



Plaine du camping et raccordement pont de fer – Commune de Moulins

AVANT PROJET

ETUDE HYDRAULIQUE ET INCIDENCE DU PROJET SUR LES DIGUES

Eau & Environnement

6 Rue de Lorraine
38 130 Echirolles
France
Tel.: +33 (0)4 76 33 40 00
Fax: +33 (0)4 76 33 42 96



SOMMAIRE

1. LES DONNEES	2
2. DESCRIPTION DU PROJET	3
2.1. SITUATION GENERALE	3
2.2. AMENAGEMENTS PARTIE NORD : CHEMIN DES BERGES NORD.	4
2.2.1. Escalier régemortes	4
2.2.2. Mise à l'eau	7
2.2.3. Ponton nord	7
2.2.4. Chemin des berges	11
2.3. AMENAGEMENT PARTIE CENTRALE : MOULINS PLAGE	12
2.3.1. Maxi ponton et plage	12
2.4. AMENAGEMENT PARTIE SUD : BERGES ENSOMMEILLEES	18
2.4.1. L'observatoire	18
2.4.2. Ponton Sud	19
2.5. GENIE VEGETAL ET REPRISE DES BERGES	- 23 -
3. SYNTHESE DU PROJET VIS-A-VIS DES ASPECTS HYDRAULIQUE ET DIGUE	28
3.1. DEBLAIS-REMBLAIS	28
3.2. RUGOSITE	29
4. ANALYSE DES IMPACTS HYDRAULIQUES	30
4.1. MODELISATION DES ECOULEMENTS	30
4.2. IMPACTS SUR LES ECOULEMENTS	31
4.3. IMPACT SUR LES CRUES	31
5. ANALYSE DES IMPACTS SUR LES DIGUES	32
5.1. SITUATION GENERALE DES INTERFACES PROJET-DIGUE	32
5.2. LA LEVEE DE LA BRASSERIE	32
5.2.1. Escalier régemortes	32
5.3. OBLIGATIONS DU MAITRE D'OUVRAGE	32

FIGURES

FIG. 1.	AMENAGEMENTS GENERAUX	3
FIG. 2.	PLANS DE LOCALISATION DE L'ESCALIER REGEMORTE	4
FIG. 3.	PLAN D'IMPLANTATION DE L'ESCALIER	5
FIG. 4.	COUPES LONGITUDINALES DE L'ESCALIER REGEMORTES.	6
FIG. 5.	LOCALISATION ET PLAN DE LA MISE A L'EAU.	7
FIG. 6.	PLAN DE LOCALISATION DU PONTON NORD.	7
FIG. 7.	MODELISATION DU PONTON NORD.	8
FIG. 8.	DIMENSIONNEMENT DU PONTON NORD.	8
FIG. 9.	COUPE LONGITUDINALE DE LA MISE A L'EAU.	9
FIG. 10.	COUPE LONGITUDINALE DU PONTON NORD.	10
FIG. 11.	SCHEMAS DU MODE OPERATOIRE DE REALISATION DU PONTON NORD	11
FIG. 12.	MODELISATION DU MAXI PONTON ET DE LA PLAGE	12
FIG. 13.	DIMENSIONNEMENT DU MAXI PONTON.	12
FIG. 14.	SCHEMA DU MODE OPERATOIRE DE REALISATION DE LA JETEE DU MAXI PONTON.	13
FIG. 15.	SCHEMA DU MODE OPERATOIRE DE REALISATION DU SOLARIUM DU MAXI PONTON.	13
FIG. 16.	COUPE DE PRESENTATION DE L'AMENAGEMENT DE LA PLAGE.	14
FIG. 17.	COUPE LONGITUDINALE DE LA JETEE DU MAXI PONTON	15
FIG. 18.	COUPE LONGITUDINALE DU SOLARIUM DU MAXI PONTON	15
FIG. 19.	PLAN PAYSAGER DE LA ZONE MOULINS PLAGE : GUINGUETTE ET PLAGE	16
FIG. 20.	PLAN PAYSAGER MOULINS PLAGE : LA Baignade AU BORD DE L'ALLIER.	16
FIG. 21.	PLAN PAYSAGER MOULINS PLAGE : BERGES DEPUIS L'AVANCEE SUR L'ALLIER	17
FIG. 22.	LOCALISATION ET AMENAGEMENT DES BERGES ENSOMMEILLEES	18
FIG. 23.	ILLUSTRATION ET MODELISATION DE L'OBSERVATOIRE.	18
FIG. 24.	DIMENSIONNEMENT DE L'OBSERVATOIRE.	19
FIG. 25.	MODELISATION DU PONTON SUD.	19
FIG. 26.	DIMENSIONNEMENT DU PONTON SUD	19
FIG. 27.	SCHEMA DU MODE OPERATOIRE DE REALISATION DU PONTON SUD	20
FIG. 28.	SCHEMA DE LA ZONE DEBOISEE POUR L'EMPRISE DU PONTON SUD	20
FIG. 29.	COUPE LONGITUDINALE DE L'OBSERVATOIRE.	21
FIG. 30.	COUPE LONGITUDINALE DU PONTON SUD.	22
FIG. 31.	SCHEMA DE REPRISE DES BERGES EN GENIE VEGETAL SELON LE PROFIL DE TYPE 1	- 23 -
FIG. 32.	SCHEMA DE REPRISE DES BERGES EN GENIE VEGETAL SELON LE PROFIL DE TYPE P2	- 23 -
FIG. 33.	PLANS GENERAUX DE LOCALISATION DES REPRISES EN GENIE VEGETAL SELON LES PROFIL P1 ET P2	- 27 -
FIG. 34.	PRESENTATION DES DEBLAIS/REMBLAIS PAR AMENAGEMENT.	28
FIG. 35.	IMPLANTATION DES PROFILS DE CALCUL DU MODELE NUMERIQUE D'ECOULEMENT	30
FIG. 36.	SCHEMA DES ZONES DE SENSIBILITE DE PART ET D'AUTRE D'UNE DIGUE	33

Objet de l'étude

Depuis plusieurs années, Moulins Communauté ainsi que la Ville de Moulins mènent une politique de développement basée sur la mise en valeur du patrimoine architectural, paysager et environnemental, consistant notamment à établir des relations entre le centre historique et la rivière Allier. Aujourd'hui, les ambitions de l'agglomération sont orientées vers la « reconquête de l'Allier » pour la placer au cœur de son développement touristique, culturel et environnemental.

Une mission d'assistance à maîtrise d'ouvrage pour l'Aménagement des berges de l'Allier, comprenant la requalification du pont de Fer, a donc été commandée au groupement BASE-ARTELIA-TRANSITEC-L'ACTE LUMIERE-SENSE.

Cette mission comportait une tranche ferme initiale décomposée en deux phases :

- Phase 1 : Diagnostic multithématique et diagnostic ouvrage d'art
- Phase 2 : Schéma d'aménagement et plans d'actions

L'approche multithématique est développée suivant les 5 volets suivant :

- HYDRAULIQUE
- RISQUES INONDATIONS ET DIGUES
- PAYSAGE ET USAGES
- ENVIRONNEMENT
- MOBILITÉ
- LUMIÈRE

A l'issue de la réalisation de la tranche ferme (cf rapports ARTELIA Eaux & Environnement n° 8411771 R1 d'octobre 2017 et R2 d'octobre 2018 concernant l'hydraulique), une mission d'AVP a été commandée relativement aux aménagements de la plaine du camping et du raccordement du Pont de Fer.

Le présent rapport concerne les aspects hydrauliques et digues de cet AVP.

1. LES DONNEES

Les éléments servant de support aux analyses effectuées sont issus des documents suivants :

- ❖ Plaine du Camping et raccordements Pont de Fer – AVP – 3.1 notice d'aménagement (3.1_NOTICE PROJET.pdf)
- ❖ Plans divers associés

Les aspects traités dans le présent rapport concernent :

- L'hydraulique de l'Allier
- Les digues existantes

2. DESCRIPTION DU PROJET

2.1. SITUATION GENERALE

Le secteur entre le pont de Fer et le pont Régemortes peut être décomposé en trois parties distinctes :

- Sur la moitié Nord, la berge est dégagée et la plaine, ouverte, est plantée de quelques arbres disséminés.
- Sur la moitié Sud, la berge se couvre d'une végétation plus épaisse et la plaine est occupée par quelques boisements ponctués de clairières.
- Les bâtiments existants (guinguette) se situent à la séparation de ces deux zones. C'est ce secteur central qui recevra la majorité des aménagements.

Les objectifs du projet sont les suivants :

- Mise en avant de la co-visibilité entre les berges Est et Ouest de l'Allier
- Développement de nouveaux usages, aménagements permettant d'offrir au territoire une nouvelle centralité, un nouveau pôle nature à découvrir.
- Mise en place d'une nouvelle centralité, nouveau pôle nature.
- Création d'aménagements autour de la thématique du loisir grâce à la création de pontons et d'une zone de baignade.
- Valorisation du patrimoine paysager et préservation des aires naturelles du site.

Les aménagements projetés sont les suivants :

- Création d'un escalier depuis le pont Régemortes vers la plaine du camping ;
- Aménagement de la mise à l'eau ;
- Création d'un cheminement entre le pont Régemortes et la zone de loisirs en longeant les berges de l'Allier ;
- Aménagement de deux pontons d'observation de l'Allier au Nord de la plaine et au Sud du pont de fer ;
- Aménagement d'une zone de baignade dans l'Allier au droit de la zone de loisir avec plage de sable, solarium, maxi ponton ;
- Installation de mobiliers en bois dans la zone semi-boisée du Sud de la plaine ;
- Aménagement d'un sentier de traversée de la ripisylve débouchant sur un observatoire de l'Allier et de ses milieux naturels annexes.

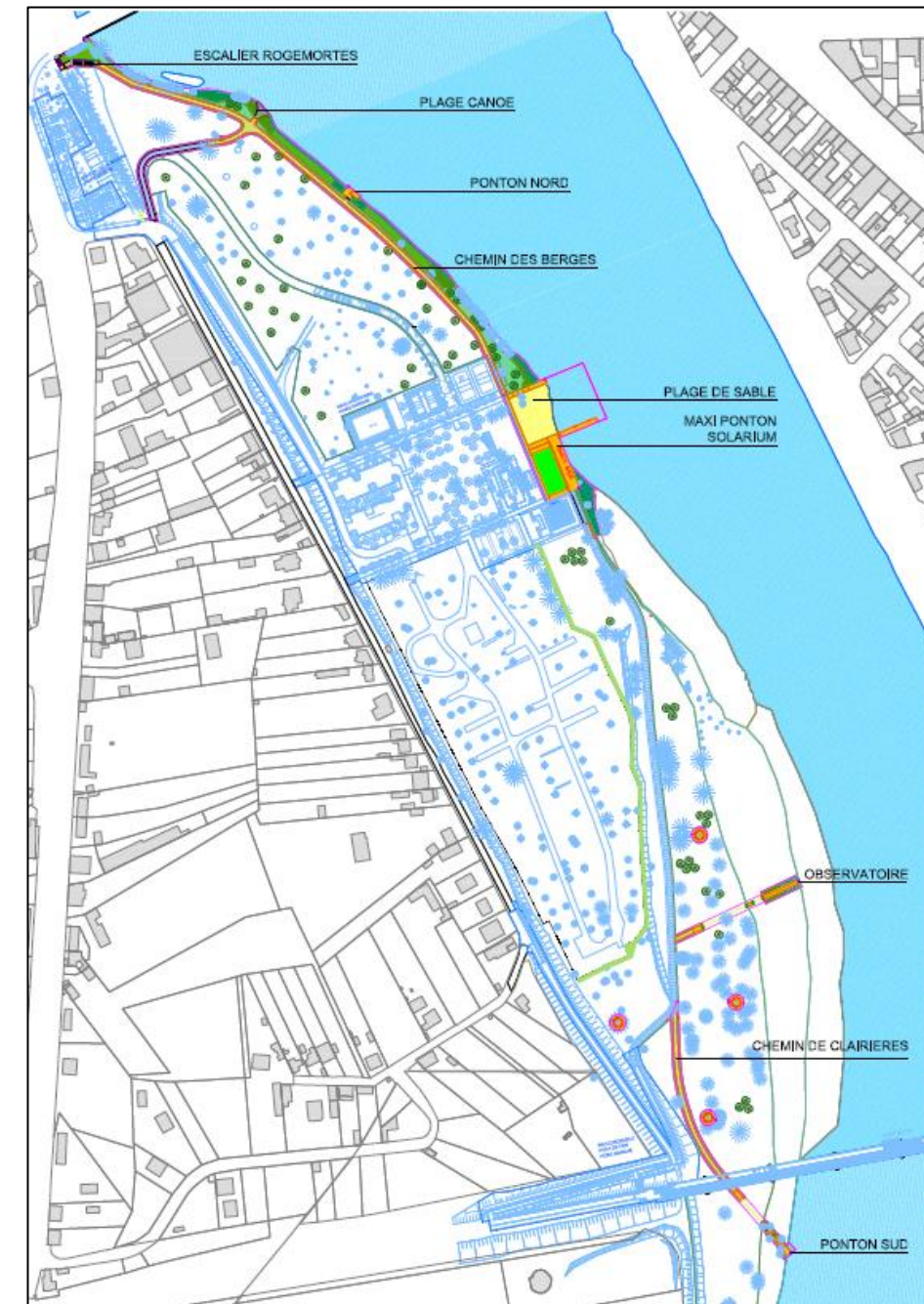


Fig. 1. Aménagements généraux

2.2. AMENAGEMENTS PARTIE NORD : CHEMIN DES BERGES NORD.

2.2.1. Escalier régemortes

L'escalier Régemortes permettra de reconnecter le chemin des berges au carrefour de la départementale D2009. Son aboutissement se fera au niveau de la placette du monument aux morts. Cet escalier, réalisé en marge du pont et suivant le talus existant, est composé de deux volées de marches en béton, raccordées par des paliers au sol béton microsablé. Il suit, autant que possible le terrain naturel afin de minimiser le remblais et déblais. Des lisses en acier avec poteaux espacés assurent le rôle de main-courante le long des volées."

