre 2017

BORDEREAU D'ENVOI DE RESULTATS D'ESSAIS

Destinataire : Société : **CNR**

A l'attention de **C.MORA**

Envoi par mail le 30/11/2017 par **J.MAURICE**

Objet : **BAIX : Résultats granulométriques sur les matériaux prélevés en octobre 2017 sur la lone BAIX .**

Date des essais : **novembre 2017**

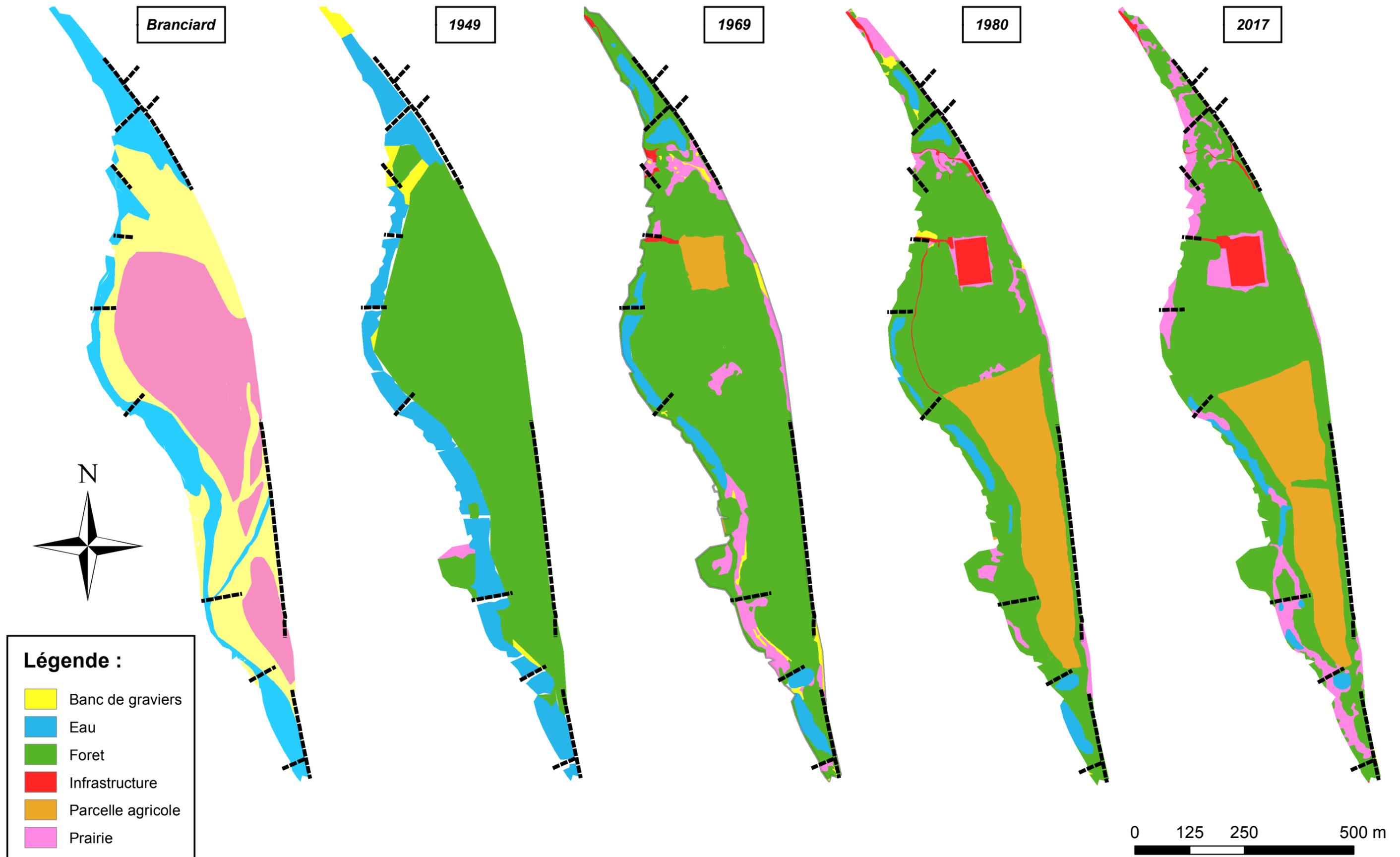
Pièces jointes : **7 courbes granulométriques**

Commentaire :

Diffusion CNR : DCOS-CACOH + PJ

Vérifié par : R. THIZY

Signature :



RAPPORT D'ESSAIS ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC



Mode opératoire

Norme : NF P 94-056 (03/96) - Méthode par tamisage pour la fraction comprise entre 100 µm et 80 µm - VBS : NF P94-068 (10/98)

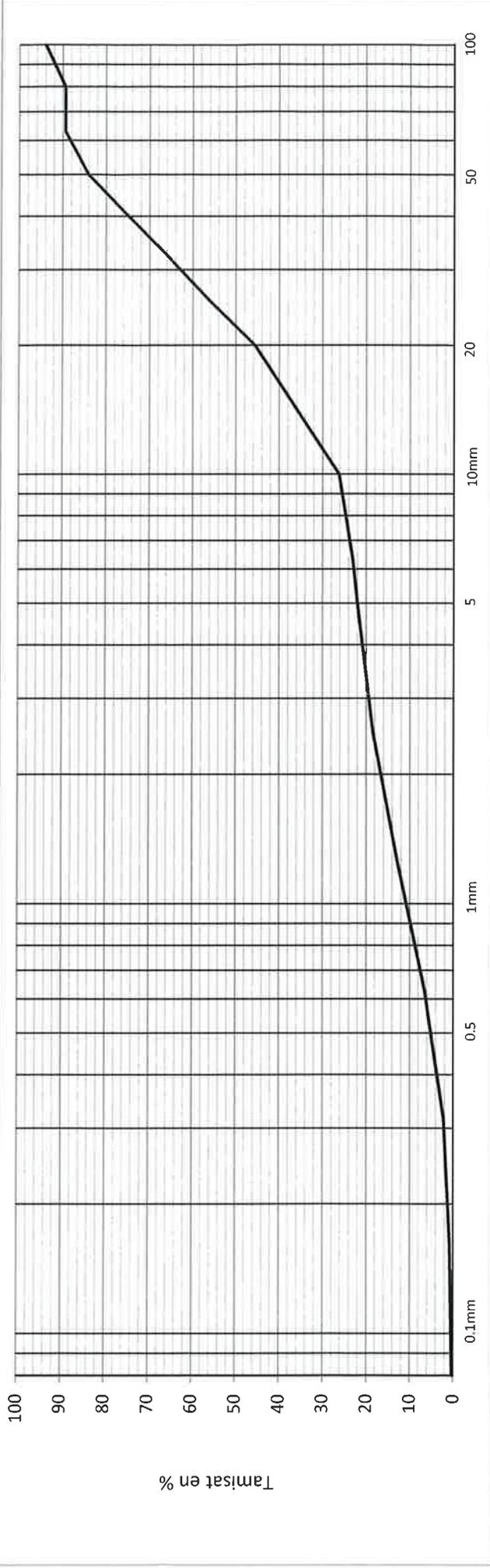
Identification

Client : CNR DI-CEN
Code affaire : X179001
Aménagement : BAIX
Chantier : LONE
Sondage : SP4.1

Poids total de l'échantillon : 24109 g
Poids utilisé < 100 mm : 24109 g
Mode de prélèvement : PELLE
Mode de conservation :
Date du prélèvement : OCTOBRE
Date d'essai : 20/11/2017
Opérateur : J.MAURICE
Responsable : M.DUMAS

Caractéristique en place
Nature du matériau : grave alluvio
V.B.S. :

Valeurs caractéristiques (mm)			
d10	1.0	d50	22.2
d30	12.0	d90	82.8



Tamis ou Φ équivalent	100.0	80.0	63.0	50.0	40.0	31.5	25.0	20.0	10.0	6.3	5.0	2.5
Pourcentage Pondérale	94	89	89	84	75	65	55	46	26	23	22	18
Tamis ou Φ équivalent	1.25	0.63	0.315	0.16	0.08							
Pourcentage Pondérale	13	7	2	1	0							

nota : sauf demande particulière, les échantillons analysés seront conservés pendant une période de 15 jours suivant leur envoi

RAPPORT D'ESSAIS ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC



Mode opératoire

Norme : NF P 94-056 (03/96) - Méthode par tamisage pour la fraction comprise entre 100 µm et 80 µm - VBS : NF P94-068 (10/98)

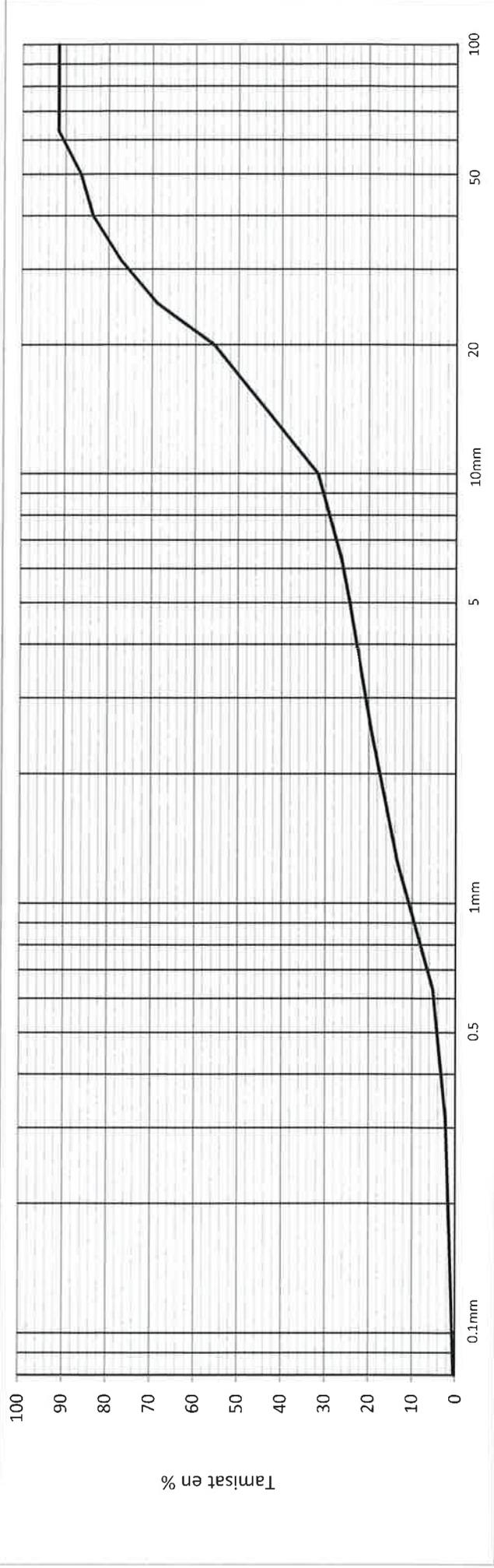
Identification

Client : CNR DI-CEN
Code affaire : X179001
Aménagement : BAIX
Chantier : LONE
Sondage : SP4.2

Poids total de l'échantillon : 24168 g
Poids utilisé < 100 mm : 24168 g
Mode de prélèvement : PELLE
Mode de conservation :
Date du prélèvement : OCTOBRE
Date d'essai : 20/11/2017
Opérateur : J.MAURICE
Responsable : M.DUMAS

Caractéristique en place
Nature du matériau : grave alluvio
V.B.S. :

Valeurs caractéristiques (mm)			
d10	1.0	d50	17.6
d30	8.8	d90	84.1



Tamis ou Φ équivalent	100.0	80.0	63.0	50.0	40.0	31.5	25.0	20.0	10.0	6.3	5.0	2.5
Pourcentage Pondérale	92	92	92	86	84	77	69	56	32	26	24	19
Tamis ou Φ équivalent	1.25	0.63	0.315	0.16	0.08							
Pourcentage Pondérale	13	5	2	1	0							

nota : sauf demande particulière, les échantillons analysés seront conservés pendant une période de 15 jours suivant leur envoi

RAPPORT D'ESSAIS ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC

Mode opératoire

Norme : NF P 94-056 (03/96) - Méthode par tamisage pour la fraction comprise entre 100 µm et 80 µm - VBS : NF P94-068 (10/98)

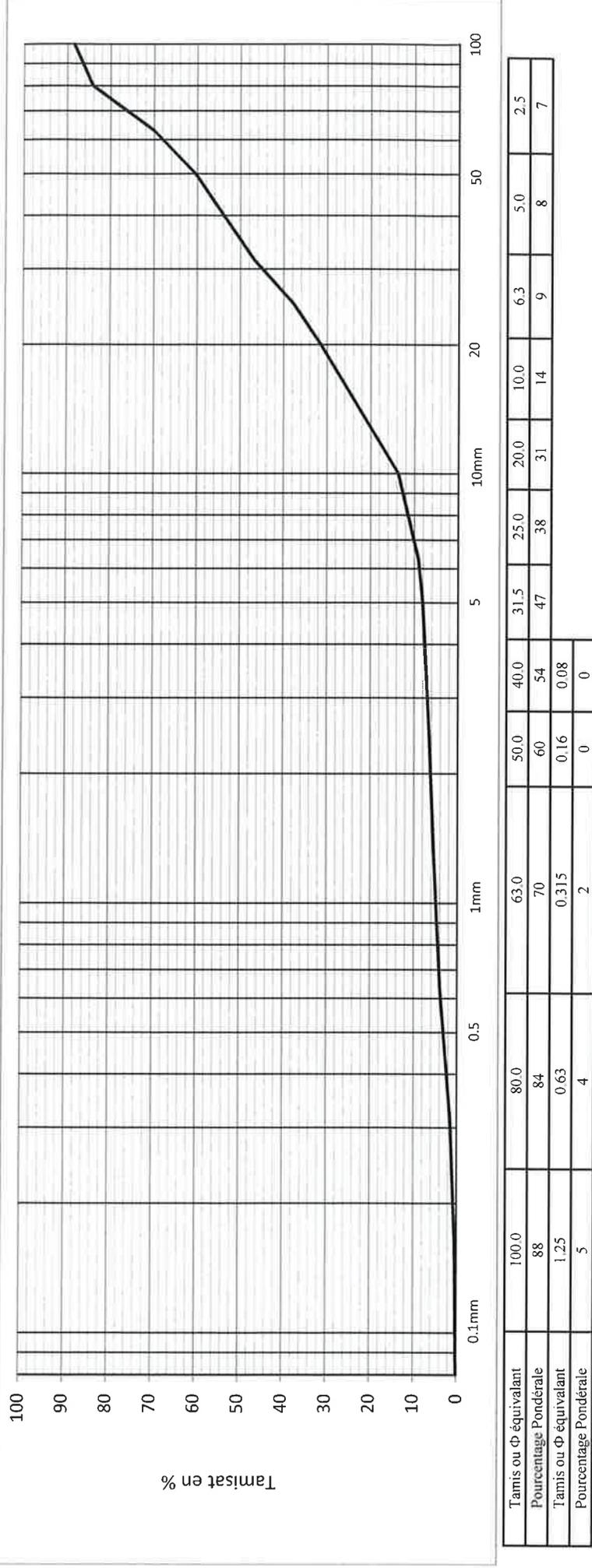
Identification

Client : CNR DI-CEN
Code affaire : X179001
Aménagement : BAIX
Chantier : LONE
Sondage : SP5

Poids total de l'échantillon : 25938 g
Poids utilisé < 100 mm : 25938 g
Mode de prélèvement : PELLE
Mode de conservation :
Date du prélèvement : OCTOBRE
Date d'essai : 20/11/2017
Opérateur : J.MAURICE
Responsable : M.DUMAS

Caractéristique en place
Nature du matériau : grave alluvio
V.B.S. :

Valeurs caractéristiques (mm)			
d10	7.0	d50	35.4
d30	19.2	d90	#N/A



nota : sauf demande particulière, les échantillons analysés seront conservés pendant une période de 15 jours suivant leur envoi



Centre d'Analyse Comportementale des
Ouvrages Hydrauliques - CCOH

RAPPORT D'ESSAIS ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC

Numéro 20464

Mode opératoire

Norme : NF P 94-056 (03/96) - Méthode par tamisage pour la fraction comprise entre 100 µm et 80 µm - VBS : NF P94-068 (10/98)

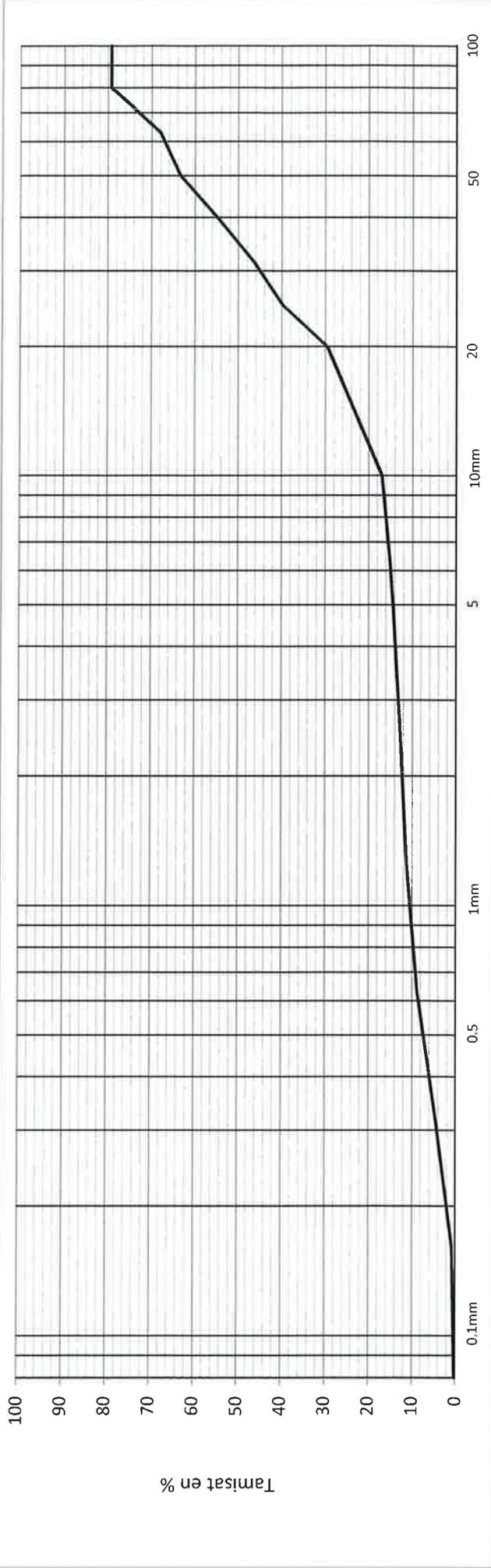
Identification

Client : CNR DI-CEN
Code affaire : X179001
Aménagement : BAIX
Chantier : LONE
Sondage : SP9

Poids total de l'échantillon : 18952 g
Poids utilisé < 100 mm : 18952 g
Mode de prélèvement : PELLE
Mode de conservation :
Date du prélèvement : OCTOBRE
Date d'essai : 20/11/2017
Opérateur : J.MAURICE
Responsable : M.DUMAS

Caractéristique en place
Nature du matériau : grave alluvio
V.B.S. :

Valeurs caractéristiques (mm)			
d10	0.9	d50	35.1
d30	20.2	d90	#N/A



Tamis ou Φ équivalent	100.0	80.0	63.0	50.0	40.0	31.5	25.0	20.0	10.0	6.3	5.0	2.5
Pourcentage Pondérale	79	79	68	63	55	46	40	30	17	15	14	13
Tamis ou Φ équivalent	1.25	0.63	0.315	0.16	0.08							
Pourcentage Pondérale	11	9	5	1	0							

nota : sauf demande particulière, les échantillons analysés seront conservés pendant une période de 15 jours suivant leur envoi

RAPPORT D'ESSAIS ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC

Numéro

20469

Mode opératoire

Norme : NF P 94-056 (03/96) - Méthode par tamisage pour la fraction comprise entre 100 µm et 80 µm - VBS : NF P94-068 (10/98)

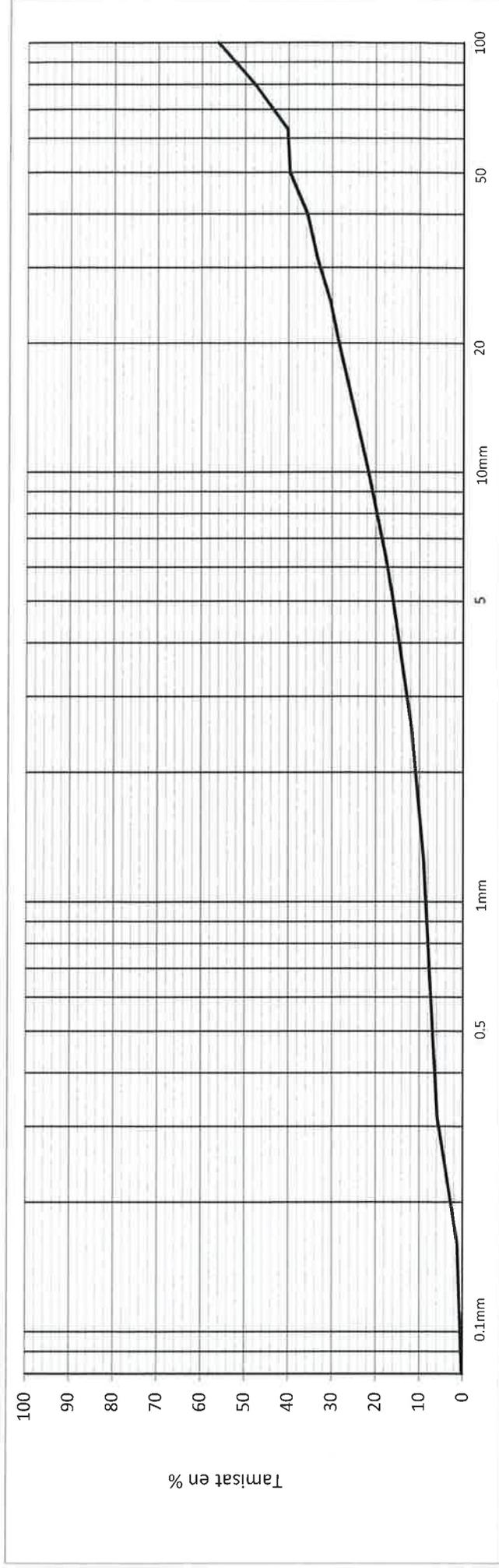
Identification

Client : CNR DI-CEN
Code affaire : X179001
Aménagement : BAIX
Chantier : LONE
Sondage : SPI2

Poids total de l'échantillon : 25738 g
Poids utilisé < 100 mm : 25738 g
Mode de prélèvement : PELLE
Mode de conservation :
Date du prélèvement : OCTOBRE
Date d'essai : 20/11/2017
Opérateur : J.MAURICE
Responsable : M.DUMAS

Caractéristique en place
Nature du matériau : grave alluvio
V.B.S. :

Valeurs caractéristiques (mm)			
d10	1.7	d50	85.3
d30	23.9	d90	#N/A



Tamis ou φ équivalent	100.0	80.0	63.0	50.0	40.0	31.5	25.0	20.0	10.0	6.3	5.0	2.5
Pourcentage Pondérale	56	48	40	36	33	30	28	22	18	16	12	
Tamis ou φ équivalent	1.25	0.63	0.315	0.16	0.08							
Pourcentage Pondérale	9	7	6	1	0							

nota : sauf demande particulière, les échantillons analysés seront conservés pendant une période de 15 jours suivant leur envoi



RAPPORT D'ESSAIS
ANALYSE GRANULOMETRIQUE
PAR TAMISAGE A SEC

Mode opératoire

Norme : NF P 94-056 (03/96) - Méthode par tamisage pour la fraction comprise entre 100 mm et 80 µm - VBS : NF P94-068 (10/98)

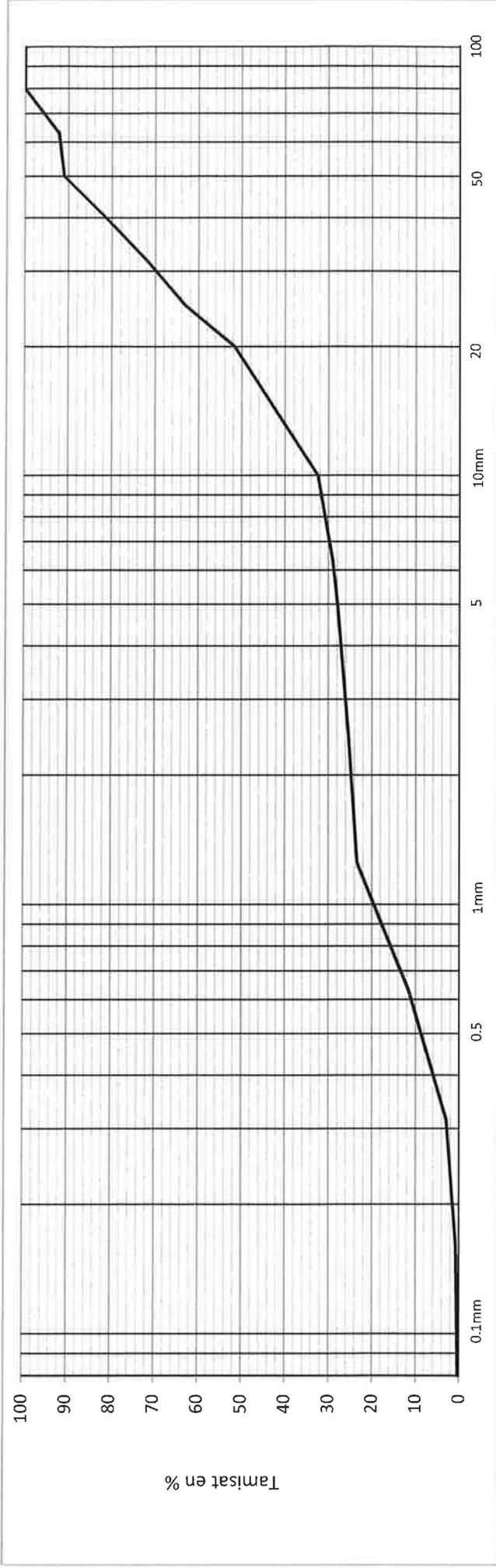
Identification

Client : CNR DI-CEN
Code affaire : X179001
Aménagement : BAIX
Chantier : LONE
Sondage : SPI3

Poids total de l'échantillon : 22735 g
Poids utilisé < 100 mm : 22735 g
Mode de prélèvement : PELLE
Mode de conservation :
Date du prélèvement : OCTOBRE
Date d'essai : 20/11/2017
Opérateur : J.MAURICE
Responsable : M.DUMAS

Caractéristique en place
Nature du matériau : grave alluvio
V.B.S. :

Valeurs caractéristiques (mm)			
d10	0.6	d50	19.2
d30	7.4	d90	49.0



Tamis ou φ équivalent	100.0	80.0	63.0	50.0	40.0	31.5	25.0	20.0	10.0	6.3	5.0	2.5
Pourcentage Pondérale	100	100	92	91	81	72	63	52	32	29	28	25
Tamis ou φ équivalent	1.25	0.63	0.315	0.16	0.08							
Pourcentage Pondérale	23	12	3	1	0							

nota : sauf demande particulière, les échantillons analysés seront conservés pendant une période de 15 jours suivant leur envoi



RAPPORT D'ESSAIS ANALYSE GRANULOMETRIQUE PAR TAMISAGE A SEC

Mode opératoire

Norme : NF P 94-056 (03/96) - Méthode par tamisage pour la fraction comprise entre 100 µm et 80 µm - VBS : NF P94-068 (10/98)

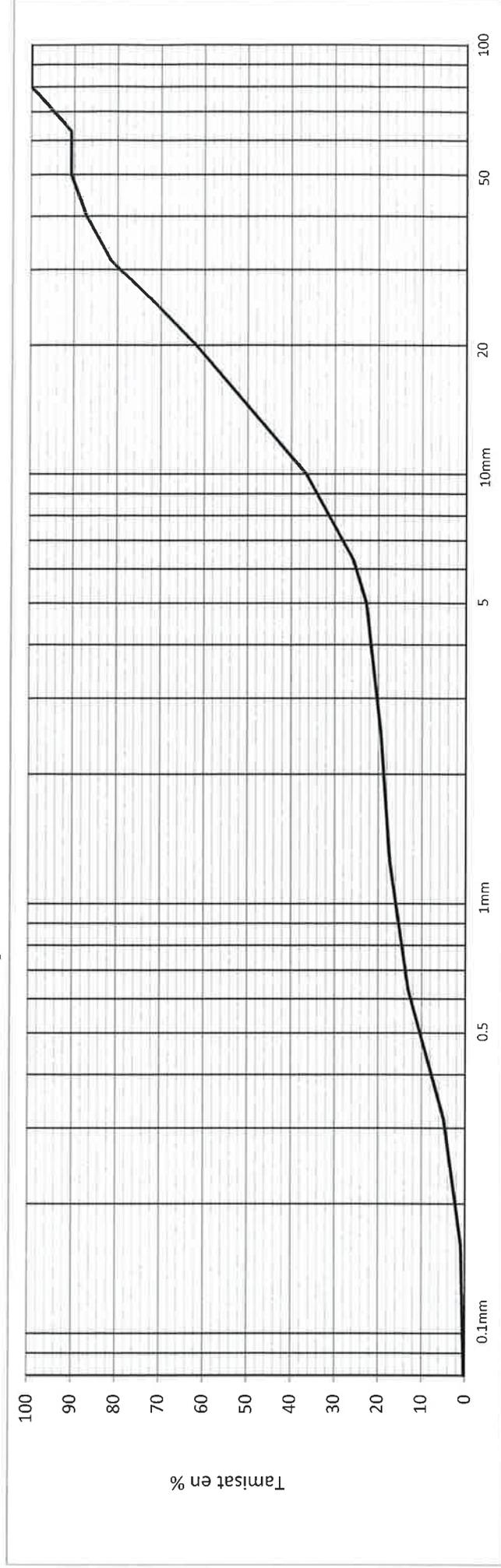
Identification

Client : CNR DI-CEN
Code affaire : X179001
Aménagement : BAIX
Chantier : LONE
Sondage : SP16

Poids total de l'échantillon : 11625 g
Poids utilisé < 100 mm : 11625 g
Mode de prélèvement : PELLE
Mode de conservation :
Date du prélèvement : OCTOBRE
Date d'essai : 20/11/2017
Opérateur : J.MAURICE
Responsable : M.DUMAS

Caractéristique en place
Nature du matériau : grave alluvio
V.B.S. :

