

Demande d'Autorisation Environnementale

Restauration de la continuité écologique de l'Angoulême et programme de lutte contre les inondations au lieu-dit du Baratage



Résumé non technique - PJ 5

Auteur(S)	Létilia LE BRAS	Maître d'Ouvrage
Référence	PJ 5 - Résumé non technique	 Syndicat Intercommunal pour l'Aménagement Hydraulique de la Vallée de l'Yvette
Nbre de pages	22	
MOE		
<small>✉ INGETEC - Villa de l'Écluse, 2 Quai Fernand Saguet – 94700 MAISONS-ALFORT ☎ ingetec@ingetec.fr ☎ 02.35.07.94.20</small>		

TABLE DES MATIERES

1. DESCRIPTION DE L'ETAT ACTUEL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT	5
1.1. Nature et caractéristiques du sol	5
1.2. Compartiment aquatique souterrain	5
1.3. Compartiment aquatique superficiel	5
1.4. Milieux naturels	5
1.5. Biodiversité	6
1.6. Patrimoine paysager et culturel	6
1.7. Compatibilité avec les documents de planification et d'orientation	6
2. CARACTERISATION DES INCIDENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ERC MISES EN OEUVRE	7
2.1. Caractéristiques du sol	7
2.2. Compartiment aquatique souterrain	8
2.3. Compartiment aquatique superficiel	8
2.4. Milieux naturels	8
2.5. Biodiversité	10
2.6. Patrimoine paysager et culturel	10
2.7. Résumé des mesures développées pour réduire, supprimer ou compenser les effets dommageables du projet	11
3. MOYENS DE SURVEILLANCE ET ENTRETIEN EN SITUATION AMENAGEE ET MODALITES DE SUIVI	13
3.1. Moyens de surveillance et entretien en situation aménagée	13
3.2. Modalités de suivi	14
4. CONDITIONS DE REMISE EN ETAT DU SITE APRES EXPLOITATION	16
5. RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ETE RETENU PARMIS LES ALTERNATIVES AU REGARD DES ENJEUX	17
5.1. Conclusion concernant le choix de la variante retenue	22
5.2. Justification des caractéristiques des ouvrages du projet retenu	22

TABLE DES ILLUSTRATIONS

• Schéma 1 : Principes d'aménagement	4
• Schéma 2 : Zones de déblais et remblais au droit du bassin	7
• Schéma 3 : Superposition du projet à la zone humide - incidences	9
• Schéma 4 : Illustrations indicatives des scénarii 1, 2 et 3	19
• Schéma 5 : Illustrations des variantes 3a, 3b et 3c et mise en évidence des adaptations face aux sensibilités environnementales	21

LE TEXTE REDIGÉ EN BLEU A ÉTÉ AJOUTÉ SUITE À LA DEMANDE DE COMPLÉMENTS FORMULÉE PAR LE BUREAU DE L'EAU DE LA DDT91 PAR COURRIER DU 21 MAI 2021.

AU REGARD DE LA TENUE DES COMPLÉMENTS DEMANDÉS, CETTE DEMANDE A FAIT L'OBJET D'UN REPORT DE DÉLAIS DE 120 À 240 JOURS.

Ce document constitue le résumé non technique de l'étude d'incidences. En préambule, une présentation succincte des objectifs et principes du projet sont décrits ci-après.

Le projet a pour buts de restaurer le ruisseau d'Angoulême et valoriser ses zones humides annexes, tout en cherchant à assurer une protection contre les inondations résultant de phénomènes estivaux des biens et des personnes au niveau des secteurs urbanisés en aval du ru.

Pour se faire, le projet retenu comprend des travaux de génie écologique consistant au reprofilage du ruisseau d'Angoulême pour le remettre dans son tracé naturel en fond de vallon, et des travaux liés à la requalification du bassin du Baratage en un ouvrage de stockage des eaux résultant des crues du ru.

Ce projet, porté par le Syndicat Intercommunal pour l'aménagement hydraulique de la Vallée de l'Yvette (SIAHVY), se situe à cheval sur les communes de Gometz-Le-Châtel et Bures-sur-Yvette, dans le département de l'Essonne (91).

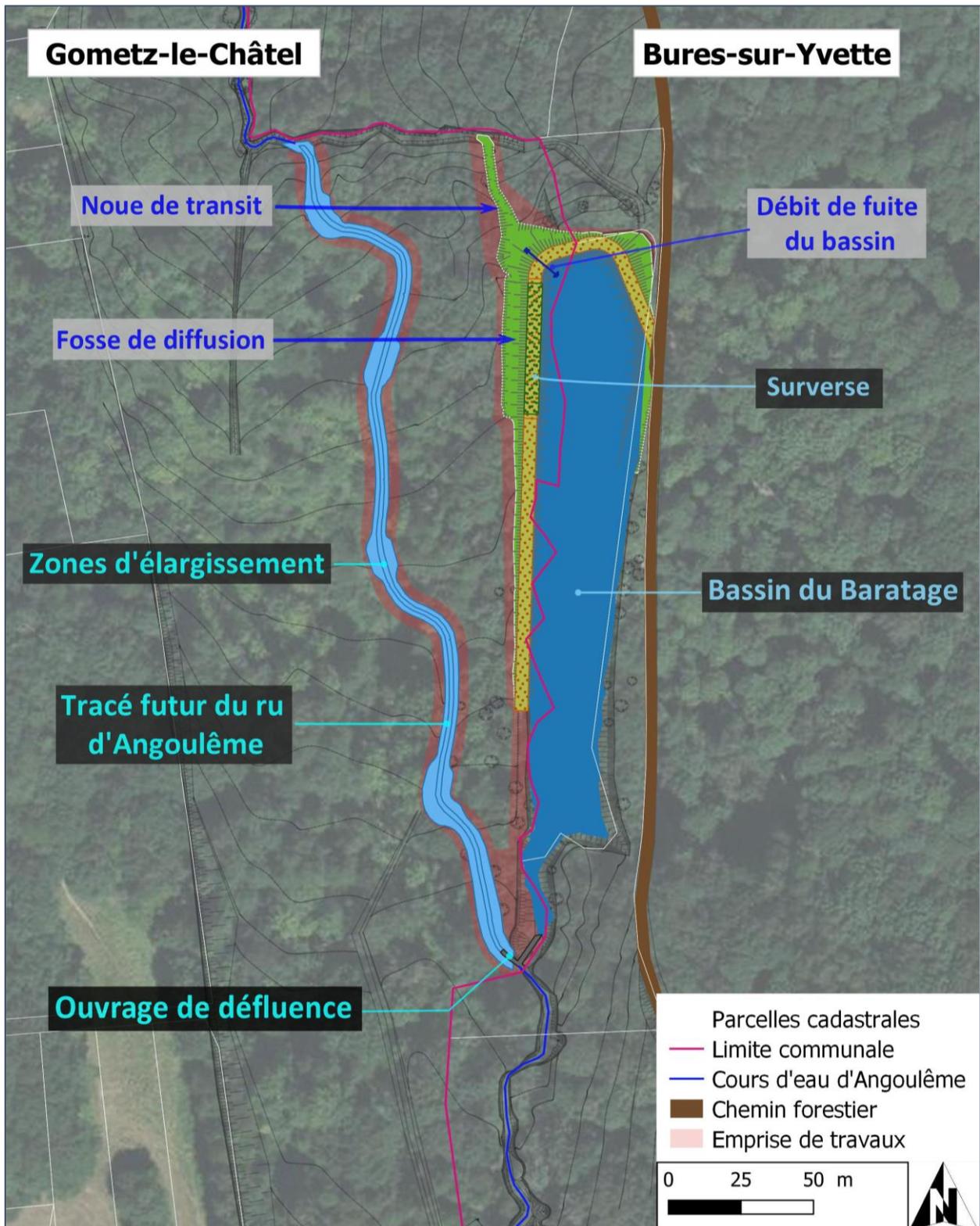
Le fonctionnement du ruisseau et du bassin est interdépendant, et lié au débit arrivant en amont du projet, au niveau de la défluence. En effet, cet ouvrage (cadre bétonné) permet d'assurer un transit de 150 L/s dans le ru, au-delà duquel les eaux sont dirigées dans le bassin du Baratage. Ce débit de 150 L/s (5 fois supérieur au débit d'étiage de 30 L/s) assure un débit permanent suffisant au maintien de la vie biologique du cours d'eau, et au-delà duquel le débit ne présente aucun intérêt écologique, hydromorphologique, ou hydrogéologique.

Dimensionné sur la base d'une crue d'occurrence vicennale, et le stockage optimal de 3000 m³, le bassin dans sa configuration finale, avec une côte de surverse supérieure au NPHE 20 ans, jouera également un rôle de ralentissement des crues jusque l'évènement cinquantennal.

En sortie, les eaux seront progressivement restituées au ru d'Angoulême situé en contre-bas, par l'intermédiaire d'une buse atteignant des débits de rejet à 0,25 m³/s. À l'exutoire, une noue de transit est aménagée pour réceptionner le flux et le rediriger vers un fossé existant (tracé actuel du ru) relié au ru d'Angoulême en contre-bas.

Lors d'évènements exceptionnels et jusque des évènements millénaux, une surverse externe aménagée sur la façade aval du bassin, permettra d'évacuer les eaux de manière contrôlée. En contre-bas de cette surverse, une fosse de dissipation en enrochements réceptionnera les flux, et permettra de restituer les eaux de façon diffuse vers la zone humide.

Schéma 1 : Principes d'aménagement



1. DESCRIPTION DE L'ETAT ACTUEL DU SITE ET DE SON ENVIRONNEMENT

1.1. NATURE ET CARACTERISTIQUES DU SOL

Localisé sur le plateau de l'Hurepoix, le site du projet se développe en fond de vallon du ru de l'Angoulême, en partie aval de son bassin versant.

D'après la carte géologique, le secteur d'étude s'inscrit sur des alluvions récents du quaternaire.

D'après des sondages réalisés sur site, les sols se composent d'horizons sablonneux à argileux voire tourbeux correspondant à des colluvions, des éboulis voire des alluvions en surface, prolongés en profondeur par la formation des Sables et grès de Fontainebleau.

1.2. COMPARTIMENT AQUATIQUE SOUTERRAIN

Plusieurs aquifères sont retrouvés au droit du projet dont la nappe des plateaux, ainsi que la nappe des sables et grès de Fontainebleau.

Cette dernière située à faible profondeur constitue un enjeu vis-à-vis du projet. Son niveau le plus haut a été estimé à 95,40 m NGF au droit du bassin du Baratage. Mais globalement, le toit de la nappe semble épouser assez fidèlement la topographie du site.

Aucun captage AEP, ni périmètre de protection, n'est à répertorier dans les alentours.

1.3. COMPARTIMENT AQUATIQUE SUPERFICIEL

Le projet se développe au sein du bassin versant de l'Yvette, et plus particulièrement en partie aval du sous bassin versant du ru d'Angoulême, qui se jette dans le Vaularon avant de rejoindre l'Yvette.

Ce sous bassin versant est caractérisé par une urbanisation forte, des pentes propices aux ruissellements rapides accentués par l'absence de frein à l'écoulement, entraînant des débordements non maîtrisés du ru, qui est sujet à des régimes torrentiels lors d'épisodes pluvieux intenses tels que les orages.

Le ruisseau d'Angoulême présente un caractère naturel interrompu par sa dérivation au sein du bassin du Baratage (ancienne pisciculture) aujourd'hui en ruine et non fonctionnel. Ce tronçon présente de fait des caractéristiques hydromorphologiques dégradées, et un mauvais état écologique par l'absence d'entretien du boisement dans lequel il s'insère, accentué par sa déconnexion avec ses annexes humides inscrites dans le fond de vallon et ses abords.

Les différents dysfonctionnements identifiés à l'échelle du bassin versant et de son cours d'eau l'Angoulême, entraînent des phénomènes d'inondation en partie aval, notamment au droit de zones habitées de l'autre côté de la route de Chartres (D988) sur la commune de Gometz-le-Châtel.

Un Schéma Directeur de Gestion des Eaux de Ruissellement réalisé en 2002 à l'échelle du bassin versant du ru de Vaularon, a permis d'identifier un certain nombre d'actions à mener à plus ou moins long terme dans le secteur pour améliorer la situation hydrique. Parmi ces solutions, la requalification du bassin du Baratage en un ouvrage de stockage avait été ciblée comme action non prioritaire, à engager à moyen terme.

1.4. MILIEUX NATURELS

Le projet se développe en dehors de tout espace naturel inventorié ou protégé.

Le milieu inventorié le plus proche correspond à la ZNIEFF de type I « Les grands prés » à 450 m à l'Ouest.

Le site du projet est situé au sein d'un boisement, le bois de la Garenne, classé Espace Naturel Sensible (ENS).

L'aspect pédologique du sol a permis de déterminer la présence d'une zone humide au droit du projet. Les formations végétales rencontrées (Aulnaie – frênaie alluviale et chênaie – charmaie hygrophile) ont pu, en certains endroits, confirmer cet aspect hydrique.

On notera que le tracé du ru actuel n'est pas considéré comme zone humide, puisque continuellement en eau, et les éléments artificiels du site tels que les maçonneries de l'ancien bassin peuvent également être retirés de la zone humide.

Les fonctions hydrologiques de la zone humide ont pu être qualifiées de fortes, tandis que ses fonctions biogéochimiques ont été qualifiées de moyennes, et les fonctions biologiques de moyennes à faibles.

1.5. BIODIVERSITE

Les inventaires réalisés sur le site n'ont révélé aucune espèce végétale légalement protégée au niveau régional ou national.

Les formations végétales du site présentent un état de conservation satisfaisant et ne semblent que peu menacées par des activités anthropiques.

La diversité faunistique est qualifiée de moyenne au niveau du site d'étude, malgré l'identification de plusieurs espèces protégées telles que des chiroptères, un amphibien (Grenouille agile) et des oiseaux. Les différentes espèces fréquentent le site essentiellement pour leur alimentation et abreuvement. Les chiroptères utilisent potentiellement certains arbres creux comme gîte de mise bas.

1.6. PATRIMOINE PAYSAGER ET CULTUREL

Le projet se localise dans le site inscrit de la 'Vallée de la Chevreuse' et en dehors de tout site classé.

On note deux éléments de patrimoine historique dans l'environnement proche du secteur d'étude (500 m), à savoir le viaduc des Fauvettes et le château de Montjay, qui ne sont toutefois pas répertoriés comme monument historique au titre de la Loi du 31 décembre 1913.

1.7. COMPATIBILITE AVEC LES DOCUMENTS DE PLANIFICATION ET D'ORIENTATION

Le projet est soumis aux règlements et objectifs du SDAGE Seine-Normandie et du SAGE Orge et Yvette auxquels il répond.

Concernant la compatibilité envers les documents d'urbanisme des communes d'assiette du projet, Bures-sur-Yvette et Gometz-le-Châtel, on notera qu'une procédure de mise en compatibilité est en cours pour le PLU de Gometz-le-Châtel, de manière à lever le classement en Espace Boisé Classé sur une surface de 10 200 m² au droit de l'emprise où des abattages d'arbres seront réalisés.

Cette surface étendue définie en 2019 lors des premières versions du projet ne correspond aujourd'hui plus à la surface réelle d'abattage nécessaire à la réalisation des travaux. Néanmoins, étant donné le stade d'avancement de la procédure, aucune modification n'a été apportée à ce périmètre, d'autant que « le SIAHVV s'engage à lancer les demandes de reclassement de cette superficie [déclassée] dans un délai d'un an suite à la réception des travaux ».

Suite à la sollicitation de la préfecture de l'Essonne pour l'organisation d'une enquête publique, un arrêté préfectoral a été pris en date du 6 janvier 2022 prescrivant l'ouverture de ladite enquête publique sur la période du 1^{er} au 18 février 2022.

On note qu'aucune démarche de mise en compatibilité n'est nécessaire au droit de la commune de Bures-sur-Yvette.

2. CARACTERISATION DES INCIDENCES DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT ET MESURES ERC MISES EN OEUVRE

D'une manière générale, en phase travaux, l'accès au chantier se fera depuis le chemin forestier existant, renforcé pour l'occasion sur un linéaire de 220 m. Les coupes et abattages d'arbres réalisés de manière différenciée, tiendront compte de la nature des essences. Ces opérations seront réalisées par l'intervention d'engins légers, de façon à limiter les incidences au sein de la zone humide.

En situation aménagée, le ru s'écoulera naturellement en fond de vallon et débordera sur ces annexes humides jusqu'au débit de 150 L/s, à partir duquel le ru débordera dans le bassin requalifié en ouvrage de stockage d'un volume utile de 3000 m³. Ce volume équivalent à une crue vicennale permettra de limiter significativement les inondations en aval lors des épisodes de crues estivaux.

L'entretien régulier et adapté du boisement et de la végétation permettra de maintenir et de développer les formations appréciant les milieux humides.

2.1. CARACTERISTIQUES DU SOL

La réalisation des aménagements nécessite des opérations de terrassement d'une part en déblais pour la création du nouveau lit du ru (1 000 m³) et le décapage du fond aval du bassin, ainsi que la réalisation de la fosse et la noue (450 m³), et d'autre part des opérations en remblais permettant de constituer les berges du nouveau bassin (1500 m³).

Au regard des caractéristiques des déblais (sains mais composition sableuse ne permettant pas de les réutiliser pour confectionner les berges du bassin), ils pourront être évacués vers une ISDI.

Concernant les remblais, ils seront constitués par des terres saines et insensibles à l'eau, provenant de l'extérieur du site. Elles devront permettre d'assurer le maintien de l'ensemble des nouveaux aménagements.

Des consolidations en enrochements seront mis en œuvre aux endroits sensibles de façon à éviter toute érosion. En outre, il sera procédé à une revégétalisation rapide des terres mises à nue suite aux opérations de terrassement.

Le schéma suivant met en évidence les surfaces remblayées au droit du bassin, et les surfaces déblayées.

Schéma 2 : Zones de déblais et remblais au droit du bassin



2.2. COMPARTIMENT AQUATIQUE SOUTERRAIN

Le projet n'induit aucune imperméabilisation du sol.

Les phases de terrassement seront réalisées en périodes de basses eaux, au printemps, de façon à éviter toute éventuelle rencontre avec la nappe. De cette manière aucun pompage n'est à prévoir.

La remise en fond de vallon de l'Angoulême permettra la reconnexion du cours d'eau avec sa nappe d'accompagnement et donc son alimentation.

Le fond du bassin n'est remanié que dans sa partie aval, qui sera calé au niveau du toit de la nappe, évitant ainsi la résurgence des eaux souterraines.

2.3. COMPARTIMENT AQUATIQUE SUPERFICIEL

Toutes les mesures de précaution seront mises en œuvre en phase de travaux pour éviter tout éventuel risque de pollution (aire de chantier et stockage sur surface étanche constituée par le parking en entrée du bois, entretien des engins en dehors du site, ...).

D'autre part, aucune intervention ne sera effectuée durant les périodes d'intempérie pour éviter les coulées de boues et érosion. Aucun obstacle à l'écoulement ne sera également engendré lors de la phase chantier. La planification des travaux permettra de réaliser le nouveau lit avant de le dévoyer, permettant ainsi de travailler à sec dans le bassin.

En situation aménagée, le projet ne sera pas source de pollution. A l'inverse, la valorisation de la zone humide contribuera à améliorer la qualité des eaux par son rôle de filtre et de rétention, qui participe à la diminution des matières en suspension et l'élimination des nutriments (azote et phosphore), ainsi que des métaux et contaminants organiques.

L'ensemble des aménagements permettra de diminuer le risque d'inondation des zones urbaines, en permettant au ru de déborder dans ses annexes humides, puis dans le bassin de stockage, qui jouera un rôle de tamponnement jusque l'épisode vicennal (3000 m³). La modélisation hydraulique réalisée pour des épisodes de crue 20 ans, démontre une diminution de l'ordre de 20 cm de la hauteur d'eau du ru en aval, et une réduction de l'ordre de 0,9 m³/s de son débit.

Des ouvrages hydrauliques annexes dimensionnés en conséquence permettront de restituer progressivement les eaux en sortie à un débit maximal de 250 L/s vers le ru en aval via une noue de transit, et lors d'épisode exceptionnel, la surverse millénale et sa fosse de dissipation assureront une diffusion de l'eau sur la zone humide en contre bas.

2.4. MILIEUX NATURELS

2.4.1. EVALUATION DES INCIDENCES SUR LE PATRIMOINE NATUREL

Au regard de la nature et de l'envergure du projet ainsi que de l'éloignement avec les milieux naturels inventoriés et protégés, le projet n'est pas susceptible de porter d'incidence négative sur les différents sites.

2.4.2. EVALUATION DES INCIDENCES SUR LES ZONES HUMIDES

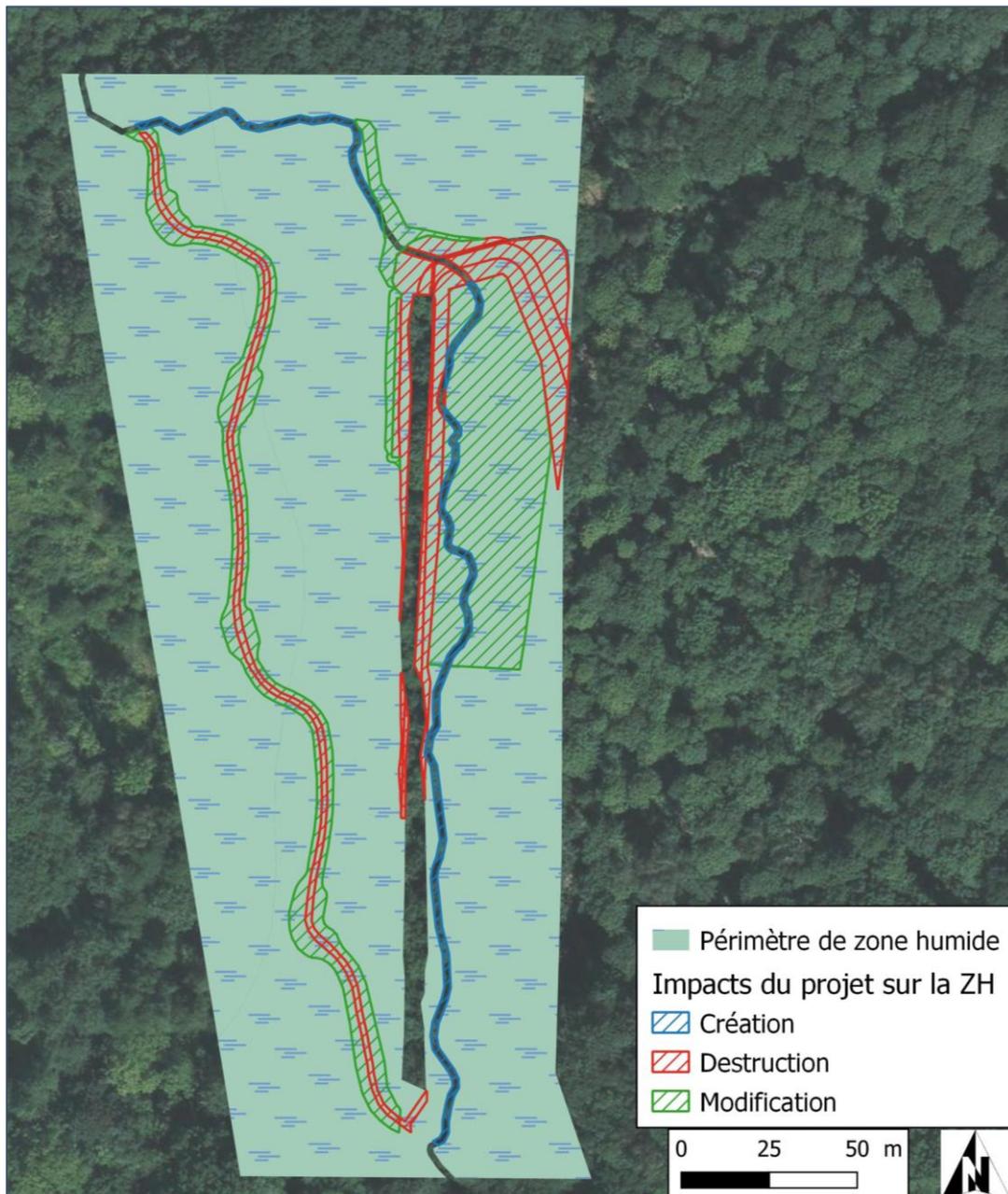
Le projet s'insérant au sein d'une zone humide, des adaptations du projet ont été mises en œuvre pour limiter ses impacts : appuie sur les maçonneries existantes pour confectionner les berges de l'ouvrage projeté ; absence d'intervention sur toute la moitié amont du bassin. **En outre, l'entreprise de travaux sera tenue de respecter strictement le protocole d'intervention permettant de procéder à la réalisation des aménagements sur un tracé restreint. Un balisage sera mis en place sur les zones dans lesquelles aucune intervention de devra être réalisée.** Les travaux auront lieu en dehors des épisodes pluvieux et des épisodes de crues.

Les incidences résiduelles entraînent néanmoins une atteinte sur 1025 m² de zones humides, compensée en partie sur site, par la recréation de 280 m² de milieu humide par la mise hors d'eau du tracé du ru actuel dévié.

Ainsi, une surface de 745 m² reste à compenser.

Le schéma suivant met en évidence les surfaces détruites, modifiées et créées découlant de la réalisation du projet.

Schéma 3 : Superposition du projet à la zone humide - incidences



Un site éligible à la réalisation de compensations a été ciblé Route de Champlan à Saulx-les-Chartreux, à près de 13,5 km au Nord-ouest du projet du Baratage. Les terrains propriétés du SIAHVV s'inscrivent dans un contexte hydraulique favorable : entre deux cours d'eau formés par l'Yvette au Sud et la Morte Eau au Nord, et à proximité du lac de Saulx-les-Chartreux. Un boisement alluvial s'étend en partie Ouest, et la majorité du reste de la parcelle est constituée par une friche et des remblais.

Le diagnostic mené par Biotope sur cet espace a permis d'identifier un périmètre de 0,95 ha favorable à la mise en œuvre de la mesure compensatoire, qui consistera en :

- Un décaissement sur le site de manière à retrouver le niveau altimétrique du terrain naturel (avant remaniement de terre), afin de restaurer un lien avec la nappe de la Morte Eau, cours d'eau bordant le Nord du site, et retrouver une cohérence topographique avec la peupleraie à l'Ouest du site ;
- La modification du couvert végétal sur la totalité du site, par la création d'une aulnaie-frênaie alluviale sur 0,809 ha et une frange de magnocariçaie sur 0,141 ha.

Ainsi, ces actions portant sur une surface totale de 0,95 ha permettront d'assurer la réussite de la mise en œuvre de la mesure compensatoire et l'atteinte de l'équivalence fonctionnelle.

L'étude de fonctionnalités de la méthode Onema réalisée sur ces actions de compensation, a mis en avant des gains fonctionnels importants pour les fonctions hydrologiques et biogéochimiques, ainsi qu'une plus-value très importante sur l'indicateur écologique « Habitat hygrophile » (pour rappel, les fonctions hydrologiques constituaient les principales fonctions du site du Baratage à compenser).

Le site de Saulx-les-Chartreux et les actions planifiées répondent bien aux besoins compensatoires liés au projet du Baratage. On précisera en outre que ces actions visant à compenser la destruction d'une zone humide, sont mutualisables à la compensation résultant des opérations de défrichement, décrites au paragraphe suivant.

2.5. BIODIVERSITE

La réalisation du projet sera précédée d'opérations d'abattage et de défrichement au sein du boisement de la Garenne, de manière à permettre l'accès et les manœuvres des engins. La surface sur laquelle ces opérations auront lieu a été optimisée à son maximum par une réflexion portée sur le déroulement des interventions des engins sur site durant la phase de travaux (délimitation d'un tracé d'intervention restreint au droit des emprises des aménagements). