

Le système d'endiguement de Sartrouville et Montesson – un projet conciliant prévention des inondations, gestion des milieux aquatiques et intégration urbaine

Sartrouville and Montesson's levee system – a project reconciling flood risk management, aquatic ecosystems management in an urban site

Daniela CALVAR², Rémy CROIX¹

²SMSO, Versailles, dcalvar.smso@gmail.com

¹Egis, Guyancourt, remy.croix@egis.fr

Résumé

Les quartiers riverains de la Seine de Sartrouville et Montesson ont été inondés par trois fois depuis 20 ans. En cas de crue centennale, 2700 habitants, une dizaine d'activités et une dizaine d'ERP sont inondés. Les dommages pour cette crue sont estimés à 17M€ Les crues de juin 2016 et janvier 2018 ont rappelé cette vulnérabilité.

Le projet de protection de ces populations a été initié en 2003 avec un programme fonctionnel proposant la réalisation d'un système d'endiguement d'une longueur d'environ 3,7 km comprenant :

- la réfection de la digue de Sartrouville haute de 1 à 2 m sur 2,5 km,
- la création d'une digue de fermeture en aval sur 300 m ,
- le prolongement de la digue de Sartrouville sur Montesson sur environ 700 m,
- la création d'une digue de fermeture en amont sur 300 m.

Le projet du système d'endiguement, a été initialement élaboré pour atteindre ces objectifs de protection de la population contre les crues. Il a évolué pour réussir à concilier les ouvrages techniques nécessaires, l'insertion dans le territoire urbain et la restauration des milieux aquatiques.

Porté par le Syndicat Mixte d'aménagement d'entretien des berges de la Seine et de l'Oise maître d'ouvrage de l'opération depuis 2008 et Egis Maître d'œuvre de l'opération le projet a été enrichi et révisé en intégrant : une valorisation écologique des berges sur 2.5km, plusieurs déversoirs hydrauliques finement dimensionnés et insérés tout le long du système d'endiguement et la création d'une zone humide sur 9 hectares. Cette zone dépressionnaire en lien avec la Seine et sa nappe alluviale permet à la fois la compensation volumique imposée par la réalisation du système (60 000 m³) et apporte une plus-value écologique au projet. Elle est complétée d'aménagements paysagers et de préservation de la biodiversité.

La réalisation complète du programme de 17M€ HT de travaux initié en 2002 est prévue pour 2020.

Mots-Clés

Digue, projet intégré, hydraulique, génie écologique

Abstract

The Seine's waterside neighborhoods of Sartrouville and Montesson have undergone a series of three floods since 20 years. In case of a 100-year flood, 2,700 inhabitants, a dozen activities, and a dozen ERP (Public Access Buildings) are flooded. Damages related to this flood are estimated to cost EUR 17M. The floods of June 2016 and January 2018 recalled this vulnerability.

The populations protection project was initiated in 2003 with a functional program proposing the refurbishment of the Sartrouville levee, 1 to 2 m high over a 2.5 km length, the creation of a 300 m downstream closing levee and the extension of the Montesson's levee over 700 m for an average total EUR 17M in works (duty-free). These projects were designed to reach these objectives by reconciling the necessary technical works and the works' integration in their urban territories and adding a hydraulic basin compensating the excavated volumes by the new levee.

The project has been revised by the Syndicat Mixte (Joint Association) for the development and maintenance of the Seine and Oise's banks, the project owner since 2008 and Egis, the project manager, by integrating: an environmental rehabilitation of the banks over 2.5 km, 6 hydraulic weirs finely sized and partly inserted on the existing structure. Lastly, the compensation project has been deeply revised to transform it into a wetland, playing the role of the levee's volumetric compensation.

The complete implementation of the program that started in 2003 is expected for 2020.

Key Words

Levee, integrated project, hydraulic, ecological engineering

1. Introduction

Les villes de Sartrouville et Montesson dans les Yvelines ont subi à de multiples reprises des inondations des quartiers riverains de la Seine. La crue de 2001 avait mis en exergue la vulnérabilité de ce territoire et l'insuffisance du dispositif existant composé d'une digue en état dégradé sur la commune de Sartrouville et d'un merlon de terre de faible hauteur sur la commune de Montesson. Les crues récentes de juin 2016 et janvier 2018 ont rappelé la nécessité de finaliser le système d'endiguement partiellement réalisé entre 2011 et 2014 sur Sartrouville, sur le quartier de la Laborde de Montesson qui reste exposé aux débordements de la Seine.

La démarche de protection contre les inondations de ces quartiers initiée à partir de 2002 vise à être achevée en 2020. Elle a été portée depuis 2008 par le SMSO, Syndicat Mixte d'aménagement, de gestion et d'entretien des berges de la Seine et de l'Oise, maître d'ouvrage et Egis, maître d'œuvre de :

- la réfection de la digue de Sartrouville ;
- la création d'une digue de fermeture en aval ;
- la création d'une nouvelle digue sur Montesson prolongeant le système ;
- la fermeture amont du système d'endiguement ;
- les mesures compensatoires et d'accompagnement de ces ouvrages.

L'opération s'est déroulée concomitamment aux évolutions législatives sur la sécurité des ouvrages hydrauliques sur l'environnement et plus récemment la loi GEMAPI.



PHOTO 1 - MONTESSON QUARTIER LABORDE CRUE DE JANVIER 2018

Le projet établi dès les années 2003-2004 constitué d'ouvrages purement hydrauliques s'est enrichi et a évolué vers un projet intégré conciliant :

- le besoin d'améliorer le niveau de protection et le niveau de sécurité des ouvrages ;
- les sensibilités écologiques de la Seine, ses berges, ses annexes ;
- ou encore l'insertion des ouvrages dans leur territoire urbain à proximité directe des quartiers.

Le présent article vise à présenter ces évolutions du projet et les réponses techniques apportées face à ces 3 enjeux pour traiter les spécificités de ce système d'endiguement :

- Les solutions techniques conciliant impératifs technique et intégration paysagère des projets de digue. L'amélioration écologique du projet de digue,
- L'intégration des déversoirs et dispositifs complémentaires de sécurité,
- La révision du projet de compensation de la digue en projet de zone humide.

2. Des quartiers de ville vulnérables qui ont subi 3 inondations récentes

Les quartiers riverains de la Seine sur Sartrouville et Montesson sont densément peuplés. Au total près de 2 700 habitations, une dizaine d'établissements recevant du public et une dizaine d'activités se situent en zone inondable de la Seine. Une digue en remblai a été érigée le long de la Seine suite à la crue de janvier 1955 sur le territoire de Sartrouville sur 2,5 km. Sur sa partie aval, la digue se poursuit par un mur digue d'environ 300 m. Sur Montesson la berge présente un merlon de faible hauteur ayant des points bas. Les secteurs du quartier Laborde riverains de la Seine sont inondés pour des crues de période de retour courante (5 à 10 ans).

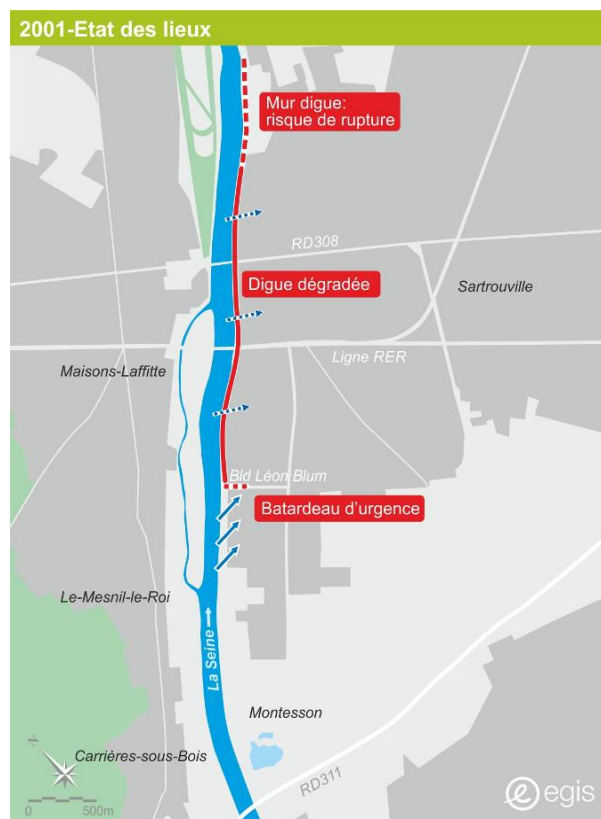


FIGURE 1 - ÉTAT DES LIEUX – 2001

La crue de 2001 a rappelé cette vulnérabilité. Le quartier Laborde a subi les débordements directs de la Seine pour une crue ayant atteint un niveau de 24,5 m NGF à l'échelle de Montesson faisant office de référence. Sur Sartrouville, la digue existante a permis de protéger des débordements directs malgré des dysfonctionnements.

Au niveau du boulevard Léon Blum perpendiculaire à la Seine et marquant la limite entre les 2 territoires communaux les eaux débordées sur Montesson ont contourné la digue de Sartrouville qui s'arrête sans transition. Le batardeau d'urgence mis en œuvre sur le boulevard Léon Blum a permis de fermer le système d'endiguement et de protéger la commune de Sartrouville pour le niveau d'eau atteint en 2001 mais reste insuffisant pour des niveaux de crues supérieurs.

Les études réalisées dans les années 2000 complétées d'une analyse multicritère en 2016 élaborées à partir de la mise en œuvre des dernières méthodologies en vigueur ont mis en avant l'importance des dommages en lien avec la fréquence des submersions. Pour une crue centennale près de 17 millions d'euros de dommages sont à attendre.

3. Émergence du projet de protection (2002 – 2003)

Les diagnostics conduits entre 2002 et 2010 ont permis de caractériser les ouvrages existants et leurs dysfonctionnements. La digue en remblai de Sartrouville, atteignant 1 à 2 m de hauteur sur 2,5 km de protège des débordements de la Seine jusqu'à un niveau de 25,5 m NGF soit une crue proche des niveaux atteints en janvier 1955 et correspondant à une période retour de 30 ans environ.