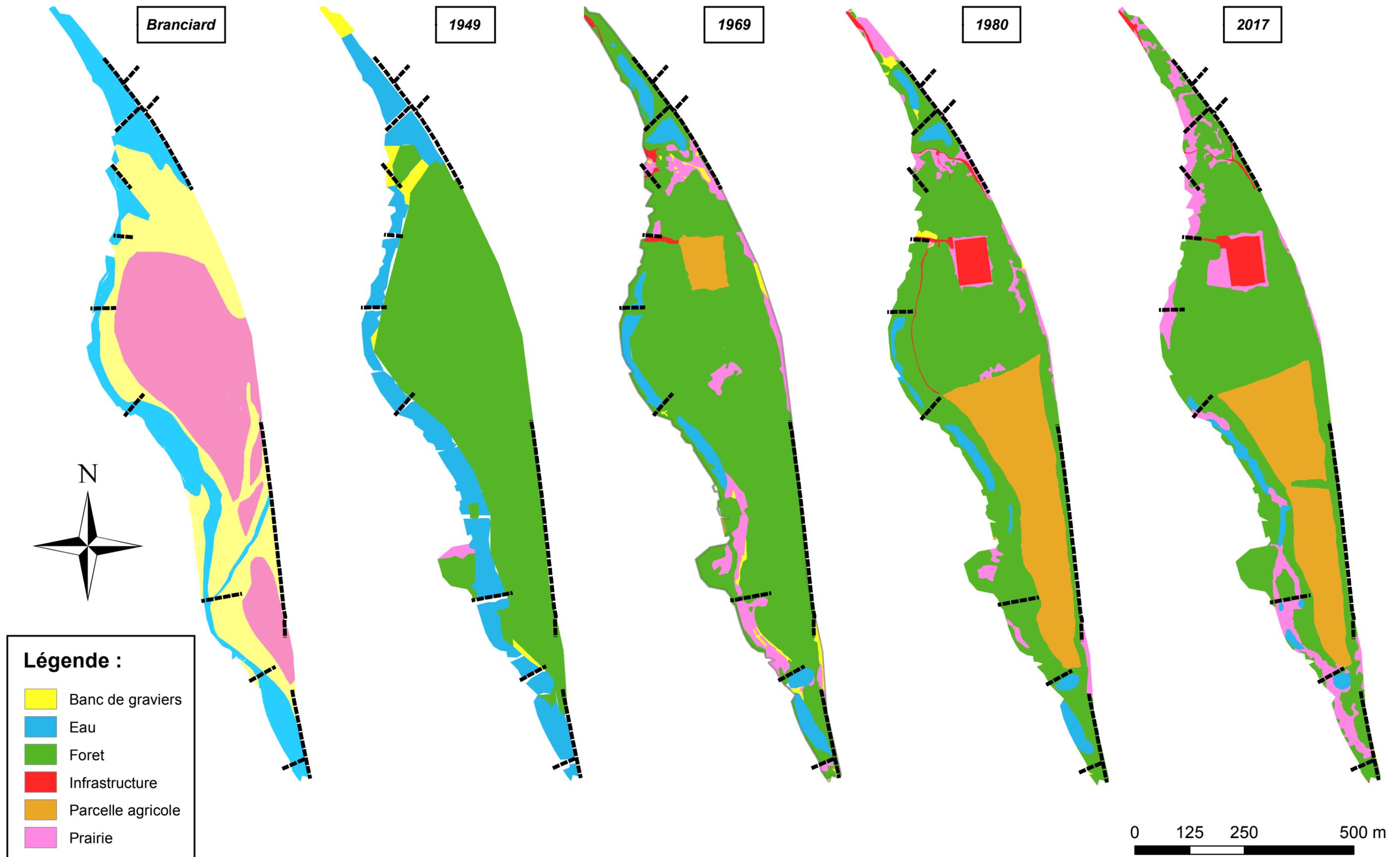
Valeurs caractéristiques (mm)			
d10	0.5	d50	15.3
d30	7.8	d90	58.4



Tamis ou Φ équivalent	100.0	80.0	63.0	50.0	40.0	31.5	25.0	20.0	10.0	6.3	5.0	2.5
Pourcentage Pondérale	100	100	91	91	87	82	71	62	37	26	23	19
Tamis ou Φ équivalent	1.25	0.63	0.315	0.16	0.08							
Pourcentage Pondérale	17	13	5	1	0							

nota : sauf demande particulière, les échantillons analysés seront conservés pendant une période de 15 jours suivant leur envoi

Annexe 4 : Analyse diachronique de l'occupation du sol



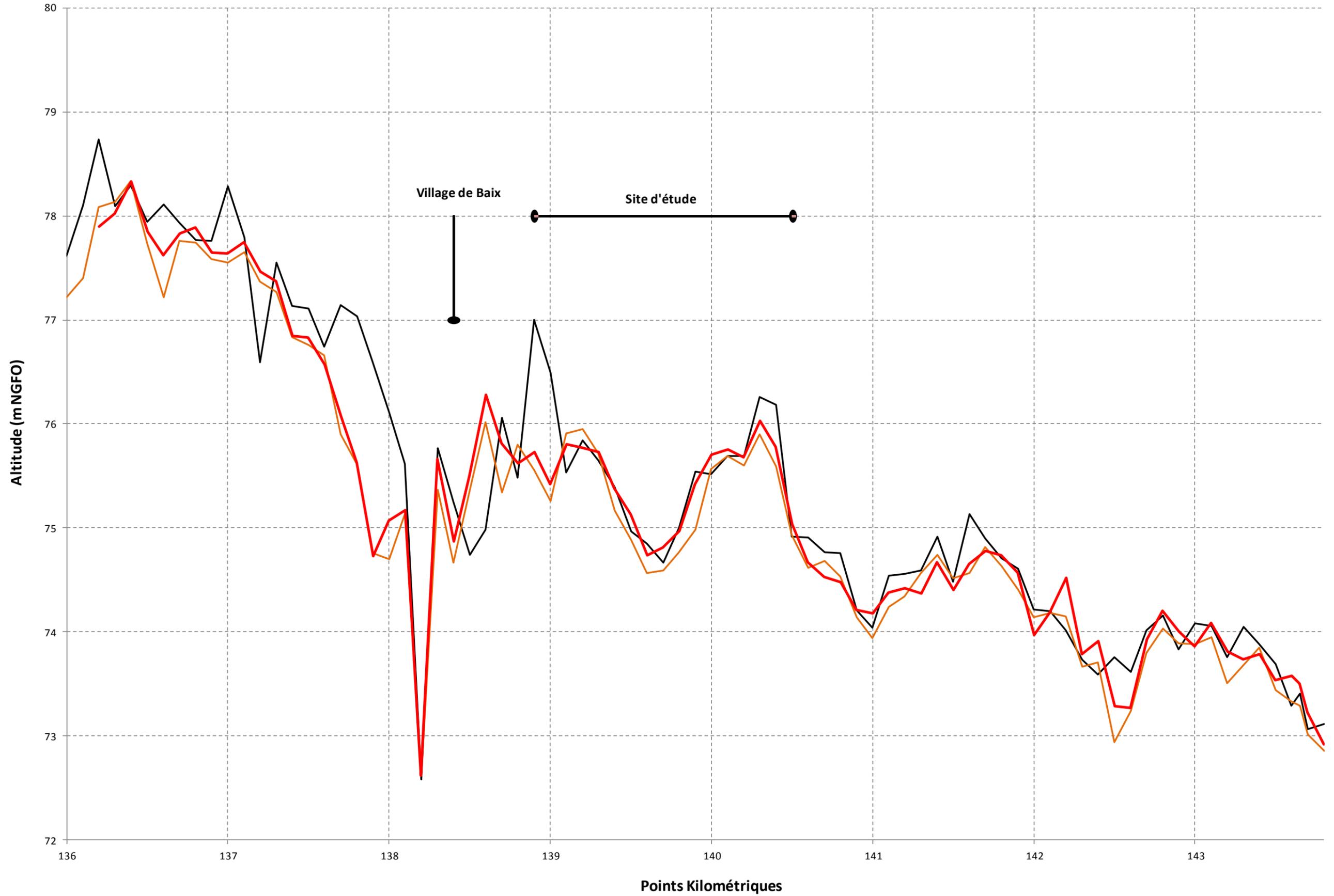
Annexe 5 : Evolution altimétrique du thalweg du Vieux-Rhône

Evolution du talweg du Vieux-Rhône de Baix Logis neuf

— 1962

— 2004

— 2014



Annexe 6 : Localisation des sondages et carottages des sédiments fins



📍 Point kilométrique
— Ouvrages Girardon

Sondage à la perche

Epaisseur

- 0 à 1 m
- 1 à 2 m
- 2 à 3 m
- >3 m
- Prélèvements de sédiments

■ Secteur homogène n°1

90 45 0 90 Mètres

Annexe 7 : Carte des enjeux et contraintes du site d'étude

Réactivation de la dynamique fluviale sur le Rhône
Actions sur les marges alluviales
Site de Baix
Carte des enjeux et contraintes

1/6 000

Oct 2017 YLA - I001007PL0024

Passage busé

Légende

- - - Aménagements Girardon
- Parcelle agricole exploitée
- Terrain de football
- Domaine Public Fluvial ou Domaine concédé la CNR
- Passage busé

Réseaux

- Assainissement - Enterré
- Electricité Basse Tension - Aérien
- Gaz - Enterré
- Téléphone - Enterré
- Véloroute Viarhônga
- - - Pistes d'exploitation
- ▲ Station de relevage assainissement



0 200 400 m

Annexe 8 : Vue en plan du projet

Base vie et zone de reprise des enrochements

Remise au Rhône des matériaux fins
 Option : Remise au Vieux-Rhône à la pelle mécanique, au débit réservé dans une veine de courant

Remise au Rhône des matériaux fins
 Option : Mise en andin au pied des diges démantelées pour reprise par le Rhône dès les faibles déversés

Démantèlement de la digue longitudinale

Remplacement du passage à gué par un pont cadre

Remise au Rhône des matériaux fins
 Option : Mise en andin sur le banc pour reprise par le Rhône lors des crues annuelles

Démantèlement des 7 ouvrages transversaux barrant la lône

Creusement de mares temporaires

Recreusement de la lône au 30 cm au dessus du niveau du substratum rocheux

Plateforme de traitement des matériaux contaminés par la renouée du Japon

Démantèlement de la digue longitudinale

Remise au Rhône des matériaux fins
 Option : Mise en andin au pied des diges démantelées pour reprise par le Rhône dès les faibles déversés

- Points Métriques Lône
- Points Kilométriques Rhône
- Coupes types
- Recreusement de la lône
- ▨ Démantèlement des ouvrages Girardon
- ▭ Creusement de mares temporaires
- ▭ Plan d'eau permanent après-travaux
- ▭ Traitement des matériaux contaminés par la renouée du Japon
- ▭ Installations de chantier
- Pistes de chantier**
- ▭ A créer
- ▭ Existante

Annexe 9 : Coupes-types

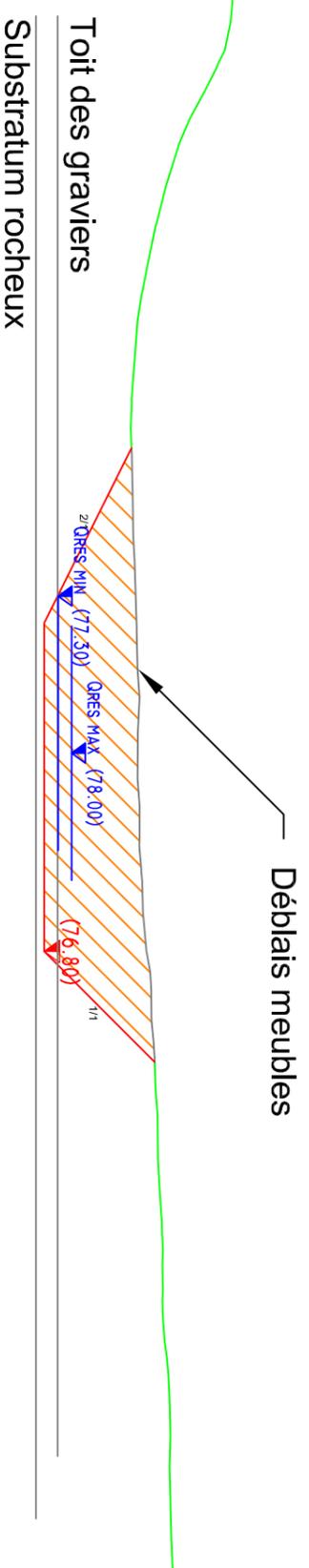
Coupe type 1 : PM0 à PM300



RD

RG

TN



PC : 70.00 m



COMPAGNIE NATIONALE DU RHONE

AMENAGEMENT de BAIX LE LOGIS NEUF

Réactivation de la dynamique fluviale sur le Rhône
Action sur les marges alluviales de Baix et lône de Géronton

Etude d'Avant-Projet
Coupes-types lône

Ancienne Immatriculation:

DATE : 30.04.2018	DESS : R.CHERICA
ECHELLE : 1/250	Ing : Y.LAFONT

01703P1LN0006

IND. A

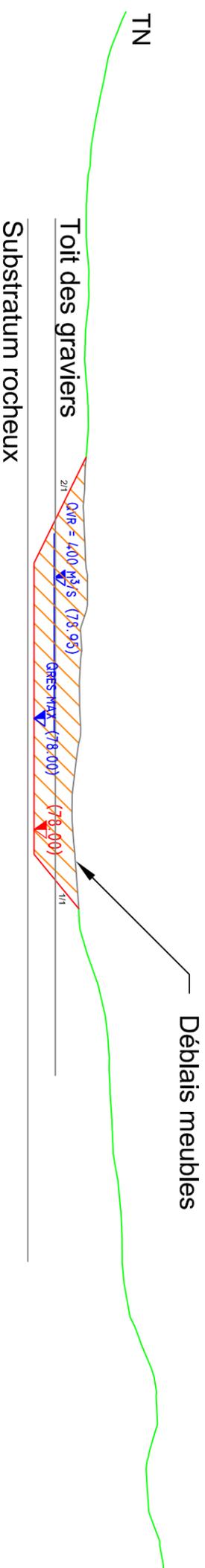
FOLIO 1/10

Coupe type 2 : PM400 au PM500

RD



RG



PC : 70.00 m



COMPAGNIE NATIONALE DU RHONE

AMENAGEMENT de BAIX LE LOGIS NEUF

Réactivation de la dynamique fluviale sur le Rhône
Action sur les marges alluviales de Baix et lône de Géronton

Etude d'Avant-Projet
Coupes-types lône

DATE : 30.04.2018

DESS : R.CHERICA

ECHELLE : 1/250

Ing. : Y.LAFFONT

Ancienne Immatriculation:

01703P1LN0006

IND. A

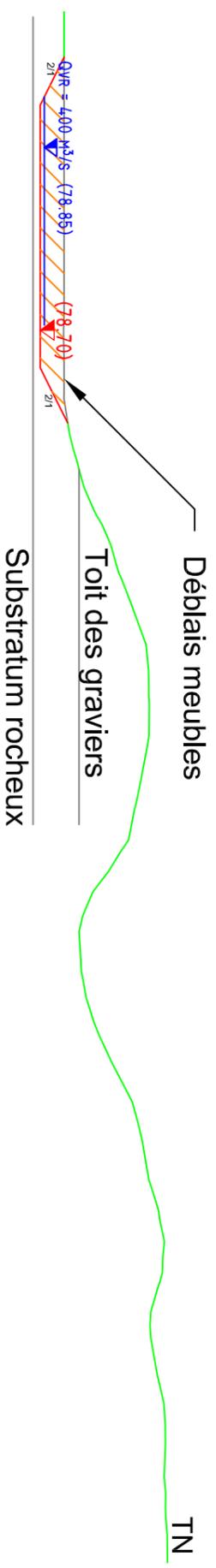
FOLIO 2/10

Coupe type 3 : PM540 au PM770

RD



RG



PC : 70.00 m



COMPAGNIE NATIONALE DU RHONE

AMENAGEMENT de BAIX LE LOGIS NEUF

Réactivation de la dynamique fluviale sur le Rhône
Action sur les marges alluviales de Baix et lône de Géronton

Etude d'Avant-Projet

Coupe-type lône

Ancêtre immatriculation:

DATE : 30.04.2018

DESS : R.CHERICA

ECHELLE : 1/250

Ing : Y.LAFONT

01703PLLN0006 A

IND. A

FOLIO 3/10

Coupe type 4 : PM870 au PM1100

RD

RG

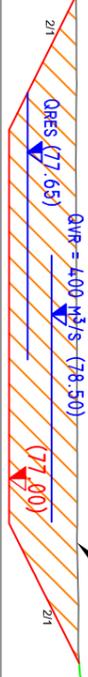


TN

Substratum rocheux

Déblais meubles

PC : 70.00 m



COMPAGNIE NATIONALE DU RHONE

AMENAGEMENT de BAIX LE LOGIS NEUF

Reactivation de la dynamique fluviale sur le Rhône
Action sur les marges alluviales de Baix et Iône de Géronthon

Etude d'Avant-Projet

Coupe-type Iône

DATE : 30.04.2018

DESS : R.CHERICA

ECHELLE : 1/250

Ing : Y.LAFFONT

Ancienne immatriculation:

01703PLLN0006

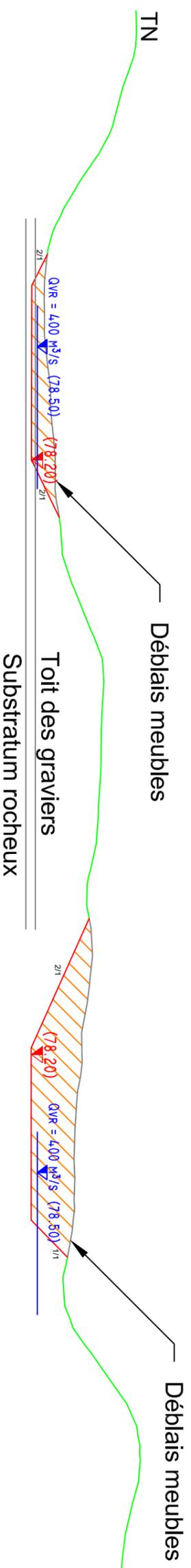
IND. A

FOLIO 4/10

Coupe type 5 : PM1330 au PM1380

RD

RG



PC : 70.00 m



COMPAGNIE NATIONALE DU RHONE

AMENAGEMENT de BAIX LE LOGIS NEUF

Réactivation de la dynamique fluviale sur le Rhône
Action sur les marges alluviales de Baix et Iône de Géronton

Etude d'Avant-Projet

Coupe-type Iône

Ancêtre Immatriculation:

DATE : 30.04.2018

DESS : R.CHERICA

ECHELLE : 1/250

Ing : Y.LAFFONT

01703PLLN0006 A

IND. A

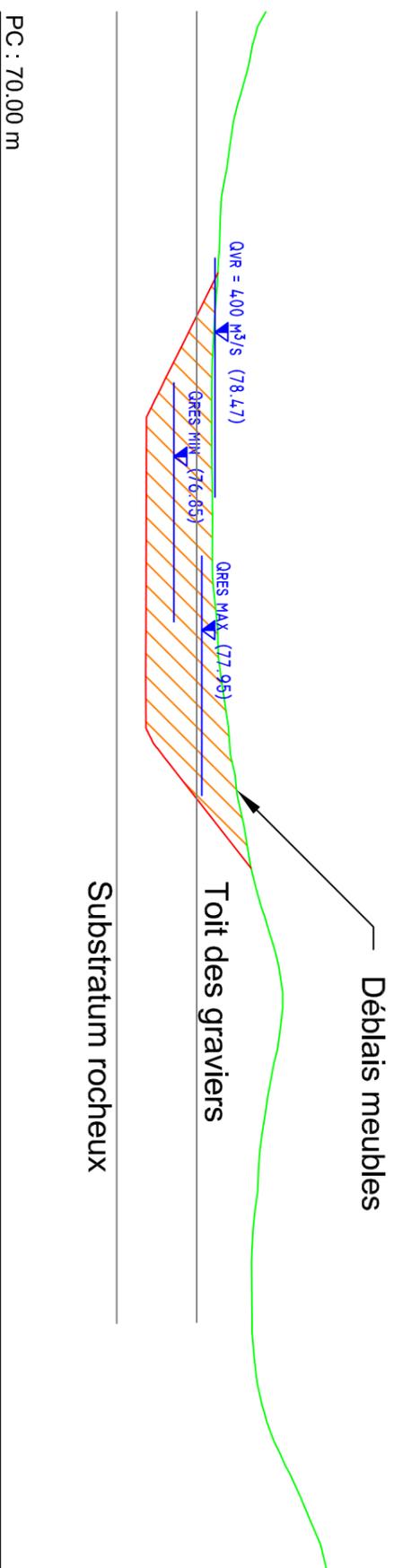
FOLIO 5/10

Coupe type 6 : PM1600 au PM1850

RD



RG



COMPAGNIE NATIONALE DU RHONE

AMENAGEMENT de BAIX LE LOGIS NEUF

Reactivation de la dynamique fluviale sur le Rhône
Action sur les marges alluviales de Baix et Iône de Géronton

Etude d'Avant-Projet

Coupe-type Iône

DATE : 30.04.2018

DESS : R.CHERICA

Ancienne immatriculation:

ECHELLE : 1/250

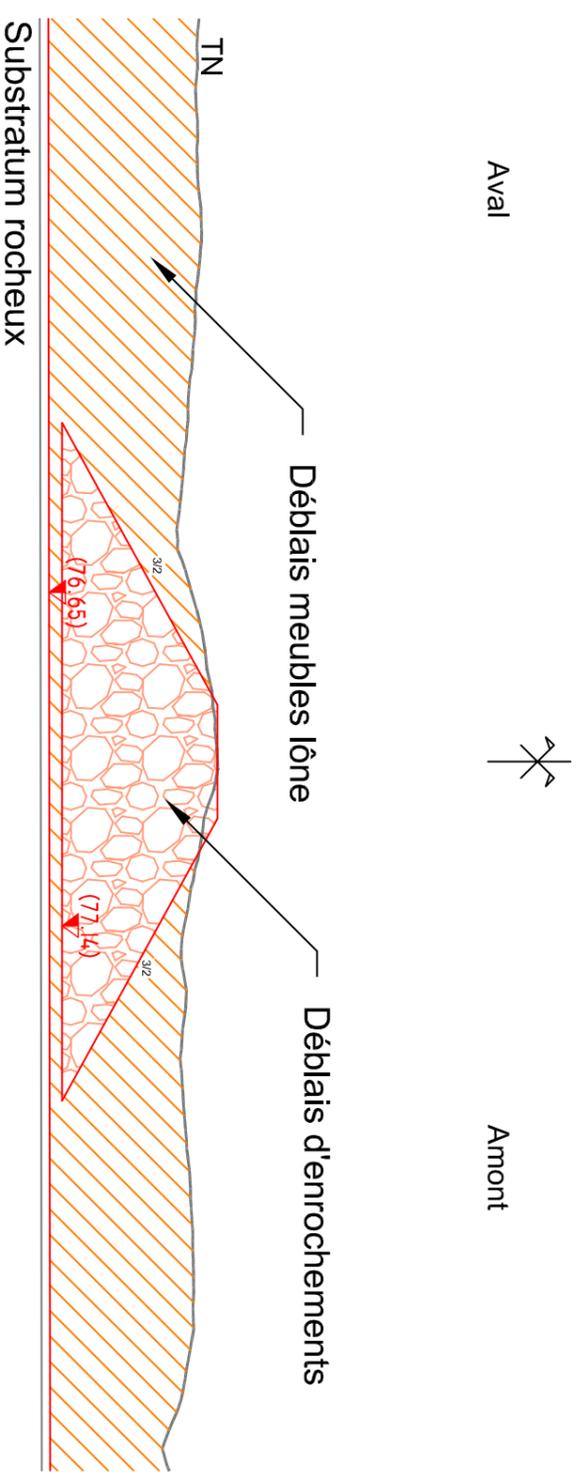
Ing : Y.LAFONT

01703PLLN0006 A

IND.

FOLIO
6/10

Coupe type 7 : Démantèlement de la traverse au PM170



PC : 65.00 m



COMPAGNIE NATIONALE DU RHONE

AMENAGEMENT de BAIX LE LOGIS NEUF

Réactivation de la dynamique fluviale sur le Rhône
Action sur les marges alluviales de Baix et lône de Géronton

Etude d'Avant-Projet

Coupe-type tenons

Ancienne Immatriculation:

DATE : 30.04.2018

DESS : R.CHERICA

ECHELLE : 1/250

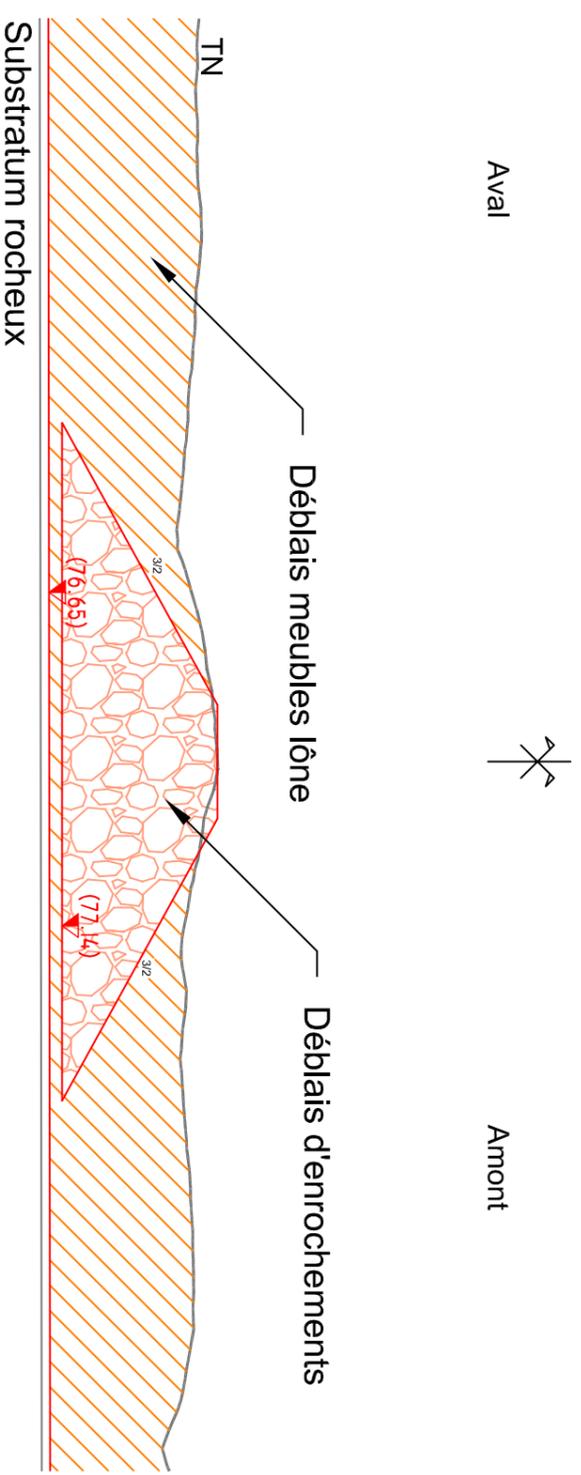
Ing. : Y.LAFFONT

01703PLLN0006 A

IND. A

FOLIO 7/10

Coupe type 7 : Démantèlement de la traverse au PM170



PC : 65.00 m



COMPAGNIE NATIONALE DU RHONE

AMENAGEMENT de BAIX LE LOGIS NEUF

Réactivation de la dynamique fluviale sur le Rhône
Action sur les marges alluviales de Baix et lône de Géronton

Etude d'Avant-Projet
Coupe-type tenons

DATE : 30.04.2018

DESS : R.CHERICA

ECHELLE : 1/250

Ing : Y.LAFONT

Ancienne Immatriculation:

01703PLLN0006 A

IND. A

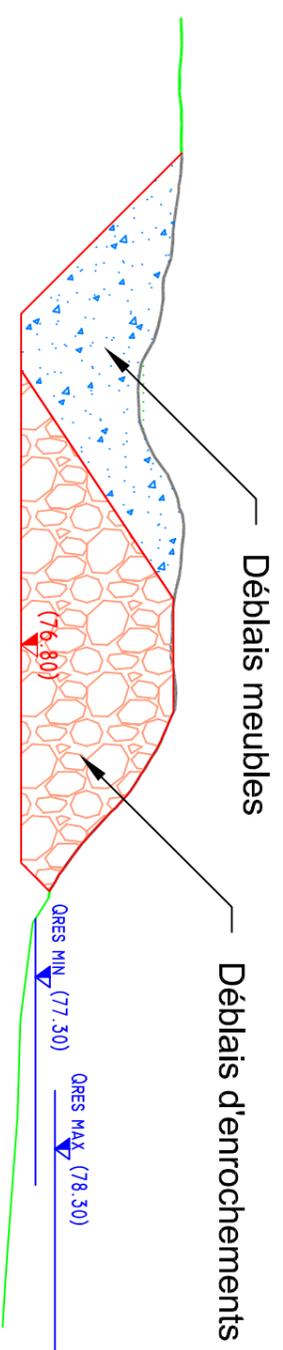
FOLIO 8/10

Coupe type 9 : Démantèlement digue longitudinale amont

RD



RG



PC : 65.00 m



COMPAGNIE NATIONALE DU RHONE

AMENAGEMENT de BAIX LE LOGIS NEUF

Reactivation de la dynamique fluviale sur le Rhône
Action sur les marges alluviales de Baix et île de Géronton

Etude d'Avant-Projet

Coupe-type digue amont

Ancienne Immatriculation:

DATE : 30.04.2018

DESS : R.CHERICA

ECHELLE : 1/250

Ing : Y.LAFFONT

01703PLLN0006 A

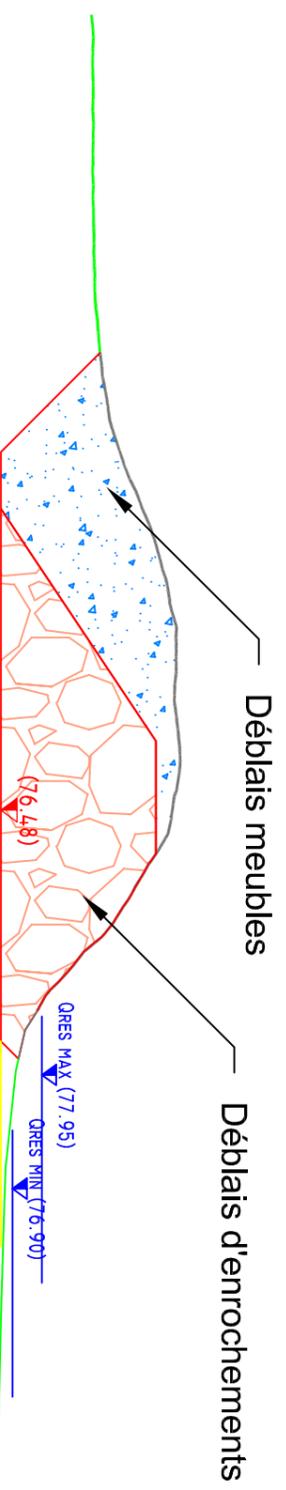
IND.

FOLIO
9/10

Coupe type 10 : Démantèlement de la digue longitudinale aval

RD ↗

RG



PC : 65.00 m



AMENAGEMENT de BAIX LE LOGIS NEUF

Reactivation de la dynamique fluviale sur le Rhône
Action sur les marges alluviales de Baix et lône de Géronton

Etude d'Avant-Projet
Coupe-type digue aval

COMPAGNIE NATIONALE DU RHONE

DATE : 30.04.2018

DESS : R.CHERICA

ECHELLE : 1/250

Ing : Y.LAFONT

Ancienne immatriculation:

01703PLLN0006 A

IND. A

FOLIO 10/10

Annexe 10 : Localisation de la zone de réinjection des matériaux grossiers

○ Points Kilométriques Rhône

Pistes de chantier

- A créer
- Existante



**Zone de remise au Rhône
des matériaux graveleux**

**Réactivation de la dynamique fluviale sur le Rhône
Actions sur les marges alluviales de Baix et la lône de Géronton
la lône de Géronton**

Etude d'Avant-Projet

-
Zone de remise au Rhône des matériaux graveleux

**X.01703.001PL0011
YLA**