- Déblais engendrés par l'opération : 7 m³ ;
- Remblais engendré par l'opération : 8 m³

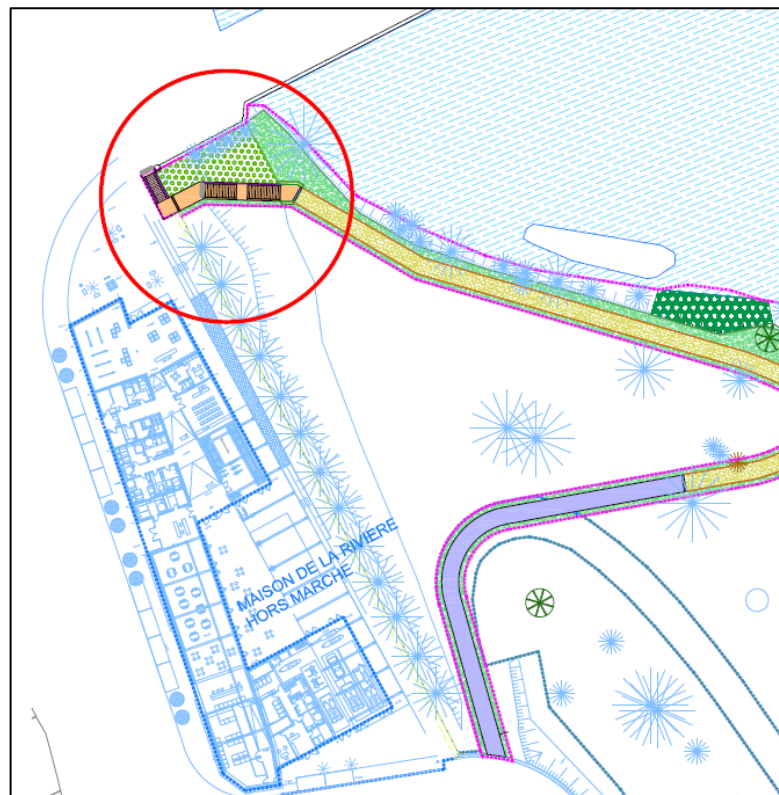


Fig. 2. Plans de localisation de l'escalier Régemorte



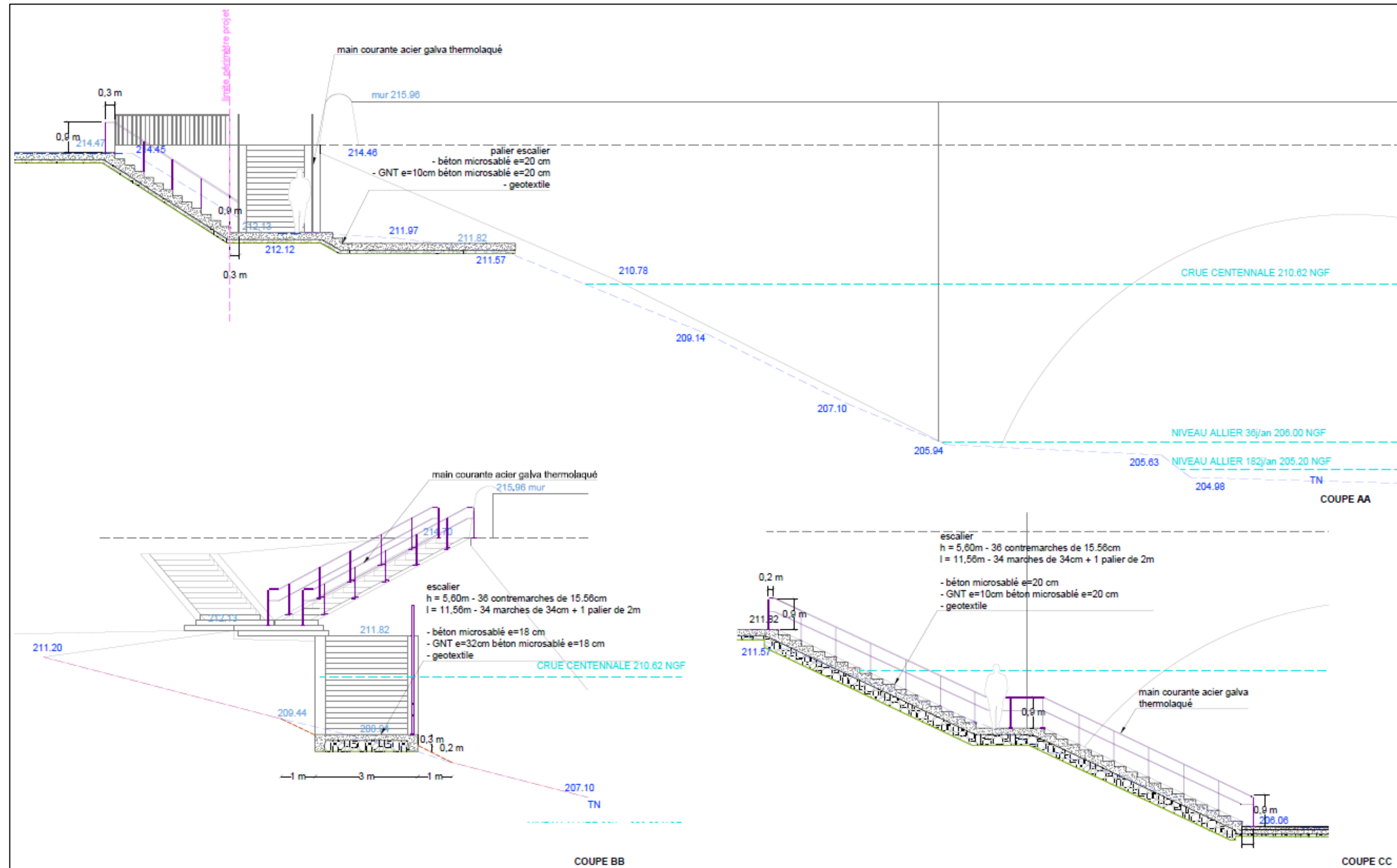


Fig. 4. Coupes longitudinales de l'escalier Regemortes.

2.2.2. Mise à l'eau

La mise à l'eau sera connectée au chemin des berges par une sente tondue de trois mètres de large et fera une surface d'environ 40 m². Elle constituera une grève stabilisée par des galets de rivière, permettant aux navigateurs de transporter leurs barques ou canoës.

Elle sera localisée en continuité du chemin connectant à terme la maison de la rivière et la berge.

Pour la réalisation de la mise à l'eau, un décaissement et un reprofilage de berge seront nécessaires. Un apport de galets finalisera cet aménagement.

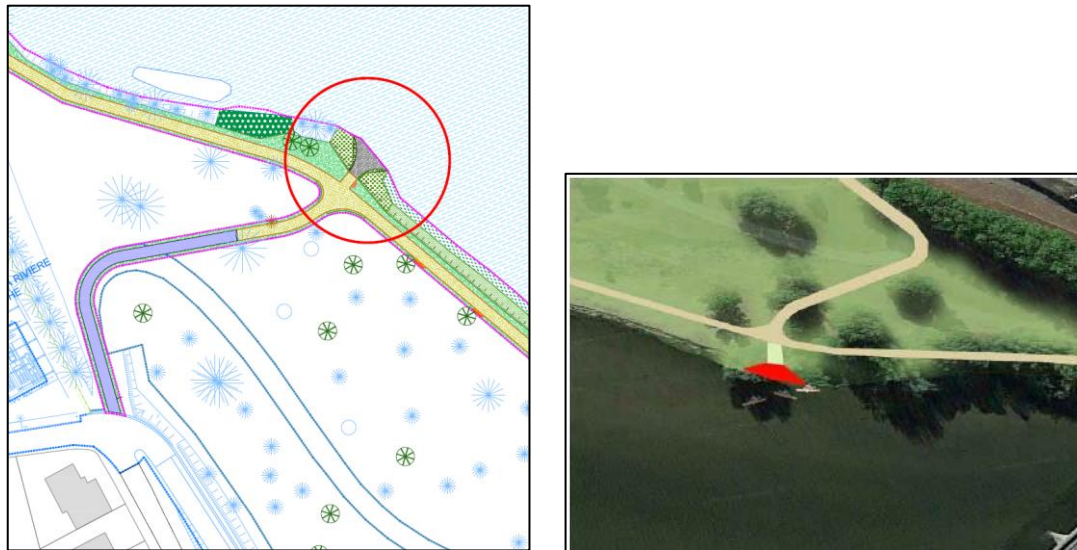


Fig. 5. Localisation et plan de la mise à l'eau.

2.2.3. Ponton nord

Au Nord, le long du chemin des berges, un ponton à deux plateformes fera office de promontoire sur l'Allier.

Le ponton Nord sera un lieu de repos et de contemplation sur la rive droite de l'Allier et le centre Bourg de Moulins.

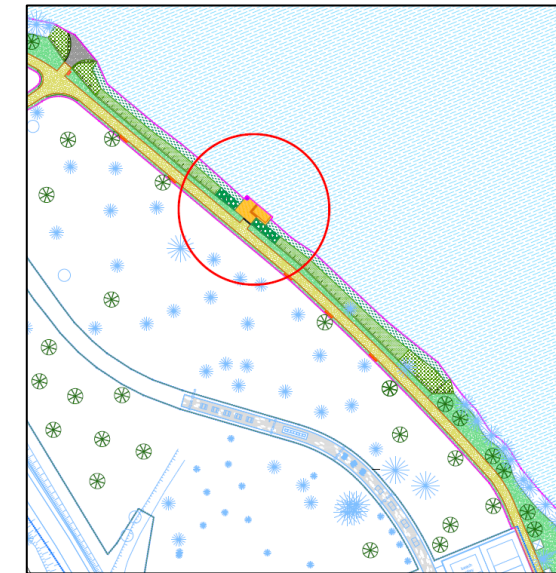


Fig. 6. Plan de localisation du ponton Nord.

2.2.3.1. STRUCTURE ET FONDATIONS

Pré-dimensionnement:

Le ponton Nord sera considéré comme étant composé de deux plateformes distinctes en acier S235, l'une étant plus proche de l'eau que l'autre.

Section des profilés métalliques composant la structure du ponton:

- HEA 160 : poutres porteuses primaires en liaison avec les pieux
- IPE 160 : poutres porteuses secondaires (reprises des lambourdes*) en zone centrale
- UPE 160 : poutres porteuses secondaires (reprises des lambourdes) en zone de rive

Ce dimensionnement sera à confirmer en phase PROJET.

Fondations:

Pour la partie du ponton située au-dessus de l'Allier, les fondations seront de type profondes et seront réalisées via des pieux battus depuis la berge. Ce type de fondation a été sélectionné afin d'éviter la réalisation de remblai définitif dans la rivière pour supporter le ponton. Pour la partie du ponton située sur la berge, la fondation sera réalisée par des massifs en béton.

*Les lambourdes sont des pièces de bois de construction mises en place pour le soutien du platelage

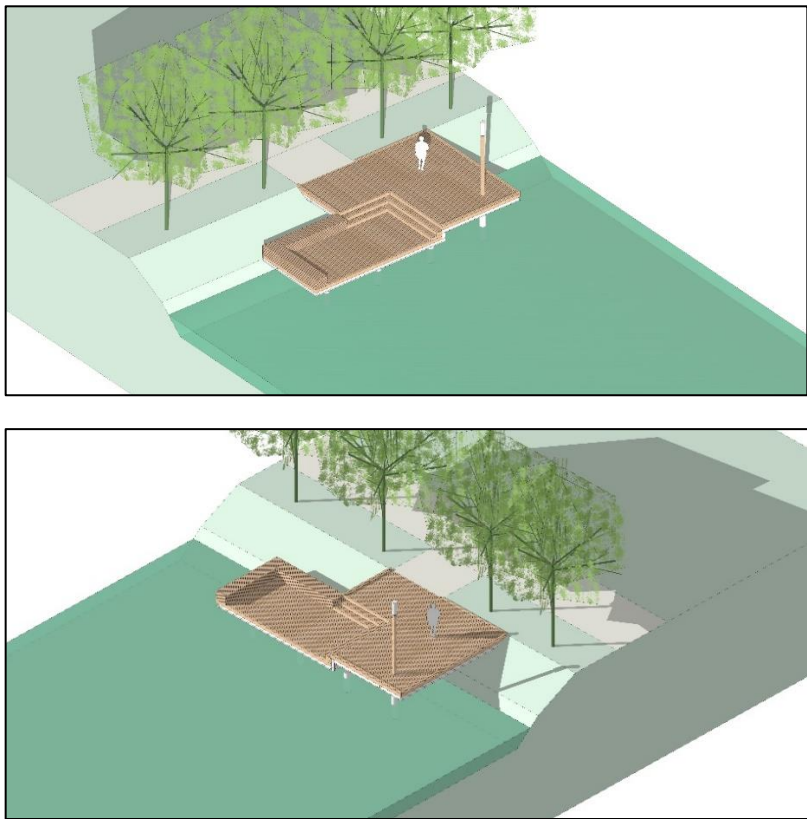


Fig. 7. Modélisation du ponton Nord.

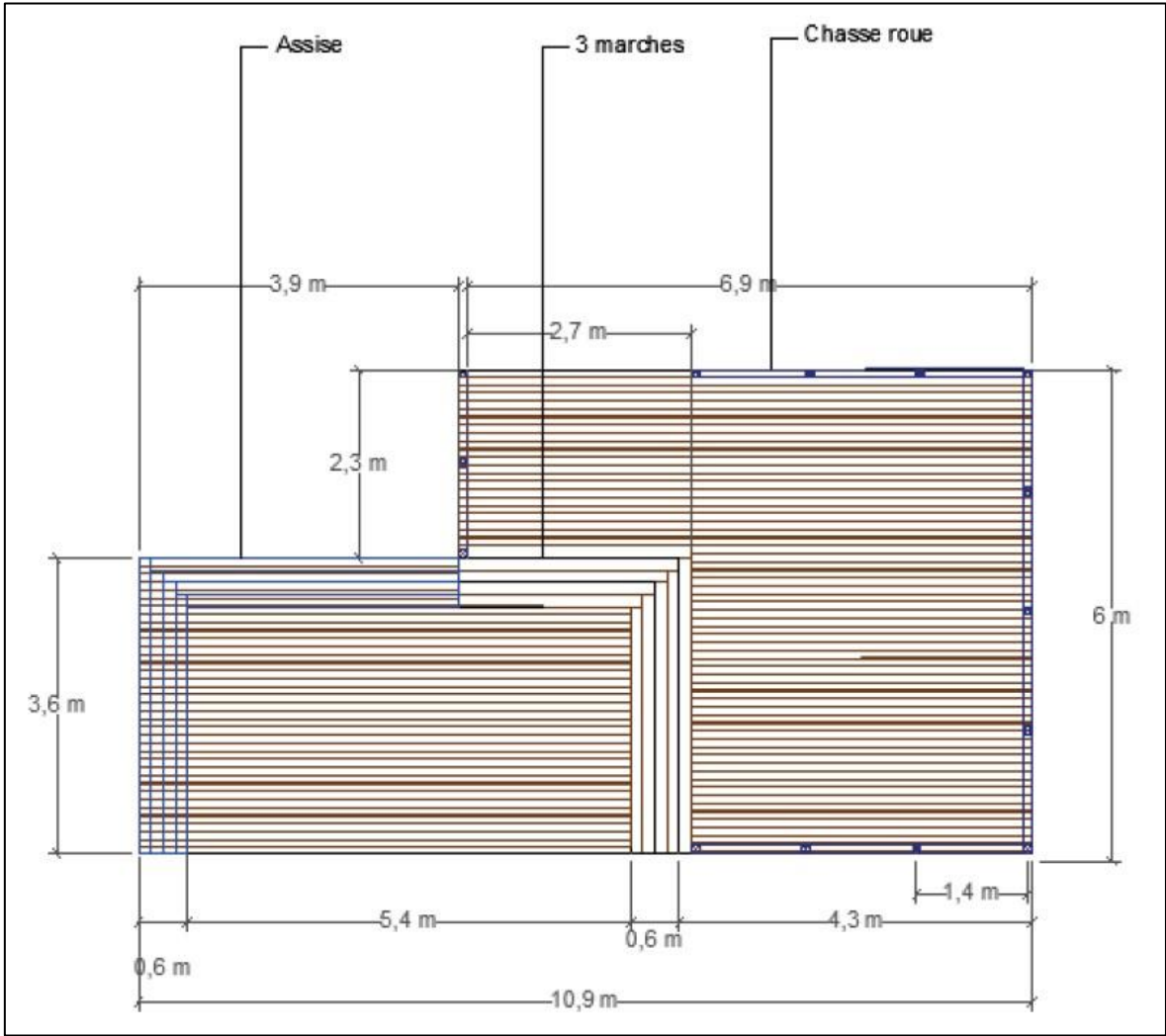


Fig. 8. Dimensionnement du ponton Nord.

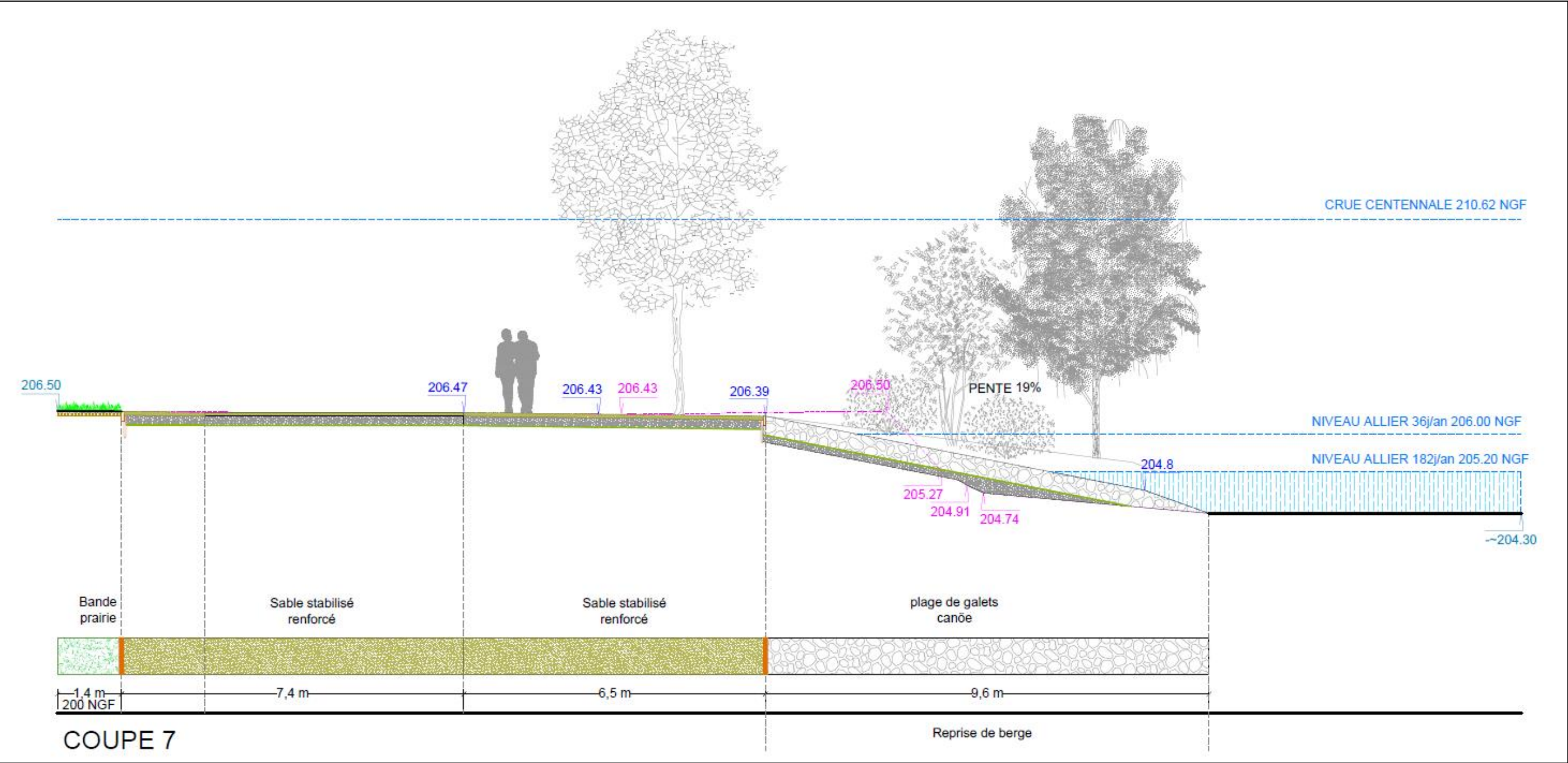


Fig. 9. Coupe longitudinale de la mise à l'eau.

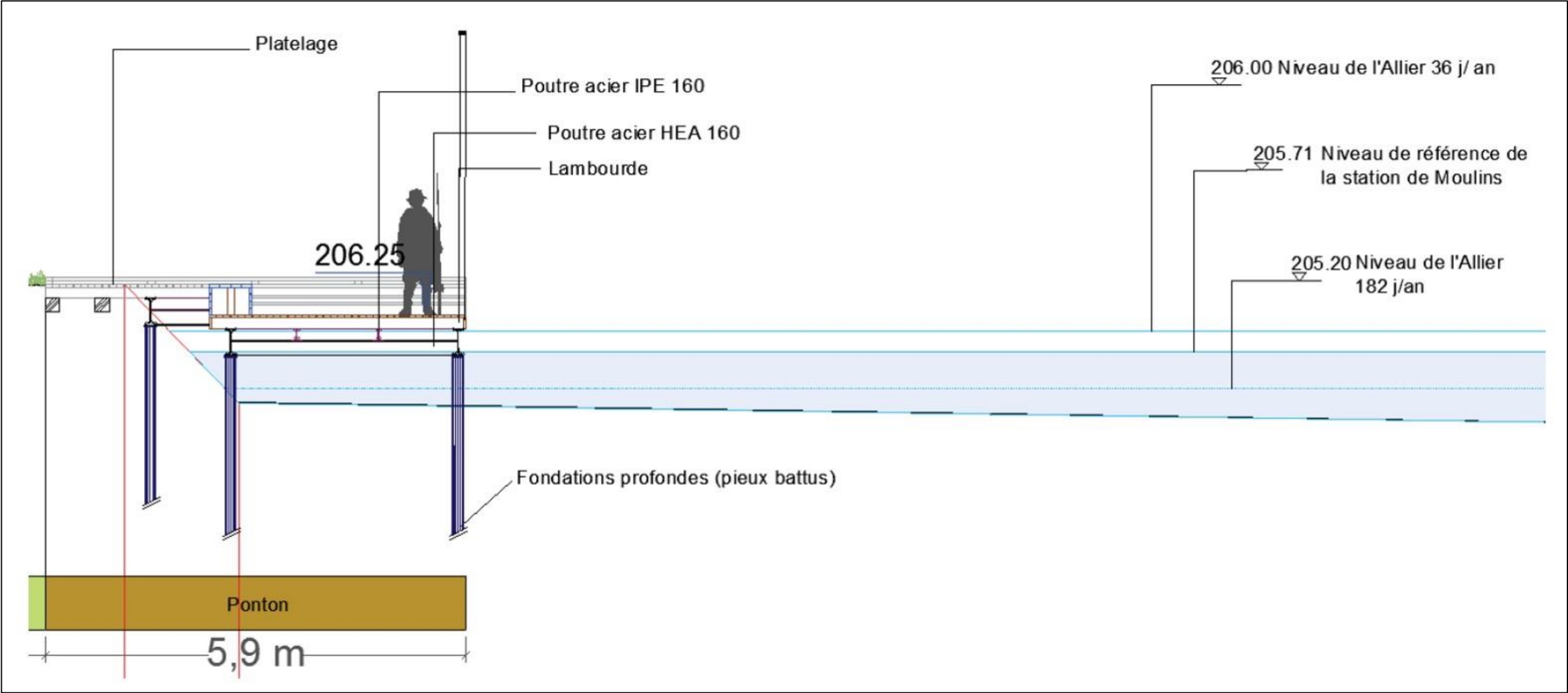


Fig. 10. Coupe longitudinale du ponton Nord.

2.2.3.2. MODE OPERATOIRE DES TRAVAUX

L'accès à la zone travaux fait au niveau de la plaine nord, par l'emprise du futur chemin le long des berges. Des opérations de déboisements ponctuels dans la ripisylve sur environ 15 mètres linéaires seront nécessaires en début de chantier afin de permettre l'accès à la zone travaux.

Afin de permettre le battage des pieux par les engins de chantier, un remblai provisoire de 7m sur 15 m en matériaux graveleux sera réalisé dans l'Allier à l'emplacement du futur ponton. Ce remblai provisoire représentera un volume de 150 m³ sur une surface de 105m² et ne sera mis en œuvre que pour la durée des opérations de battage, soit environ 2 mois. Afin de limiter l'impact de ces remblais vis-à-vis du risque de crue, les travaux seront réalisés en période d'étiage (septembre-octobre).

A la fin des travaux de fondation, les matériaux de remblais installés dans l'Allier seront évacués.

Une charpente métallique sera posée grâce à une grue depuis la berge, enfin les lambourdes et le platelage seront posés afin de finaliser l'installation du ponton.

Les travaux seront réalisés dès le départ des sternes et avant la migration piscicole. La période d'intervention tient compte du calendrier écologique où la sensibilité des espèces à enjeux présentes dans l'emprise est la moins impactante

Le mode opératoire est présenté dans les schémas ci-dessous :

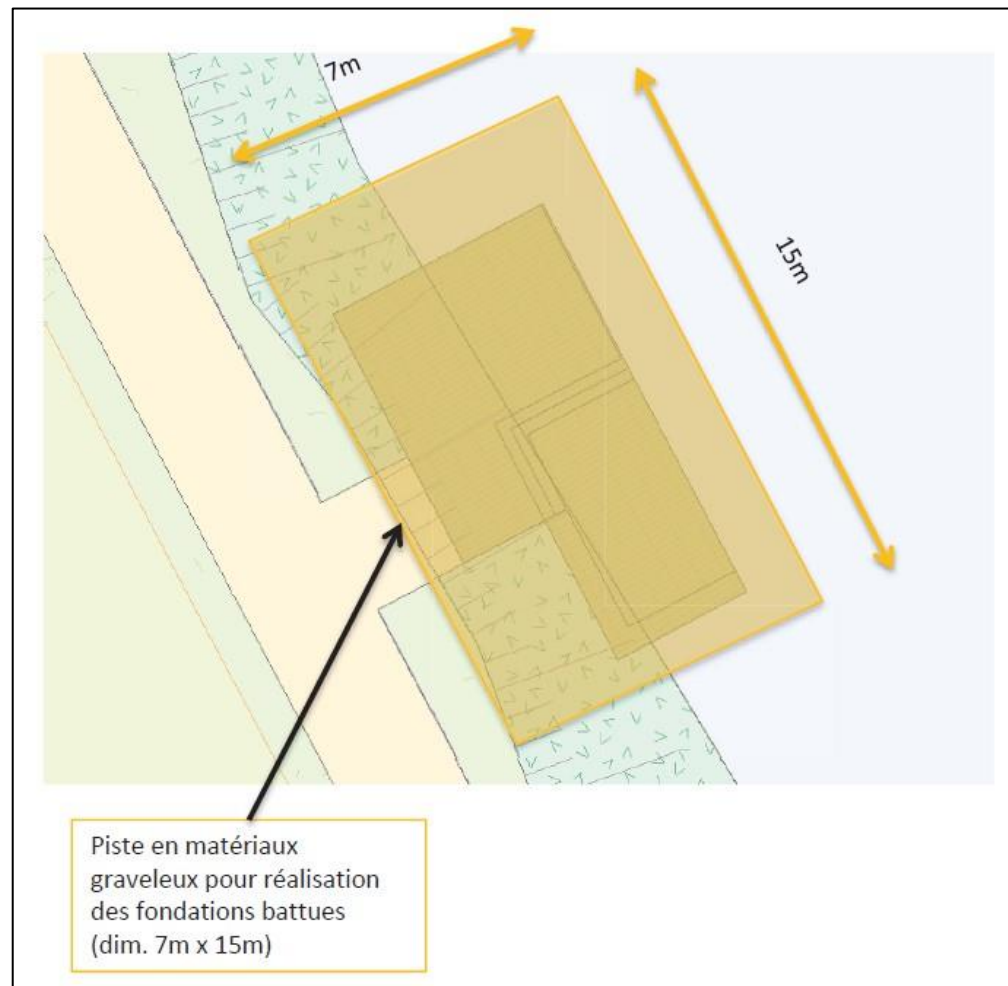
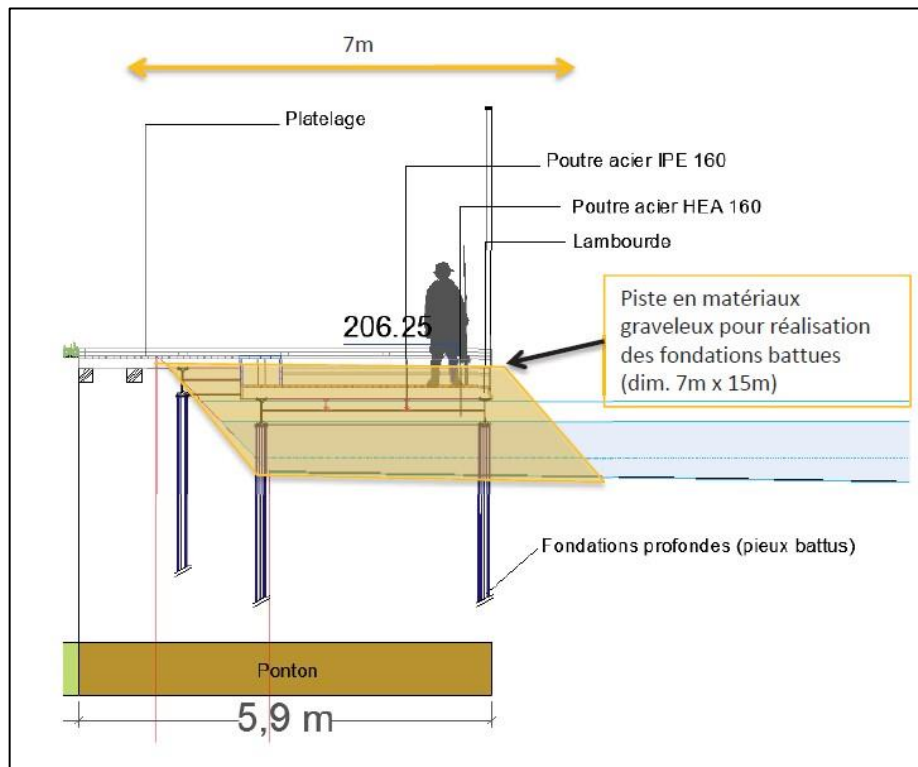


Fig. 11. Schémas du mode opératoire de réalisation du ponton Nord

2.2.4. Chemin des berges

Le chemin des berges nord, fera la liaison entre le pont Régemortes et la zone de baignade. Il constituera un secteur privilégié d'observation du territoire, dégagant les vues vers la rive droite et le centre-bourg de Moulins.

En complément du ponton nord, des bancs sont prévus sur le chemin des berges, accompagnant la promenade, la pause et l'observation.

Le revêtement du chemin des berges sera en stabilisé renforcé.

Le chemin des berges sera réalisé en deux temps : la structure sera faite dans un premier temps pour permettre l'accès aux emprises et aux différents travaux, puis le revêtement définitif sera réalisé à la fin de l'ensemble des travaux.

2.3. AMENAGEMENT PARTIE CENTRALE : MOULINS PLAGE

Moulins plage sera composée d'une plage en sable, d'un maxi ponton avec une avancée sur l'Allier, d'une plage en herbe, d'un solarium, ainsi que de l'aménagement de la paillotte et des abords de la guinguette.

L'ambiance plage sera assurée par la zone en sable descendant jusqu'à l'Allier, amorce du maxi-ponton offrant aux baigneurs tout un tas de positionnement varié suivant l'heure, la saison et ses envies.

La guinguette est entourée d'un sol en pavés enherbés. Une pergola abritera les tables. Certaines sont conservées en extérieur.

2.3.1. Maxi ponton et plage

Comme pour le ponton de la partie nord, le maxi ponton sera monté sur pieux battus afin d'éviter la réalisation d'un remblai définitif dans la rivière pour supporter l'installation. Il sera muni d'une charpente métallique ainsi que d'un platelage bois. Il sera constitué d'une jetée et d'un solarium.

Le maxi ponton intégrera la création d'une plage qui s'étendra sur une surface d'environ 700 m².

Une alternative à la solution de pontons fixes consistait à prévoir des pontons flottants, qui seraient démontés hors période de baignade, par exemple d'octobre à mai. Les deux scénarios ont été analysés dans une note spécifique présentée en Annexe D (Pièce I). Pour des raisons relatives à la transparence hydraulique, l'exploitation, et la dynamique sédimentaire de l'Allier, l'alternative avec mise en place de ponton flottant n'a pas été retenue dans le projet. La solution de pontons fixes, présentant une incidence hydraulique négligeable a été privilégiée.

2.3.1.1. STRUCTURE ET FONDATIONS DU MAXI PONTON

Pré-dimensionnement:

La charpente métallique sera constituée d'acier S235.

Section des profilés:

- HEA 160 : poutres porteuses primaires en liaison avec les pieux
- IPE 160 : poutres porteuses secondaires (reprises des lambourdes) en zone centrale
- UPE 160 : poutres porteuses secondaires (reprises des lambourdes) en zone de rive

Ce dimensionnement sera confirmé en phase PROJET.

Fondations:

Pour la partie du ponton située au-dessus de l'Allier, les fondations seront de type profondes et seront réalisées via des pieux battus. Ce type de fondation a été sélectionné afin d'éviter la réalisation de remblai définitif dans la rivière pour supporter le ponton. Pour la partie du ponton située sur la berge, la fondation sera réalisée par un massif en béton



Fig. 12. Modélisation du maxi ponton et de la plage

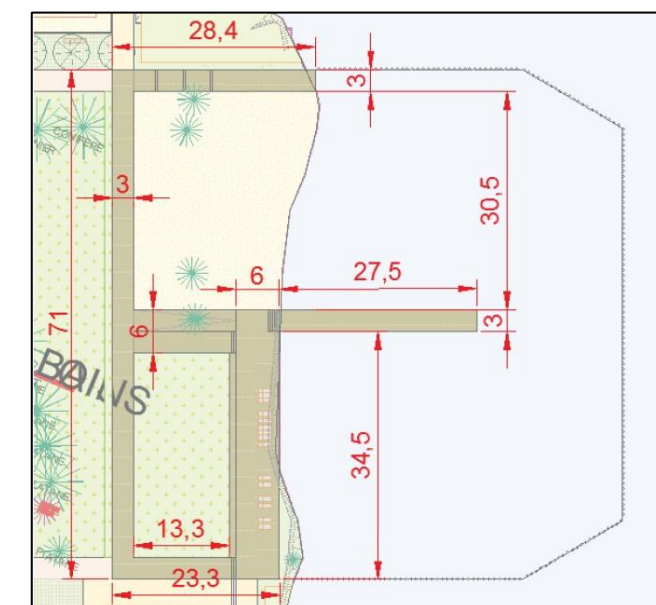


Fig. 13. Dimensionnement du maxi ponton.

2.3.1.2. MODE OPERATOIRE DES TRAVAUX

a) Mode opératoire des travaux de la jetée du maxi ponton

Le mode opératoire sera similaire à celui pour la réalisation du ponton de la partie nord, soit :

- Opérations de déboisements ponctuels dans la ripisylve sur environ 70 mètres linéaires sera réalisé en début de chantier afin de permettre l'accès à la zone de la future jetée ;

- Réalisation d'un remblai provisoire (piste) en matériaux graveleux dans l'Allier pour l'accès des engins chantier et la mise en place des fondations par battage. Ce remblai provisoire aura une dimension de 5m sur 30m, représentant une surface de 150 m² et un volume de 150 m³. Ce remblai provisoire sera installé uniquement le temps des travaux de fondation et de pose de la charpente soit environ 3 mois. Ces opérations se dérouleront en période d'étiage afin de limiter l'impact vis-à-vis du risque de crue.
- Installation de la charpente métallique depuis le remblai provisoire puis depuis la berge ;
- Retrait du remblai provisoire et évacuation des matériaux en parallèle de l'installation de la charpente
- Pose des lambourdes et du platelage.

Le mode opératoire est présenté dans les schémas ci-dessous :

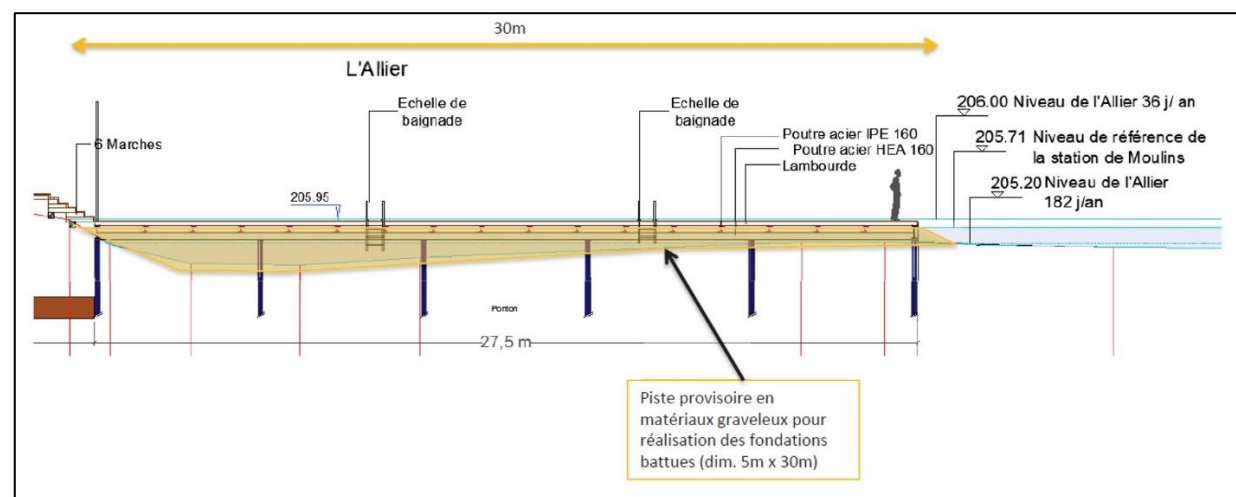


Fig. 14. Schéma du mode opératoire de réalisation de la jetée du maxi ponton.

b) Mode opératoire des travaux du solarium du maxi ponton

Les travaux seront réalisés dès le départ des sternes et avant la migration piscicole. La période d'intervention tient compte du calendrier écologique où la sensibilité des espèces à enjeux présentes dans l'emprise est la moins impactante

Le mode opératoire est le même que celui utilisé pour la jetée du maxi ponton :

- Réalisation de piste en matériaux graveleux (remblai provisoire de 200 m³ : 40m linéaire X 5 m) pour réalisation des fondations
- Mise en œuvre des fondations profondes par battage depuis la piste
- Pose de la charpente métallique depuis la piste puis depuis la berge
- Évacuation des matériaux de remblais
- Pose des lambourdes et du platelage

Afin de ne pas impacter le banc d'alluvions situé au sud de la zone de baignade, les pieux seront en retrait par rapport au bord du ponton. Les travaux seront réalisés en période d'étiage afin d'éviter de remblayer dans l'eau dans cette zone.

La piste en matériaux graveleux pourra n'être réalisée que ponctuellement en fonction de la topographie précise au droit des fondations.

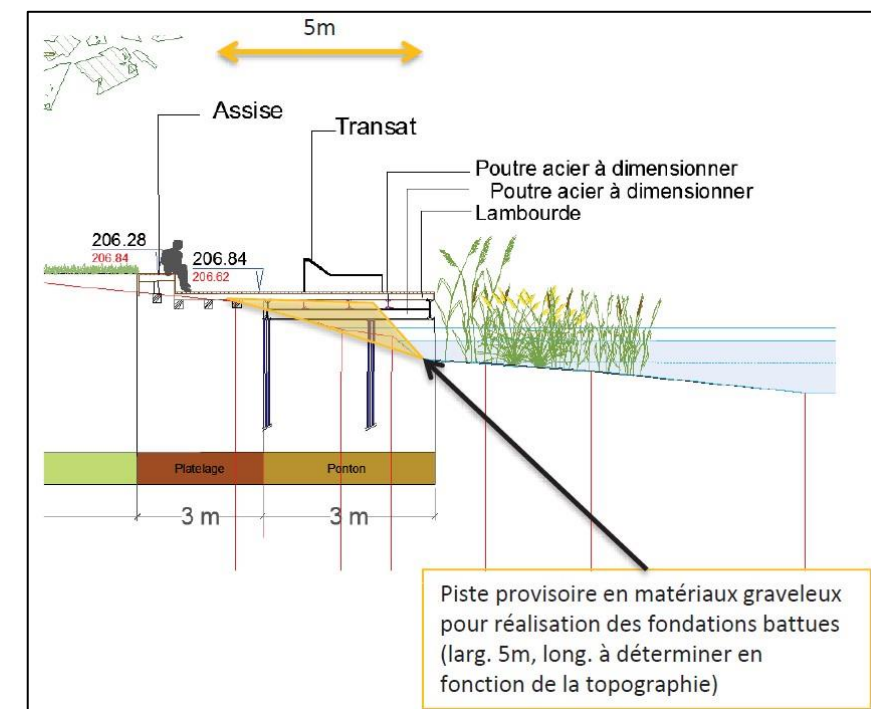


Fig. 15. Schéma du mode opératoire de réalisation du solarium du maxi ponton.

c) Mode opératoire des travaux de réalisation de la plage

Le terrassement se fera par reprofilage des berges en pente douce (entre 8% et 9%) jusqu'à la rivière avec un décaissement sur environ 40cm.

Un géotextile sera mis en place, et un remblai en sable sera réalisé sur une hauteur d'environ 40 cm. Le volume de sable ajouté sera d'environ 280 m³.

Les travaux seront réalisés depuis la berge uniquement.

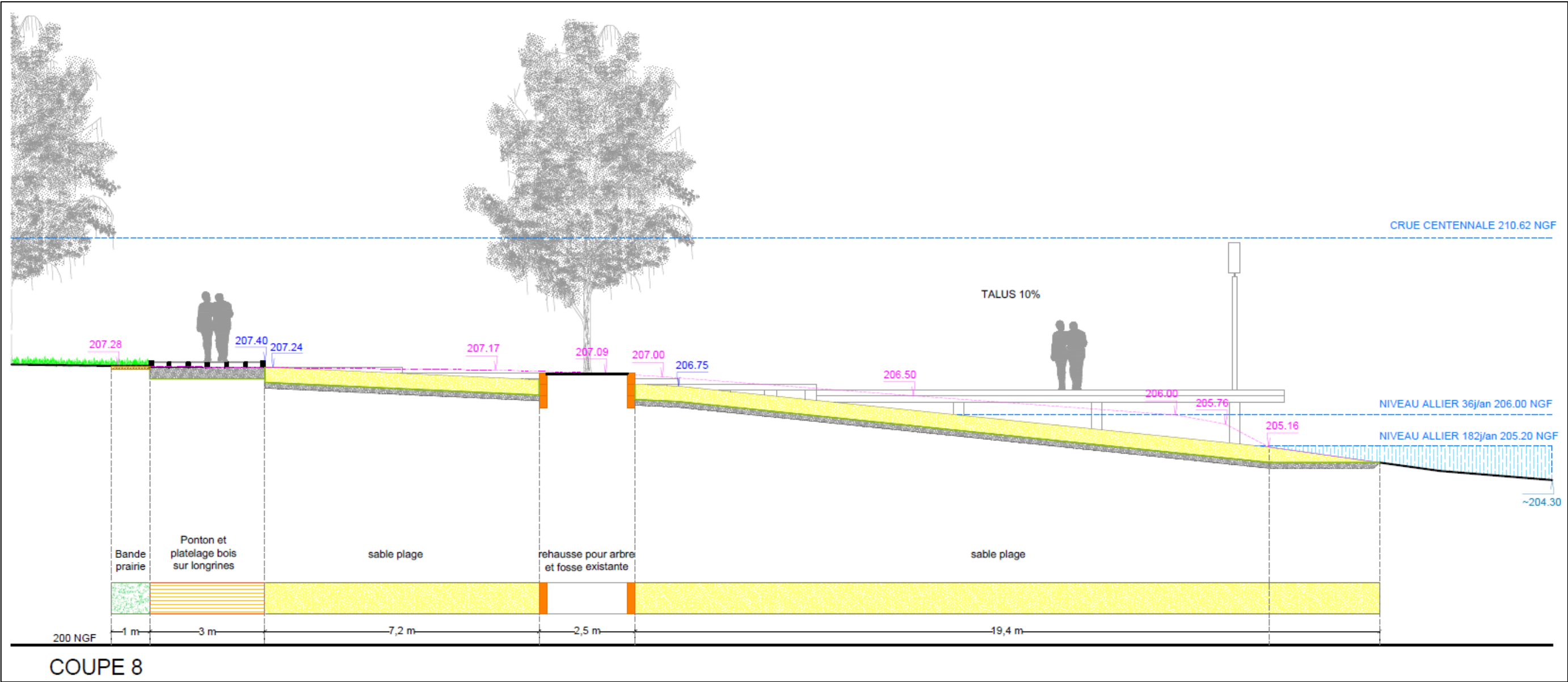


Fig. 16. Coupe de présentation de l'aménagement de la plage.

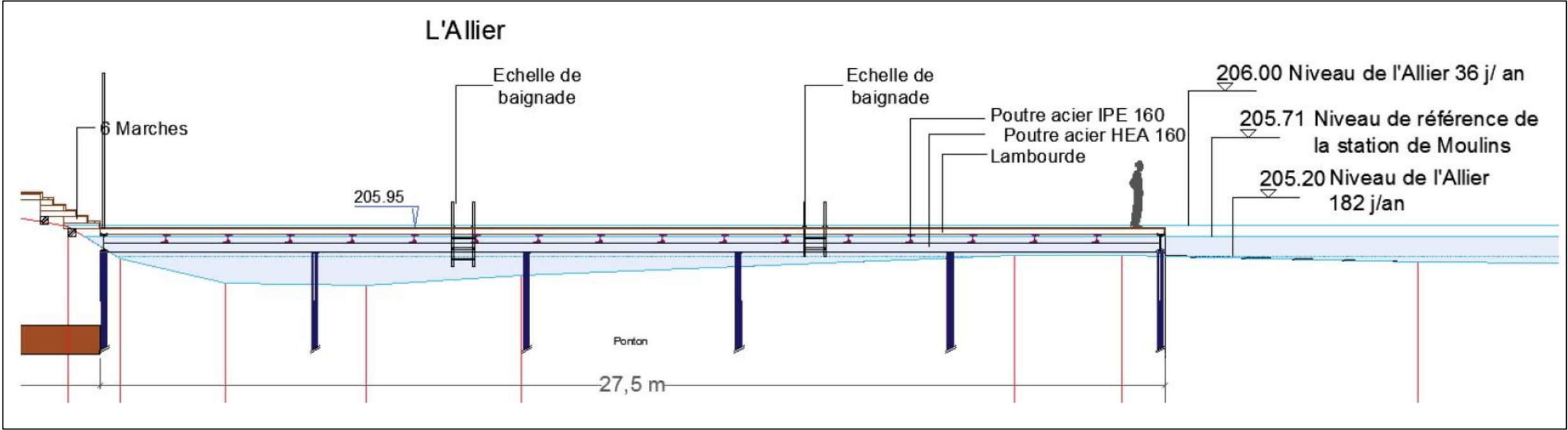


Fig. 17. Coupe longitudinale de la jetée du maxi ponton

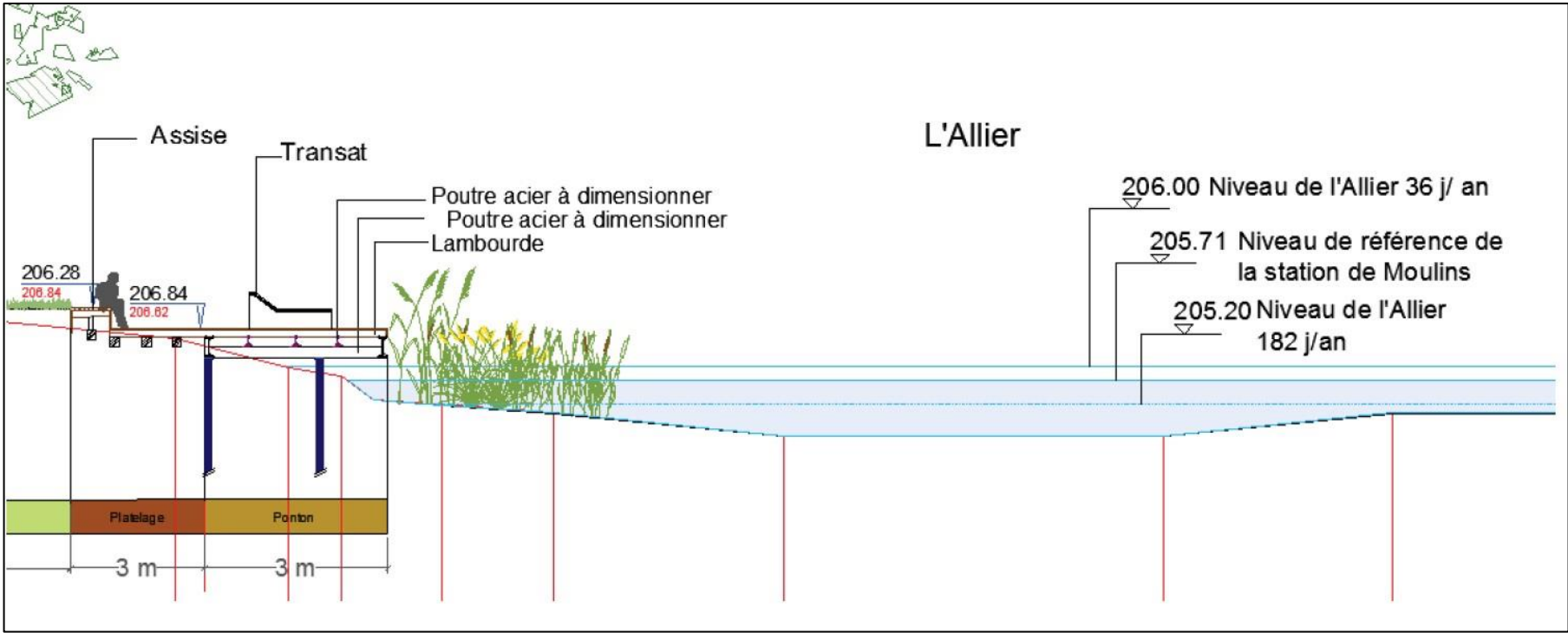


Fig. 18. Coupe longitudinale du solarium du maxi ponton



Fig. 19. Plan paysager de la zone moulins plage : guinguette et plage



Fig. 20. Plan paysager moulins plage : la baignade au bord de l'Allier.



Fig. 21. Plan paysager moulins plage : berges depuis l'avancée sur l'Allier

2.4. AMENAGEMENT PARTIE SUD : BERGES ENSOMMEILLEES

Le site des berges ensommeillées est un site exceptionnel. Entre les bosquets d'arbres et la forêt verticale, les sujets sont variés.

L'aménagement proposé mettra en relief cette spécificité. L'intervention sera légère et révélera à la naturalité du site. Le promeneur sera invité à serpenter dans ces prairies ombragées, des mobiliers ponctueront cette déambulation. Il s'agira de grand bancs linéaires, plateformes incurvées, les usages sont informels.

Les aménagements prévus au niveau de ces secteurs sont un observatoire et un ponton sud ainsi qu'un cheminement faisant le lien entre ces deux aménagements.

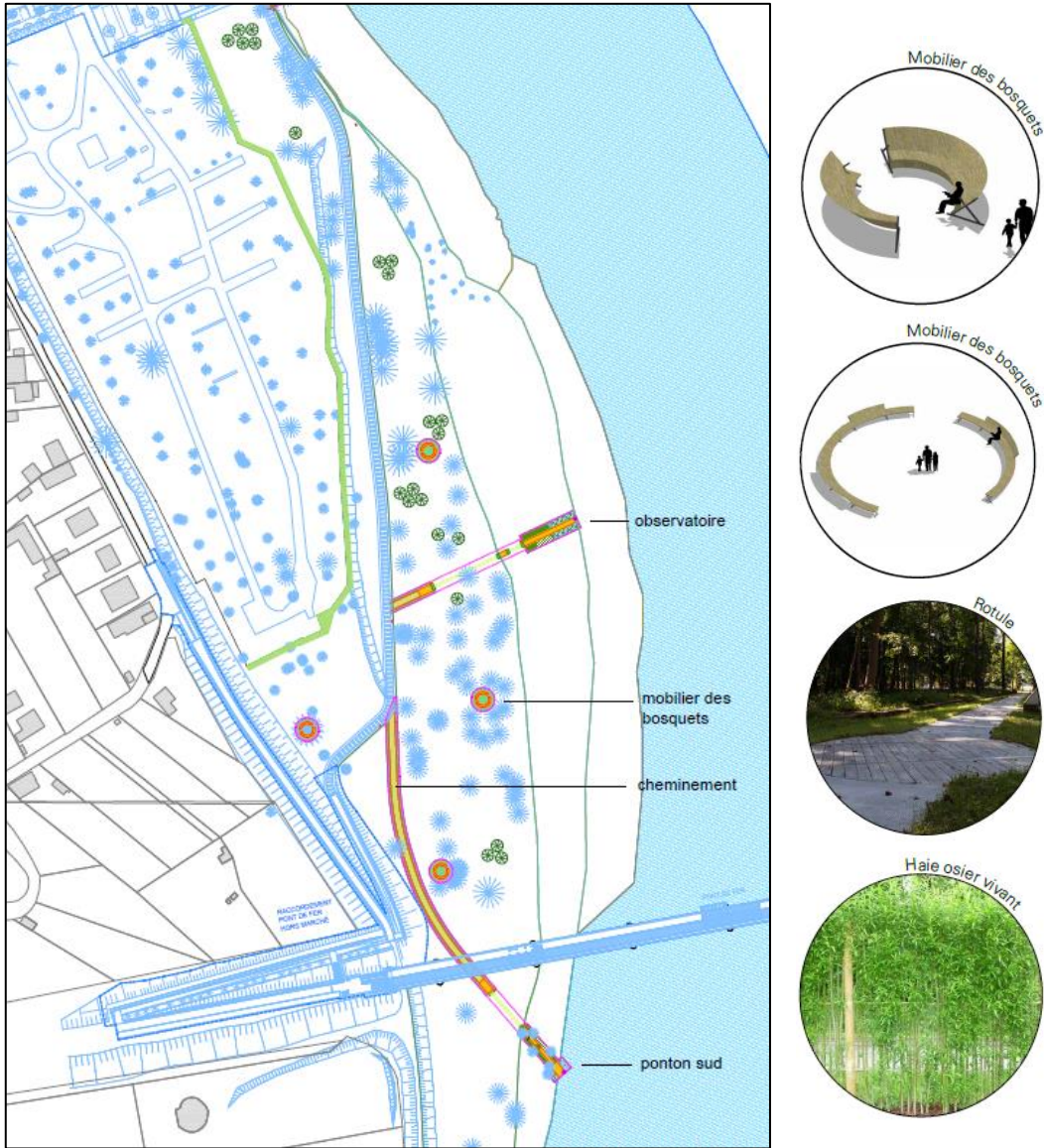


Fig. 22. Localisation et aménagement des berges ensommeillées

2.4.1. L'observatoire

Au travers de la ripisylve des berges ensommeillées, deux ouvrages offrent à découvrir deux points de vues et espaces intimistes entre rivière et canopée.

L'observatoire est l'aboutissement de la promenade des berges ensommeillées, au cœur de la ripisylve, les observateurs peuvent observer la vie de la rivière et ses variations saisonnières, faune et règne végétal, banc de sable...



Fig. 23. Illustration et modélisation de l'observatoire.

2.4.1.1. STRUCTURE ET FONDATION

L'observatoire sera constitué d'un platelage bois posé sur une structure en bois.

Il sera ancré sur pieux en bois battus.

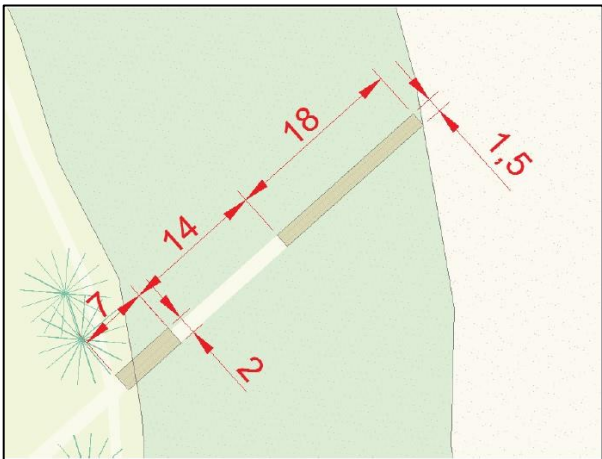


Fig. 24. Dimensionnement de l'observatoire.

2.4.1.2. MODE OPERATOIRE DES TRAVAUX

Les travaux seront réalisés selon le mode opératoire suivant :

- Déboisement de 120 m² pour la réalisation des fondations.
- Battage de pieux bois
- Pose de la structure bois
- Pose du platelage

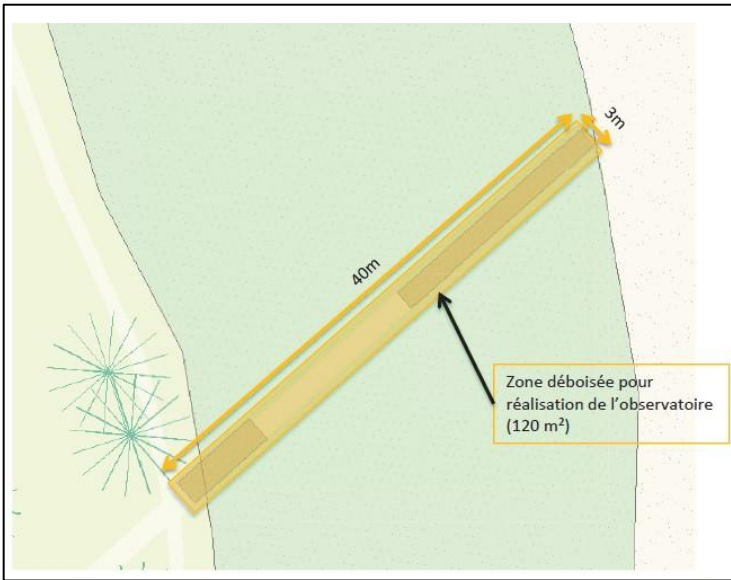


Schéma de la zone déboisée pour l'emprise de l'observatoire

2.4.2. Ponton Sud

Situé au sud du Pont de Fer, le ponton sud, en avancée sur la rivière, permettra la déambulation au plus proche de l'eau, sa plateforme élargie en extrémité s'offrira aux usages variés, pique-nique, pêche...

Il sera constitué de pieux battus, d'une charpente métallique et d'un platelage bois.



Fig. 25. Modélisation du ponton Sud.

2.4.2.1. STRUCTURE ET FONDATION

Pré-dimensionnement:

- La charpente métallique sera constituée d'acier S235.

Section des profilés:

- HEA 160 : poutres porteuses primaires en liaison avec les pieux
- IPE 160 : poutres porteuses secondaires (reprises des lambourdes) en zone centrale
- UPE 160 : poutres porteuses secondaires (reprises des lambourdes) en zone de rive
- Ce dimensionnement sera à confirmer en phase PROJET.

Fondations:

- Fondations profondes (pieux battus) pour la partie au-dessus de l'Allier. Massifs béton pour la partie sur la berge.

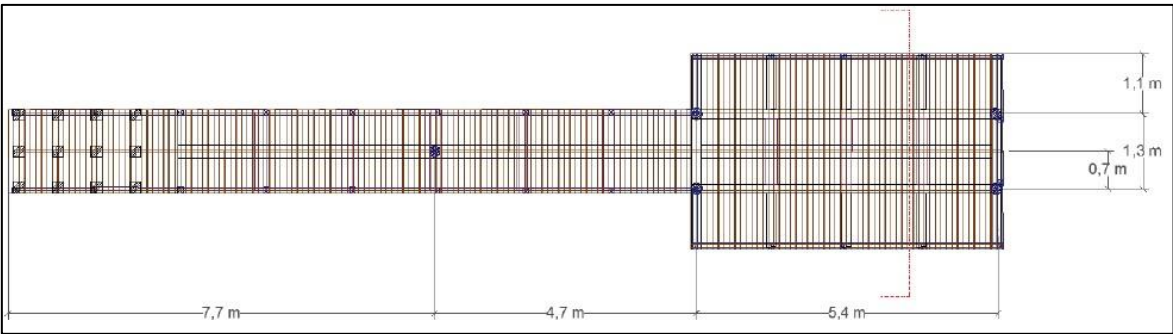


Fig. 26. Dimensionnement du ponton sud

2.4.2.2. MODE OPERATOIRE DES TRAVAUX

Les travaux seront réalisés selon le mode opératoire suivant :

- Déboisement de 126,5 m²
- Réalisation d'un remblai provisoire (piste) en matériaux graveleux dans l'Allier pour l'accès des engins chantier et la mise en place des fondations par battage. Ce remblai provisoire aura une dimension de 5,5 m sur 23m, représentant une surface de 126,5 m² et un volume de 130 m³. Ce remblai provisoire sera installé uniquement le temps des travaux de fondation soit environ 2 mois. Ces opérations se dérouleront en période d'étiage afin de limite l'impact vis-à-vis du risque de crue.
- Retrait et évacuation des matériaux de remblai
- Pose de la charpente métallique par grue depuis la berge.
- Pose des lambourdes et du platelage

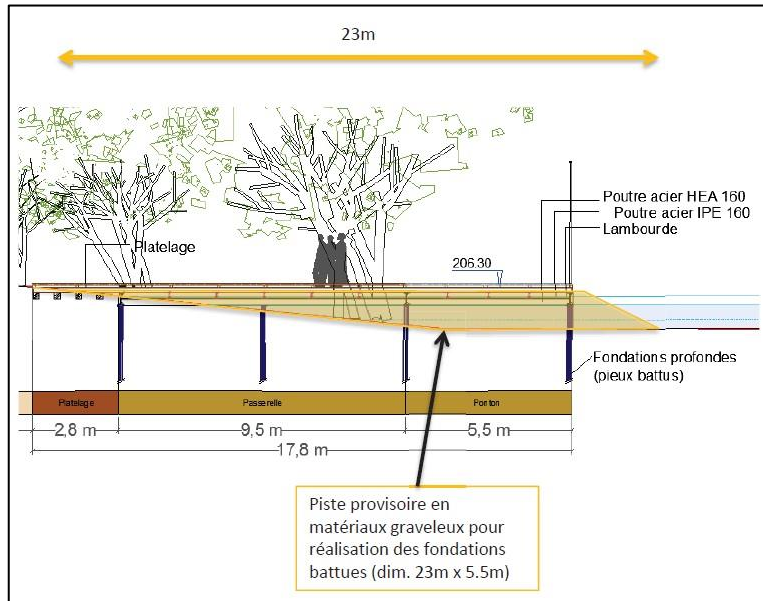


Fig. 27. Schéma du mode opératoire de réalisation du ponton Sud



Fig. 28. Schéma de la zone déboisée pour l'emprise du ponton Sud

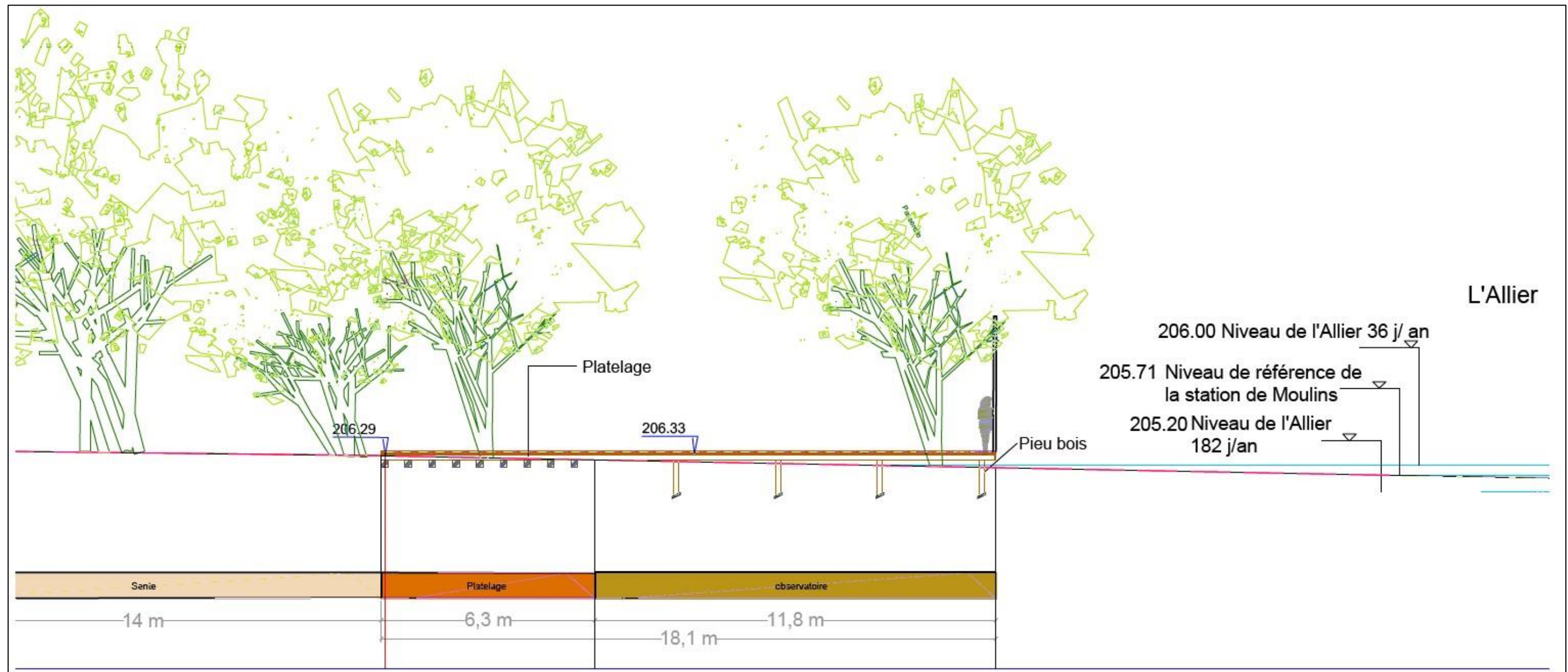


Fig. 29. Coupe longitudinale de l'observatoire.

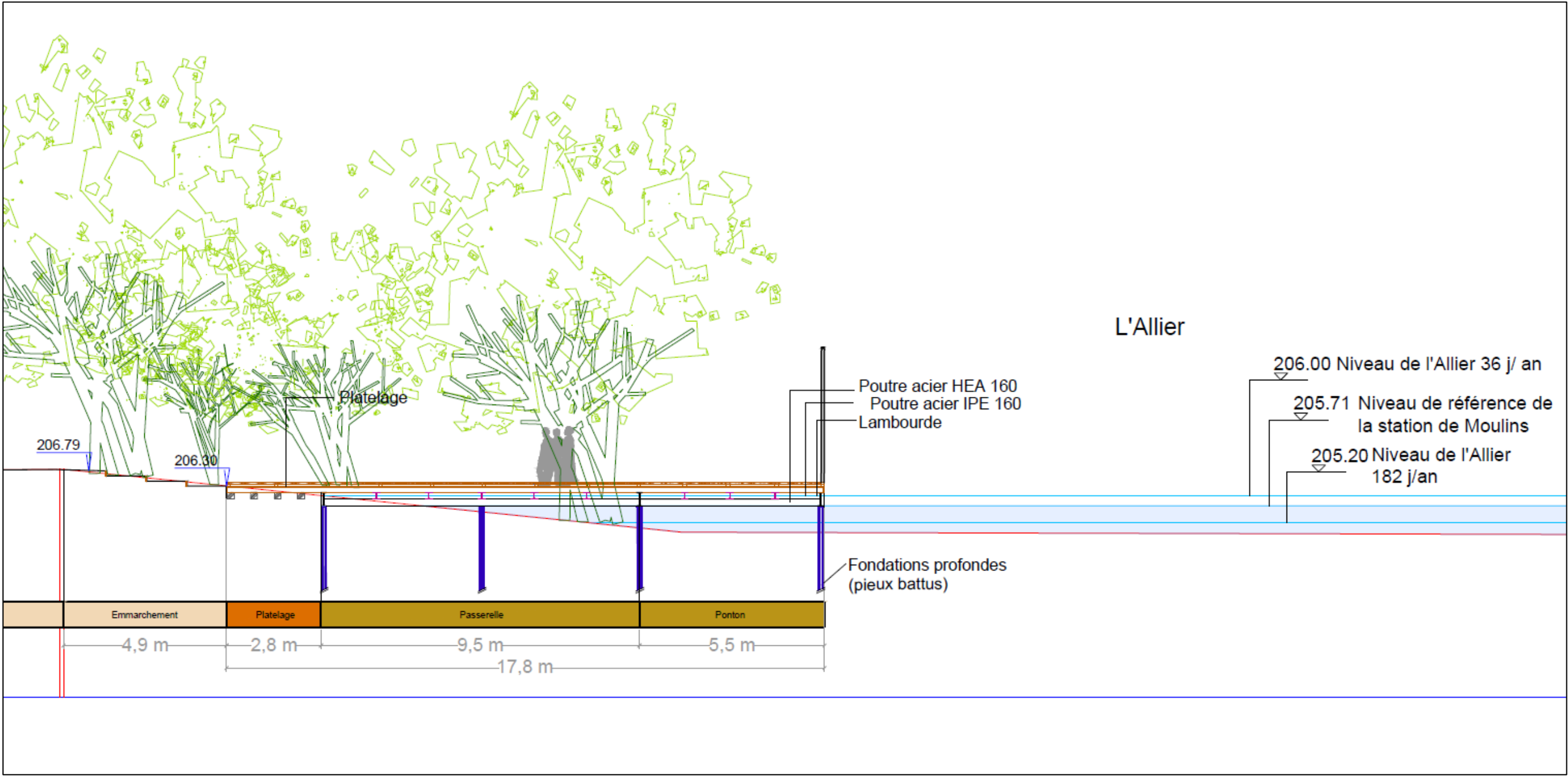


Fig. 30. Coupe longitudinale du ponton Sud.

2.5. GENIE VEGETAL ET REPRISE DES BERGES

La stratégie végétale de plantation viendra soutenir et valoriser les milieux.

Au Nord les arbres seront conservés. Les plantations de jeunes tiges pourront être transplantées en fonction des besoins du projet. Les plantations seront complétées en formant des bosquets. On distingue une grande variété dans ce premier tronçon.

Des techniques de génie végétal seront mises en œuvre afin de conforter les berges en partie Nord et centrale (Type P1), et en partie Sud afin de conforter les berges en accompagnement d'ouvrage (Type P2).

Génie végétal, profil type P1 :

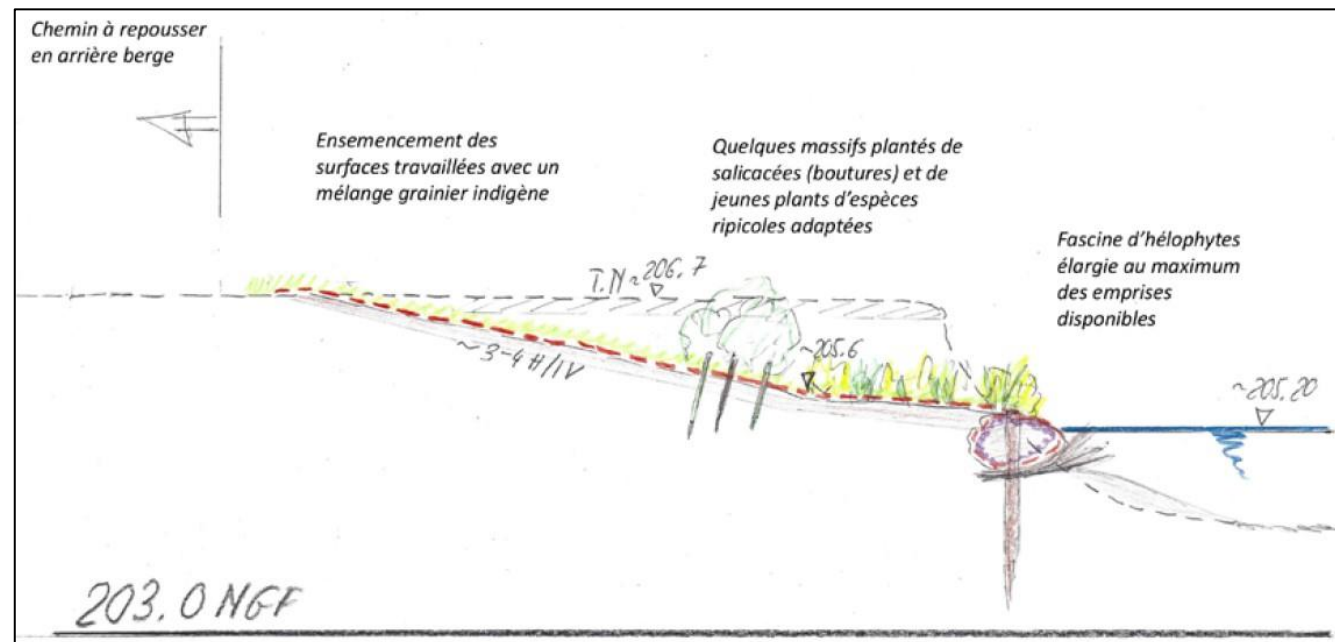


Fig. 31. Schéma de reprise des berges en génie végétal selon le profil de type 1

Le chemin ayant été légèrement reculé, en partie Nord et centrale, la protection mise en œuvre pourra être 100 % végétale de type fascine d'hélophytes sur l'ensemble du tronçon, avec un terrassement de la berge selon un profil de pente d'environ 3-4H/1V. La berge ainsi travaillée/végétalisée pourra « mourir » en sifflant au droit du platelage bois du solarium.

Les reprises de berges en génie végétal selon le profil type P1 généreront un déblais remblais de 1500 m3 environ (les volumes de déblais seront utilisés pour le remblais dans l'opération de reprofilage) sur une longueur de 315 mètres linéaires.

Génie végétal, profil de type P2 :

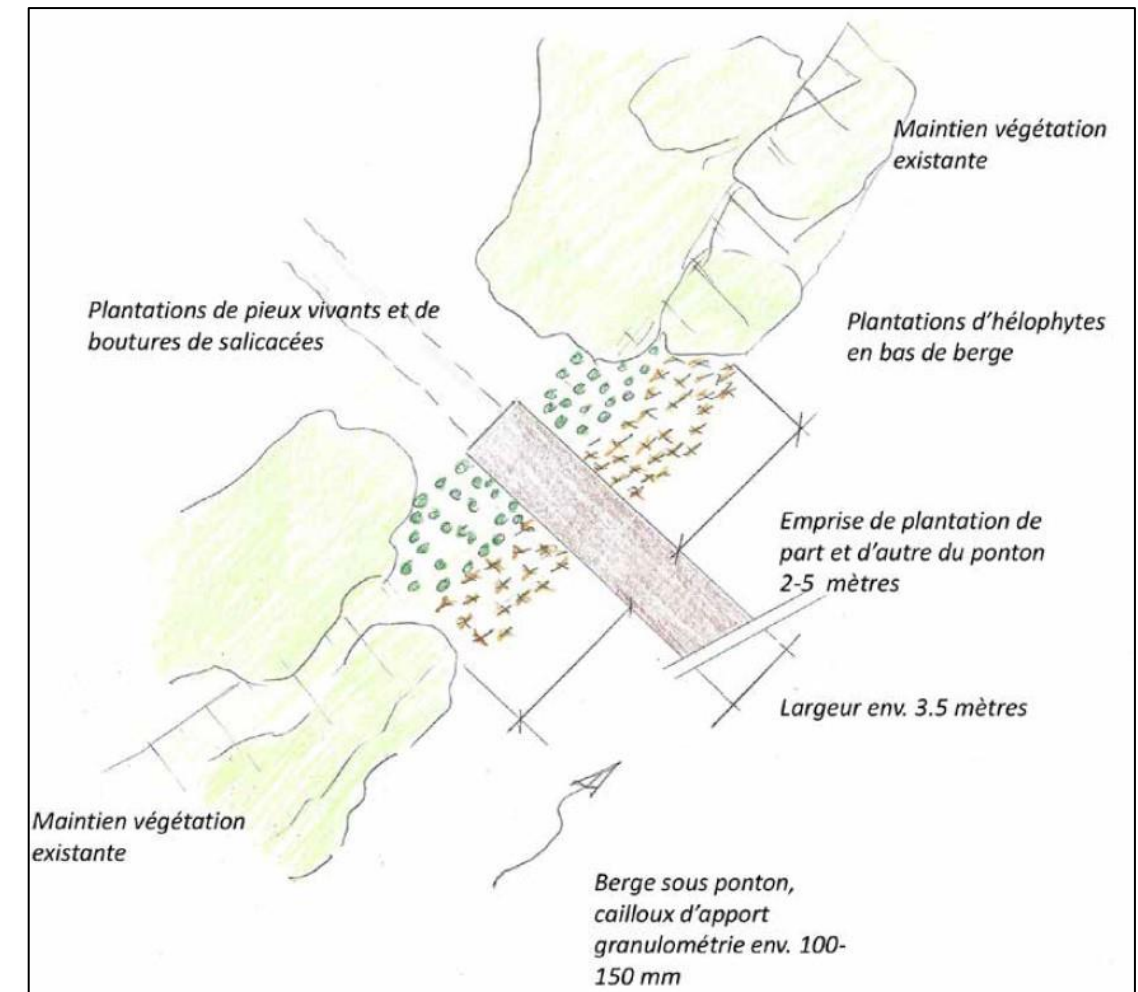


Fig. 32. Schéma de reprise des berges en génie végétal selon le profil de type P2

L'observatoire est un cheminement en bois, il sera étroit (largeur hors tout 1.50m) et sa mise en place également (passage d'engins d'environ 3 mètres de largeur), donc il n'y a pas lieu de prévoir des protections de berge en tant que telles mais une reprise périmétrique en plantation, sous forme de massifs de pieux vivants et boutures de salicacées accompagnées d'hélophytes.

Le ponton sud est relativement fin et s'avance au-dessus des eaux, des protections de berge en tant que telles ne sont pas nécessaires, mais des plantations localisées de part et d'autre de l'infrastructure en berge sous forme de massifs de pieux vivants et boutures de salicacées accompagnées de plantation d'hélophytes.

Le profil type P2 ne nécessitera pas de reprise de pente des berges, il s'agira uniquement de confortement par plantation de végétation.

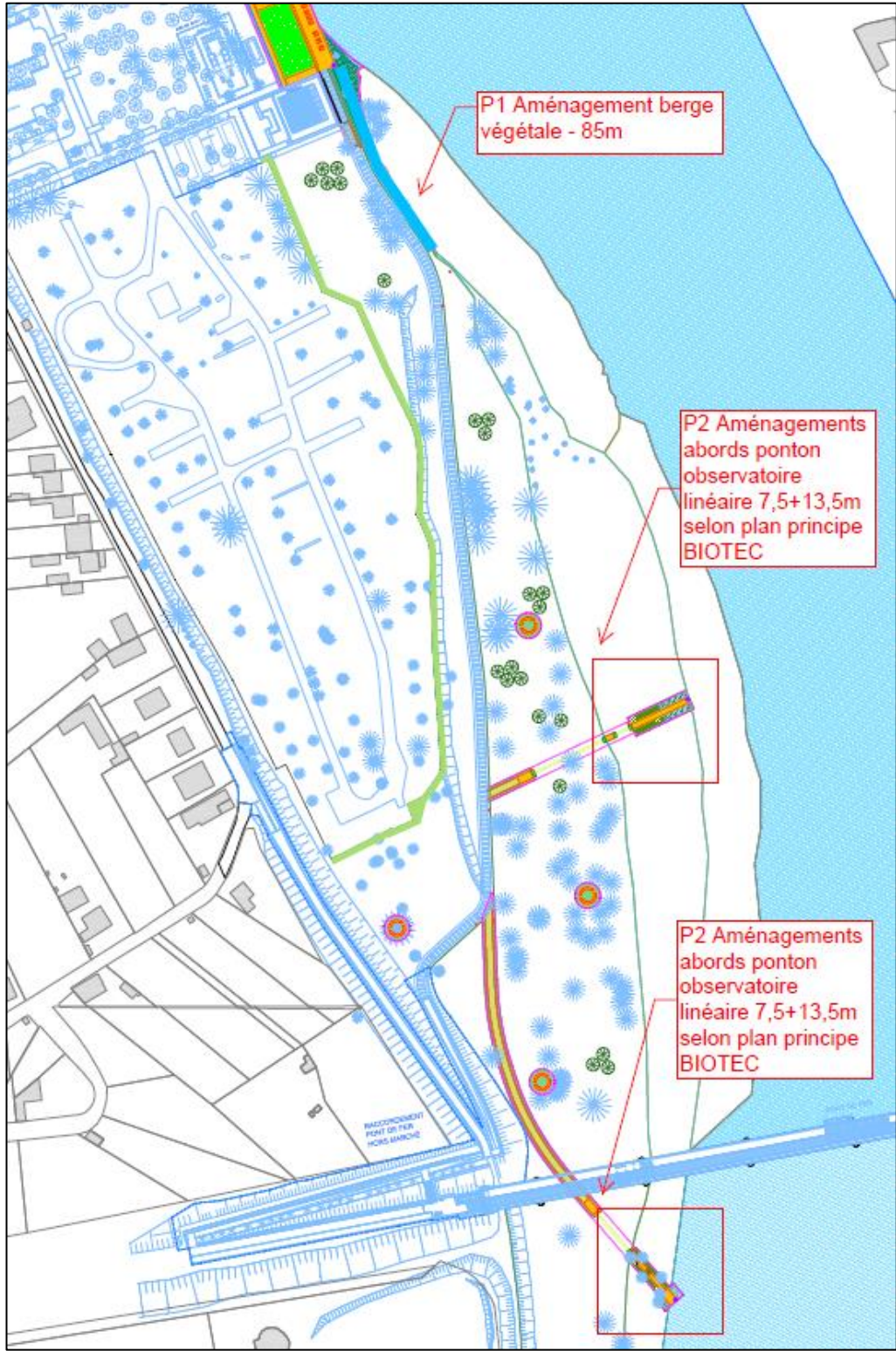
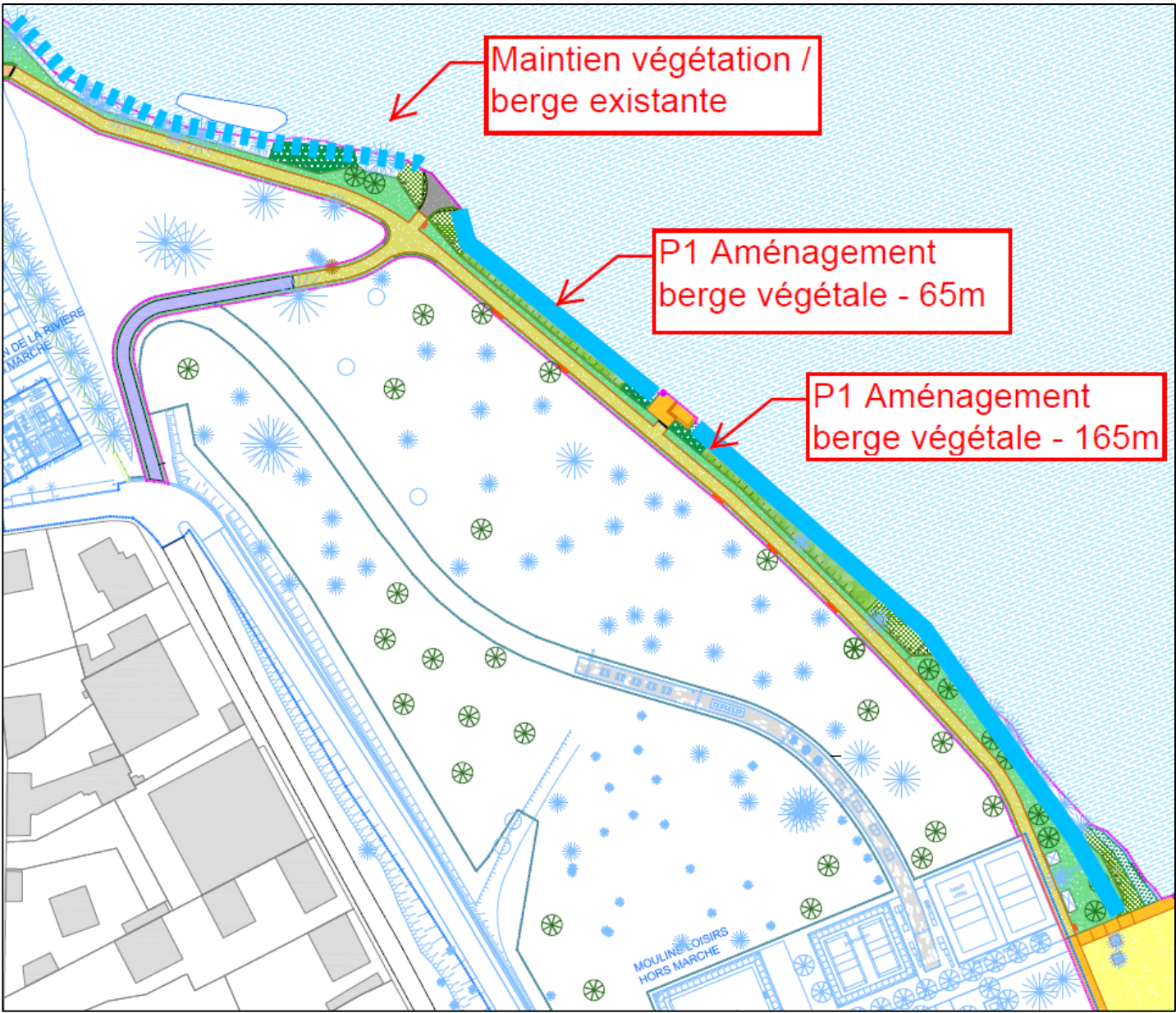


Fig. 33. Plans généraux de localisation des reprises en génie végétal selon les profil P1 et P2

3. SYNTHÈSE DU PROJET VIS-A-VIS DES ASPECTS HYDRAULIQUE ET DIGUE

3.1. DEBLAIS-REMBLAIS

Le projet prévoit des remblais et des déblais notamment pour le remplacement des matériaux en place et la création de la plage.

Les principales quantités de déblais et remblais sont les suivantes

Aménagement	Surface concernée (m ²)	Volumes déblais (m3)	Volumes remblais (m3)	Bilan mouvement de terre
Mouvements de terre définitifs				
Berges Nord				
- Escalier - Reprise de berges en génie végétal - Cheminements	5100	320	360	+ 40 m3
Plage	750	240	0	- 240 m3
Abords pergola	1750	30	105	+ 75 m3
Berges sud	420	0	0	0 m3
Total	8020	590	465	- 125 m3
Mouvements de terre provisoires (phase travaux uniquement)				
Ponton Nord	105		150	+ 150 m3 (provisoires)
Maxi ponton (avancée)	150		150	+ 150 m3 (provisoires)
Maxi-ponton (solarium)	200		200	+ 200 m3 (provisoires)
Ponton sud	130		130	+ 130 m3 (provisoires)
Total	585		630	+ 630 m3 (provisoires)

Fig. 34. Présentation des déblais/remblais par aménagement.

Les surfaces concernées par des mouvements de terre définitifs correspondent à environ 8020 m².

Le bilan définitif des mouvements de terre est négatif avec environ 125 m³ de matériaux en moins par rapport à l'état initial, et donc un impact positif sur les crues.

3.2. RUGOSITE

Les obstacles tels que les arbres plantés et les gros mobiliers sont considérés en termes de rugosité.

La diminution de capacité de la partie de lit majeur concernée est estimée à 5%.

La haie bordant le camping est supposée diminuer la capacité d'écoulement de 10%.

4. ANALYSE DES IMPACTS HYDRAULIQUES

4.1. MODELISATION DES ECOULEMENTS

Le modèle numérique d'écoulement monodimensionnel construit pour l'étude du deuxième pont de Moulins¹ a été repris et complété de façon à permettre une bonne représentation des modifications prévues par le projet d'aménagement.

Des profils en travers ont été ajoutés. Sur le secteur, l'implantation des profils de calcul est la suivante.

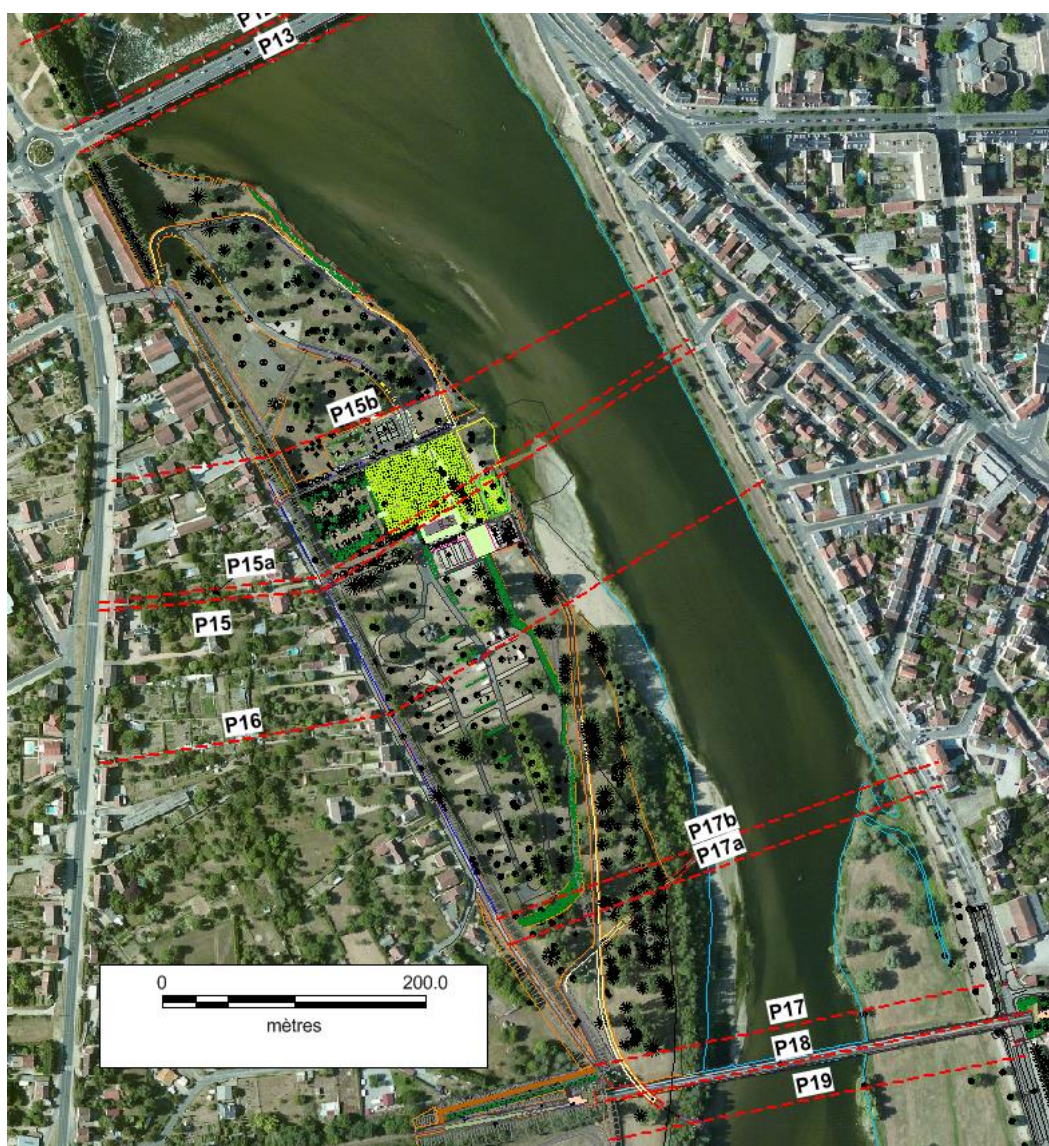


Fig. 35. Implantation des profils de calcul du modèle numérique d'écoulement

¹ Rapport ARTELIA n° 8410377 d'avril 2016

Une vérification a été effectuée concernant les niveaux de référence afin que la modification du modèle n'induisse pas de différence quant aux résultats.

Ce modèle a été réglé lors des études de 2019 sur les crues de mars 1988 et décembre 2003 ainsi que sur les lignes d'eau à faible débit.

4.2. IMPACTS SUR LES ECOULEMENTS

Des calculs ont été effectués pour la crue centennale ($3900 \text{ m}^3/\text{s}$).

Les résultats montrent un impact inférieur à 1cm, négligeable.

L'impact de la réduction de rugosité est relativement faible du fait que cette rugosité est déjà forte en l'état actuel en liaison avec la végétation existante.

L'impact du remblai contre la digue de la Brasserie est également réduit du fait du faible encombrement sur une partie où la rugosité est forte.

4.3. IMPACT SUR LES CRUES

Il s'agit ici de déterminer l'impact des remblais sur le phénomène d'amortissement des crues qui s'opère lorsqu'il y a débordement en li majeur.

Comme démontré lors des études du 2^{ème} pont, la modélisation ne permet pas de déterminer cet impact, celui-ci étant trop faible.

Des calculs analytiques ont été réalisés pour l'étude du 2^{ème} pont de Moulins, le volume de remblai concerné étant de l'ordre de $20\,000 \text{ m}^3$. On a pu montrer que la suppression d'un volume de $20\,000 \text{ m}^3$ provoquerait, pour une crue centennale, une augmentation de la pointe de crue inférieure à 68 l/s et une augmentation du niveau d'écoulement inférieure à 0,06 mm, donc totalement négligeable.

Les volumes concernés ici étant de 1095 m^3 dont 630 m^3 de remblais provisoires, on peut assurer qu'ils ne produiront aucun impact.

5. ANALYSE DES IMPACTS SUR LES DIGUES

5.1. SITUATION GENERALE DES INTERFACES PROJET-DIGUE

L'Etat actuel des systèmes d'endiguement en interface avec le projet est présenté dans le rapport de la phase diagnostic « Synthèse digue » de novembre 2017.

Le projet d'aménagement des berges de l'Allier est présenté au chapitre 2 de ce rapport. La digue concernée par le programme d'aménagement est :

- La digue de la Brasserie dans le secteur de la plaine du camping

On notera qu'une opération de confortement et de rehausse de la digue de la Brasserie est en cours. Nous avons tenu compte des aménagements envisagés et définis dans le rapport d'Avant-Projet (EGIS Mars 2019).

5.2. LA LEVEE DE LA BRASSERIE

5.2.1. Escalier régemortes

Les niveaux de référence de l'Allier en crue au niveau du nouvel escalier projeté, à l'amont du pont de Régemortes :

- Niveau d'eau = 210,34 mNGF (modele ARTELIA)
- Niveau de charge = 210.62 mNGF (modele ARTELIA)
- Vitesses moyennes d'écoulement : 2.37 m/s (modele ARTELIA)
- Niveau de référence PPRI = 210 mNGF

Au vu des fortes vitesses, nous recommandons de prendre comme référence le niveau de charge en crue centennale, c'est-à-dire 210,62Mngf.

Cet escalier, réalisé en marge du pont et suivant le talus existant, est composé de trois volée de marches en béton, raccordées par des paliers au sol béton microsablé. Il suit, autant que possible le terrain naturel afin de minimiser le remblais et déblais. Des lisses en acier avec poteaux espacés assurent le rôle de main-courante le long des volées

5.3. OBLIGATIONS DU MAITRE D'OUVRAGE

Depuis le décret n°2017-81 du 26 janvier 2017, en application de l'article R 562-16 du code de l'environnement, les travaux envisagés par des tiers à proximité ou sur un ouvrage compris dans un système d'endiguement enregistré sur le guichet unique doivent au préalable être autorisés par le gestionnaire du système d'endiguement celui-ci ayant le statut d'exploitant au sens de la réglementation anti-endommagement

Tous les aménagements à proximité immédiate des digues prévus au programme et décrits précédemment dans ce chapitre sont soumis à autorisation. De manière à pouvoir anticiper certaines adaptations ou dispositions constructives dès la phase projet, la démarche sera la suivante :

- Déclaration de travaux au guichet unique
- En réponse à la demande émise par le gestionnaire de digue, réalisation d'une étude d'incidence des travaux sur les digues

Le schéma ci-dessous précise les zones d'influence de part et d'autre d'une digue à l'intérieure desquelles les travaux sont soumis au visa du gestionnaire et si besoin des services de contrôle (DREAL SCOH).

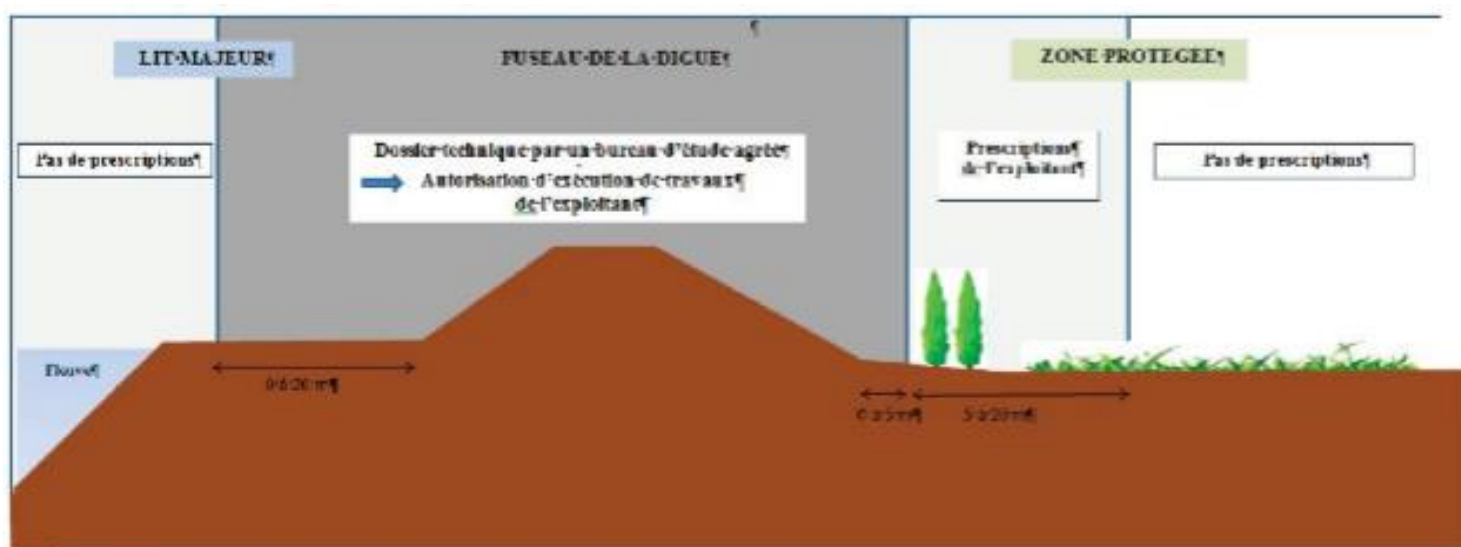


Fig. 36. Schéma des zones de sensibilité de part et d'autre d'une digue

Le Maître d'Œuvre en tant que bureau d'étude agréé « digue », établira, pour le compte du Maître d'Ouvrage, un dossier technique précisant les précautions prises afin de ne pas porter atteinte à l'intégrité de l'ouvrage sensible. Après approbation, ce dossier sera transmis par le gestionnaire du système d'endiguement aux services chargés de contrôler la bonne application de la réglementation.

Le guide d'application de la réglementation pour les travaux à proximité des réseaux (fascicule 2 V3) est consultable en utilisant le lien suivant :

<https://www.protys.fr/sites/protys/files/fascicule2-guidetechniquedestravaux-v3-2018-09.pdf>