Les diagnostics réalisés ont aussi permis d'identifier de nombreuses singularités et fragilités :

- des matériaux constitutifs de l'ouvrage très hétérogènes et perméables avec des talus instables sur plusieurs secteurs notamment en cas de décrue rapide ;
- un risque de rupture par érosion interne aggravé par la présence de réseaux traversants ou longitudinaux à la digue et la présence d'une végétation arborée non maîtrisée ;
- des tronçons de murs digue entrecoupant le remblai ;
- des berges vulnérables aux érosions dues aux courants en crue et aux vagues de batillage sur un site fortement navigué ;
- l'insuffisance du dispositif de pompage permettant l'évacuation des eaux pluviales pendant les crues.
- sur la partie aval du dispositif longeant une zone de friche industrielle, un mur digue en place insuffisamment dimensionné par rapport aux sollicitations auxquelles il est potentiellement exposé.

Sur Montesson, les diagnostics détaillés ont mis en évidence les mêmes conditions géotechniques défavorables alors que la proximité immédiate de la voirie puis des habitations réduit les emprises mobilisables pour la construction d'un ouvrage de protection.

Sur la base de ces diagnostics, en 2003 il a été décidé de renforcer et sécuriser la digue existante sur Sartrouville d'arrêter le système en aval des zones à enjeux et de le prolonger en amont sur Montesson sur 700 m par :

- la rénovation des 2,5 km de digue existante notamment vis-à-vis des phénomènes d'érosion externe et des risques de rupture par érosion interne - cette rénovation devant s'accompagner d'une valorisation paysagère des berges et de la digue ;
- la création d'une digue de fermeture en aval des dernières zones à enjeux exposées - cette digue de fermeture permettant ainsi de ne plus solliciter le mur digue existant en aval,
- le prolongement de la digue sur Montesson - le principe retenu étant celui d'un niveau de protection équivalent à celui de la digue existante soit une période de retour d'environ 30 ans,
- la création d'une digue de fermeture amont en limite de la zone urbanisée sur Montesson



FIGURE 2 - PROGRAMME FONCTIONNEL 2003

Le programme fonctionnel ainsi élaboré modifie le système d'endiguement en réduisant la longueur de l'ouvrage sur sa partie aval au droit des zones non construites et en le prolongeant vers l'amont. Le Boulevard Blum marquant la limite des 2 territoires communaux, le remblai de la voie ferrée et le remblai de la RD308 tous 3 perpendiculaires à la Seine constituent les limites de 4 casiers hydrauliques partitionnant le système.

4. Élaboration du projet – Avant Projet 2005

Sur la base de ce programme fonctionnel, 3 maîtrises d'œuvre ont élaboré des projets répondant à ces attentes.

La rénovation de la digue principale sur Sartrouville

Le projet conçu pour rénover l'ouvrage a été élaboré sur la base des principes et actions suivantes :

- limiter le risque de rupture par érosion interne à partir d'un rideau d'étanchéité situé au cœur de l'ouvrage sur 2,5 km ;
- renforcer la stabilité au glissement en adoucissant les pentes des talus côté Seine à 1V/2H en utilisant la paroi d'étanchéité comme soutènement ;
- renforcer la stabilité des points singuliers (murs digues) intégrés dans l'ouvrage et leurs interfaces avec le remblai en rénovant les ouvrages de génie civil ;
- renforcer les berges vis-à-vis de l'érosion externe en rénovant les protections de berges existantes et en protégeant les tronçons de digue non enrochés ;
- valoriser les emprises de la digue comme lieu de promenade et de contact avec la Seine par la création de cheminements piétonniers sur la digue et en rendant le projet compatible avec la création d'une piste cyclable à son pied ;
- maintenir et mettre en valeur les ouvertures existantes sur la Seine tout en les sécurisant à partir de leur aménagement pour la mise en place de batardeaux amovibles à monter en cas d'alerte de crue.

La digue de fermeture aval

La digue de fermeture correspond :

- à la création d'un mur digue sur les zones d'emprises réduites sur environ 100 m et à un batardeau amovible barrant la voirie entre l'extrémité de la digue et ce nouveau mur ;
- la création d'une digue en remblai sur 200 m environ et 1,5 m de hauteur ;
- l'ouverture d'encoches sur le mur digue fragile en aval de la fermeture de façon à favoriser des débordements sur les friches et ne plus mettre en charge cet ancien ouvrage.

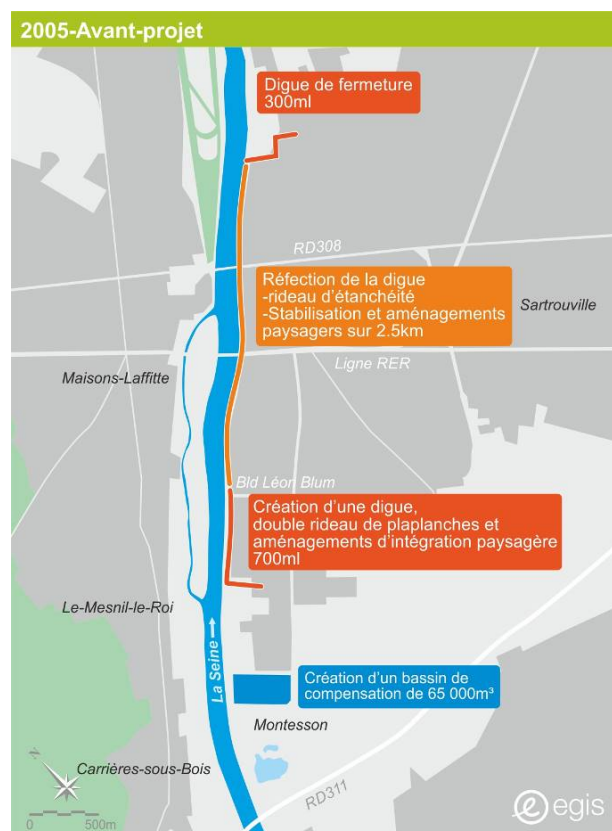


FIGURE 3 - AVANT-PROJET 2005

Le prolongement de la digue sur Montesson...

Le projet correspond à :

- la construction d'une digue nouvelle à Montesson de 700 ml sur la base d'un rideau de palplanches visant à stabiliser la berge vis-à-vis du grand glissement et limiter les risques d'érosion interne tout en permettant la poursuite des cheminements piétonniers le long de l'ouvrage,
- un court tronçon de digue en remblai perpendiculaire à la Seine comme fermeture amont,
- le renforcement du dispositif d'évacuation des eaux pluviales en crue avec notamment 2 postes de pompage de grande capacité.

...et sa mesure compensatoire hydraulique

En cas de crue atteignant 25,5 m NGF, 60 000 m³ d'eau de Seine débordent sur le territoire de Montesson. Le projet intègre la compensation de ce volume qui est obtenue à partir du creusement d'un bassin de 60 000 m³ de capacité implanté environ 1 km en amont de l'extrémité de la digue.

Les paragraphes qui suivent présentent les partis pris de conception et solutions techniques pour traiter les points les plus complexes du projet.

5. Aperçu des partis pris d'aménagement et des solutions techniques retenues pour concilier l'insertion urbaine des projets et leurs exigences techniques

Concilier le traitement des risques d'érosion interne et le projet paysager sur la digue existante de Sartrouville

Comme évoqué ci avant, le traitement des dysfonctionnements d'étanchéité et des risques de rupture par érosion interne de l'ouvrage de Sartrouville a conduit la maîtrise d'œuvre à proposer un écran étanche en cœur d'ouvrage. Le choix technique s'est porté sur un écran réalisé par le battage d'une palplanche calé à la cote de protection visée y compris une revanche de 20 cm avec une fiche suffisante pour la sécurité de l'ouvrage.

Le parti pris a alors consisté à décaisser une partie de l'ouvrage en aval de cet écran de façon à créer une plateforme d'environ 2 m de largeur située 50 cm sous le niveau de crête. La plate-forme est aménagée en chemin de 1,5 m de largeur.

Ce cheminement est connecté à ses extrémités aux zones d'entrée et de sortie via des rampes à 4 % permettant une accessibilité vérifiant les normes PMR.

Ce décaissement contribue à la stabilité du talus côté Seine en favorisant l'adoucissement des pentes de berge. La palplanche est couronnée d'une poutre en béton permettant la maîtrise de la cote de crête de la digue et une finition soignée. Le dispositif est enfin complété d'un habillage bois.

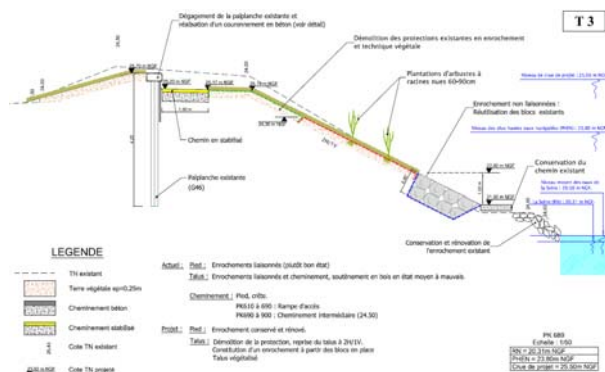


FIGURE 4 - COUPE TYPE - REFECTION DE LA DIGUE DE SARTROUVILLE

Concilier l'insertion urbaine de la digue de Montesson sur des emprises réduites et avec les enjeux de stabilité

Sur la digue à créer à Montesson, l'enjeu principal et d'insérer un ouvrage de 1 m 50 de hauteur environ sans empiéter sur la voirie existante coté ville ni travailler en remblai coté Seine ce qui est interdit par le PPRI.

Face à ces emprises très réduites, le parti pris consiste à choisir un simple rideau de palplanches pour contenir les eaux plutôt qu'une digue en remblai. Compte tenu des hauteurs limitées d'ouvrage et du maintien d'une butte existante, la vue du rideau reste limitée tout comme la coupure visuelle vers la Seine qu'il génère. Un habillage bois et des plantations adaptées permettent également de favoriser son insertion. Également, cette solution est compatible avec la réalisation des travaux par voie fluviale. Ce mode de construction ainsi que l'absence de terrassement permettent la conservation des rangées d'arbres existantes.



PHOTO 2 - MONTESSON - PERSPECTIVE ILLUSTRANT LA SOLUTION TECHNIQUE

Le rideau présente une fiche pouvant aller jusqu'à 9m pour traiter les circulations d'eau sous l'ouvrage. Sur les secteurs les plus pentus un double rideau est mis en place. Le rideau de pied de berge permet d'assurer la stabilité au glissement des talus tandis que le rideau en crête assure la fonction de contenir l'eau. Le dispositif a fait l'objet d'un dimensionnement fin à partir des logiciels TALREN, PLAXIS et PLAXFLOW.

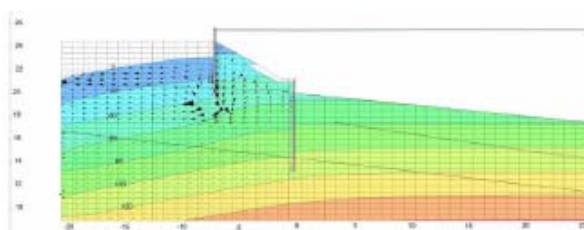


FIGURE 5 - CIRCULATIONS D'EAU - CAS DU DOUBLE RIDEAU DE PALPLANCHES

Les situations les plus défavorables pour la stabilité sont les décrues rapides de la Seine s'apparentant à un phénomène de vidange rapide. Les vitesses de décrue ont été appréhendées à partir d'une analyse des crues historiques et une étude paramétrique sur ces hypothèses.

6. Révision du projet pour intégrer les orientations du SMSO en aménagement durable des berges et les évolutions

réglementaires – Avant Projet modificatif 2009

Entre 2002 et 2007, le projet a été sous maîtrise d'ouvrage SIVS. En 2007, suite à la dissolution du SIVS, le projet a été repris sous maîtrise d'ouvrage SMSO. Le SMSO présidé depuis septembre 2009 par M. Daniel LEVEL, Maire de Fourqueux est la concrétisation de deux idées convergentes l'une est portée par le département des Yvelines en vue de dessiner un avenir pour la Seine en tant qu'axe majeur de développement et l'autre voulue par les communes membres afin de permettre l'intégration de la Seine dans la vie quotidienne des citoyens et l'essor économique de leurs territoires. Le SMSO a ainsi pour mission la protection, la restauration et la mise en valeur des paysages et de l'environnement des berges. Dans ce cadre, il est compétent pour :

- réaliser les opérations d'aménagement des berges,
- entretenir et gérer la végétation rivulaire ayant un impact sur la tenue des berges, le maintien de la diversité écologique et la qualité des paysages fluviaux,
- ouvrir au public les abords du fleuve.

En plus de ces compétences de base, le SMSO prend en charge la maîtrise d'ouvrage du projet de prévention des inondations sur les 2 communes.

Sur la base de cette nouvelle maîtrise d'ouvrage orientée sur la gestion des milieux aquatiques et des évolutions réglementaires sur la sécurité des ouvrages hydrauliques, le projet élaboré est révisé en intégrant :

- un aménagement des berges alternatif favorisant le génie écologique en synergie avec les impératifs de sécurité de l'ouvrage ;
- une gestion de la végétation existante et la modification des plantations projetées les rendant pleinement compatibles avec le traitement écologique des berges, et les impératifs de sécurité d'une digue ;
- l'augmentation du niveau de sécurité de l'ouvrage en insérant 6 déversoirs au dispositif visant à traiter le risque de rupture par surverse des ouvrages ;
- la limitation des dommages en cas de crue supérieure à la crue de protection en favorisant un ressuyage rapide des eaux surversées et un retour à la normale accéléré en permettant le pompage lors de la décrue des eaux débordées ;
- enfin une révision du projet de compensation volumétrique correspondant à une optimisation et une gestion fine des volumes par tranche altimétrique de 25 cm.

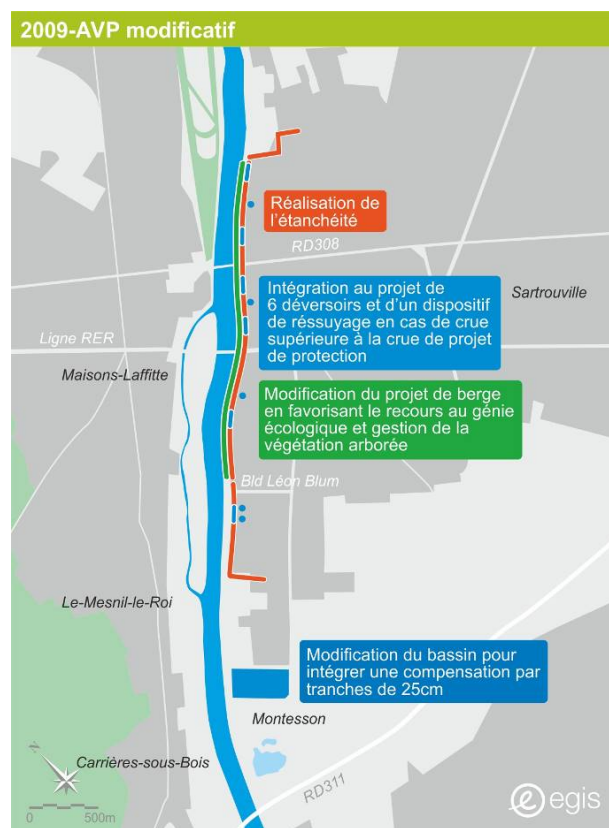


FIGURE 6 - AVP MODIFICATIF - 2009

Les 2 paragraphes qui suivent présentent plus en détail les révisions développées sur les 2 premiers volets et les méthodes de dimensionnement et d'optimisation des ouvrages modifiés.

Révision du projet d'aménagement des berges et recours au génie écologique

La révision du projet sur le site de Sartrouville est conduite en revisitant le projet initial avec :

- un adoucissement complémentaire des berges ;
- une gestion différenciée de la végétation sur la partie basse coté Seine favorisant le maintien des essences adaptées et par la coupe et le dessouchage des arbres instables ou vieillissant ;
- le recours au génie écologique pour une protection des berges graduée proposée face aux sollicitations.

Le projet de protection des berges graduée est conçu à partir des solutions techniques suivantes :

- la limitation des enrochements à la seule protection contre la vague de battillage sur des hauteurs de +/1 m autour du niveau d'eau courant de la Seine maintenu par les barrages VNF ;

- le recours à des techniques de génie écologique renforcé sur la partie basse de la berge soumise à des vagues de batillage occasionnelles en cas de niveau haut de la Seine avec la reconstitution de la berge par boudins végétalisés et lits de plants et plançons ;
- le recours à du génie écologique léger sur la partie haute de la berge avec un simple ensemencement à partir d'un mélange « berge de Seine » et des plantations essentiellement arbustives ;
- le traitement complémentaire par secteur de l'interface eau / berge par la plantation de banquettes d'hélophytes abritées à l'arrière de fascines mortes

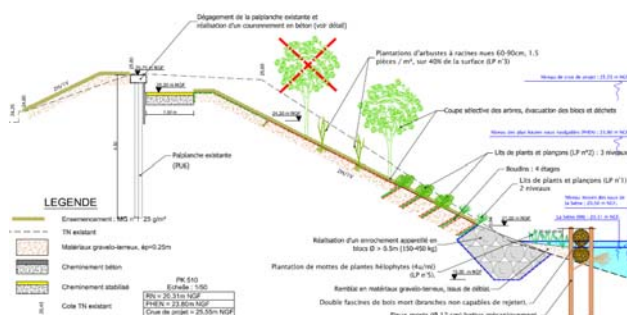


FIGURE 7 - COUPE TYPE REVISITEE D'AMENAGEMENT DE LA BERGE SUR SARTROUVILLE



PHOTO 3 - AMENAGEMENT DE LA BERGE PAR GENIE ECOLOGIQUE APRES 1 AN

Implantation et dimensionnement hydraulique des déversoirs

L'ouvrage initial sur Sartrouville est constitué d'une digue avec un niveau de crête homogène calé sur la crue de janvier 1955 n'intégrant pas le principe d'une surverse contrôlée en cas de crue supérieure à son niveau de protection. Ce niveau correspond à une période de retour de début de surverse d'environ 30 ans.

L'aménagement d'un déversoir sur l'ouvrage existant nécessite en ce cas un abaissement significatif du niveau de protection ou un rehaussement général de l'ouvrage. Face à cette difficulté, il a été retenu le parti de mobiliser la tranche de hauteur correspondant à la revanche de l'ouvrage pour l'intégration des déversoirs. Le déversement s'effectue entre

le niveau de la crue de projet soit 25,5 m NGF et le niveau de crête soit 25,7 m NGF. Les vitesses modérées de montée de la Seine – autour de 30 à 40 cm de par jour – permettent une mise en fonctionnement sur plusieurs heures des déversoirs et de réaliser ainsi une inondation contrôlée avant la surverse généralisée.

Le boulevard Blum, la voie ferrée et la RD délimitent 4 casiers hydrauliques. Ainsi, il a été retenu l'implantation de déversoirs sur chacun de ces 4 casiers. Le dimensionnement de leurs largeurs déversantes est effectué de façon à assurer leur remplissage en les considérant indépendants.

Le principe retenu est d'assurer au moment de la surverse généralisée une différence de hauteur entre la Seine et le casier hydraulique rempli d'au plus 50 cm pour les crues les plus défavorables.

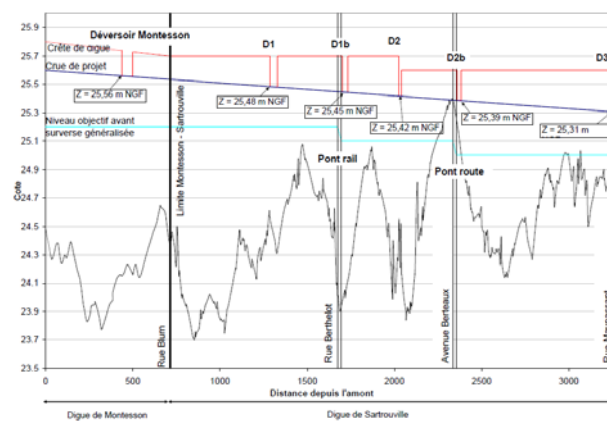


FIGURE 8 - PROFIL EN LONG DE LA DIGUE ET DE SES DEVERSOIRS

Une fois le volume d'eau de chaque casier connu à partir de la topographie de la zone inondée (loi cote-volume), la vitesse de montée de la Seine devient alors le facteur dimensionnant la largeur des déversoirs. L'analyse des limnigrammes et hydrogrammes des crues historiques a conduit à retenir une hypothèse conservatrice de 70 cm par jour pour effectuer ce dimensionnement.

L'étape suivante a alors consisté à implanter au sein de ces 4 casiers les largeurs de déversoir nécessaires.

Il a été recherché des secteurs situés en face de zones moins vulnérables : (terrains de sport, parc...) au niveau des murs digue existants après vérification de leur stabilité.

Enfin la dernière étape a consisté à simuler sur modèle hydraulique 2D la dynamique de remplissage et à cartographier par croisement des vitesses et hauteurs d'eau atteintes les zones les plus exposées lors de la surverse.

Des murets déflecteurs ont été proposés de façon à limiter les vitesses sur les zones à risques identifiées par le modèle.



FIGURE 9 - SIMULATION PAR MODELE HYDRAULIQUE 2D DE LA SURVERSE AU-DESSUS DE LA DIGUE

7. Modifications récentes du projet

Révision du projet de compensation en une zone humide triple objectif : hydraulique, écologique et paysager

Après la réalisation des travaux de réfection de la digue de Sartrouville et la création de la fermeture aval entre 2011 et 2014, l'opération se poursuit avec la conception détaillée du prolongement du système d'endiguement sur la commune de Montesson.

Le projet établi en 2012, intégrait la réalisation d'une zone de compensation volumique d'environ 60 000 m³. Le SMSO d'un commun accord avec les financeurs du projet, a décidé de transformer l'obligation réglementaire de compensation volumique en opportunité de valorisation écologique de l'espace concerné, en retenant l'option de la création d'une zone humide. La zone de compensation sera donc un espace naturel à forte valeur écologique constituée d'un plan d'eau semi permanent, alimenté par la nappe alluviale et connecté à la Seine, avec l'aménagement d'espaces boisés, de prairies et d'une roselière.

Face à ces éléments, les objectifs assignés à la zone de compensation ont été ainsi revus :

- création d'une zone humide connectée à la Seine et à la nappe alluviale ;
- confirmation de l'objectif de compensation de 60 000 m³ par tranche de 25 cm entre le premier niveau de débordement (autour de 24 m NGF) et le niveau de la crue de projet soit 25,5 m NGF.
- Enfin un troisième objectif de valorisation paysagère de la zone de compensation et des zones de dépôt est introduit.

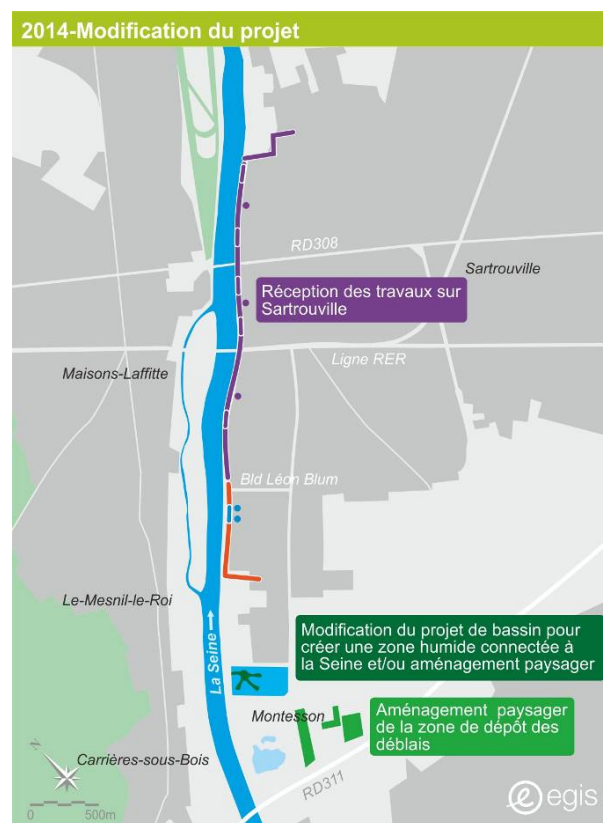


FIGURE 10 - MODIFICATION DU PROJET - 2010

Le projet est révisé sur cette base. La solution technique retenue comprend :

- une révision du projet de terrassement avec un creusement supplémentaire et des modelés de terrain doux et ainsi une meilleure intégration paysagère soit environ 150 000 m³ de déblai ;
- la création d'un chenal principal sinueux profond sur la zone afin de garantir une alimentation hydraulique permanente par la nappe ;
- la création de dépressions humides et de zones d'expansion en bordure du chenal principal afin de développer différents types de végétation ripicole ;
- la création d'un ouvrage de connexion à la Seine qui permet la continuité hydraulique (à l'étiage comme en crue), écologique et sédimentologique. La largeur du passage est de 3 m ;
- la valorisation paysagère avec des zones accessibles au public sur les espaces développés depuis la crête grâce à une série d'ouvrages (belvédères) qui permettent un accès limité, afin de préserver les formations végétales implantées sur le secteur ;
- une zone non accessible, depuis les crêtes de berges de la zone humide vers les cheminements périphériques, ces espaces seront gérés de manière extensive, privilégiant la colonisation naturelle de la végétation sur la base des plantations réalisées dans le cadre de l'opération.

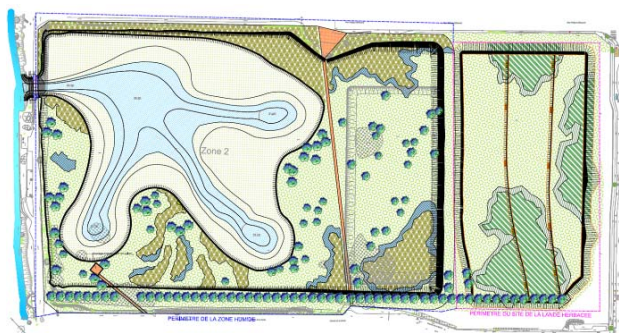


FIGURE 11 - PLAN D'AMENAGEMENT DE LA ZONE HUMIDE

Le nouveau projet ainsi élaboré s'inscrit pleinement dans les objectifs du SDAGE Seine Normandie et contribue à l'amélioration de la qualité écologique du fleuve. Il s'inscrit aussi pleinement dans les orientations du SMSO en matière de gestion des milieux aquatiques.

Ces aménagements permettront de favoriser la biodiversité (diversification des habitats et de la biocénose). Les caractéristiques de la zone humide permettront l'accueil de diverses espèces d'amphibiens, d'insectes, d'oiseaux, de poissons... avec des profondeurs, des surfaces, des temps de submersion et des végétations rivulaires variées. Cette annexe hydraulique attenante et raccordée à la Seine contribuera à la qualité paysagère et écologique du site. La diversité de la palette végétale en périphérie de la zone humide sera un refuge pour nombre d'espèces. L'aménagement des terrains de friche ou boisés délaissés accueillant les terrains de dépôt (situés hors zone inondable) permettra d'augmenter les surfaces en milieux ouverts qui renferment une diversité importante, et d'obtenir des végétations basses favorables au maintien d'espèces patrimoniales et à la colonisation d'invertébrés. Afin de préserver les formations végétales implantées sur le secteur, ce nouvel espace sera partiellement accessible au public afin de préserver le site et donc d'éviter le piétinement des rives, la mise à l'eau de déchets.

Les volumes de compensation sont revus à la baisse en intégrant les volumes de déblais opérés sur les berges de Sartrouville à l'estimation des 60 000 m³ par tranche de 25 cm. Également le nouveau modelé est conçu pour un meilleur équilibre déblai/remblai qui est optimisé de façon à limiter les coûts de mise en dépôt des terres excavées.

Enfin l'aménagement paysager de la zone de dépôt est ajusté en étroite concertation avec le Département des Yvelines propriétaire des terrains. Ces travaux permettront enfin de restaurer les corridors alluviaux multi trames en contexte urbain, conformément aux objectifs de préservation du SRCE (Schéma Régional de Cohérence Écologique).

8. Conclusion

L'opération de protection contre les inondations de la Seine des quartiers bas de Sartrouville et Montesson par la mise en

place d'un système d'endiguement sûr initié en 2002 verra sa mise en place complète en 2020. Tout au long de l'opération, le projet a évolué en intégrant les évolutions du contexte réglementaire et de la politique publique de l'eau. Les études techniques conduites en réponse à ses évolutions et aux spécificités des ouvrages existants, du site et de ses enjeux ont permis d'améliorer sa performance technique : sécurité et solidité vis-à-vis des crues de projet, vis-à-vis de la surverse, recours au génie écologique, création de cheminements et d'ouvrage récréatifs, conservation d'arbres. La révision du projet de compensation en aménagement à double vocation écologique et hydraulique a permis de mobiliser des financements complémentaires. Le projet intégré ainsi élaboré en réponse aux exigences techniques, à la sensibilité écologique de la Seine et aux usages urbains du fleuve concilie prévention des inondations, gestion intégrée des milieux aquatiques et s'insère pleinement dans son territoire au plus près de ses usagers.



PHOTO 4 - LA DIGUE DE SARTROUVILLE DURANT LA CRUE DE JANVIER 2018

9. Remerciements

Le maître d'ouvrage remercie toutes les équipes techniques ayant contribué à l'élaboration et la réalisation de l'opération notamment : maîtrise d'ouvrage équipes actuelles et précédentes en charge de porter ce dossier, maîtrise d'œuvre et ingénieries, entreprises, services des Villes de Sartrouville et Montesson. Nous remercions également, les élus, les services instructeurs, les partenaires, Département des Yvelines, l'Agence de l'Eau Seine Normandie, la Région Ile de France et enfin nous remercions les riverains de la Seine ayant participé aux concertations autour de l'élaboration du projet et de sa réalisation.

10. Références

- [1] Egis – réfection de la digue de Sartrouville- dossier de projet 2009
- [2] Egis réfection de la digue de Sartrouville dossier de demande d'autorisation préfectorale 2009
- [3] Egis Prolongement de la digue de Sartrouville sur la commune de Montesson – dossier de Projet 2017
- [4] Egis Prolongement de la digue de Sartrouville sur la commune de Montesson – dossier de demande d'autorisation préfectorale
- [5] Egis analyse multicritère de la digue de protection de Sartrouville-Montesson- 2016.
- [6] SOGREAH, prolongement de la digue de Sartrouville sur la commune de Montesson, Avant-projet – 2007

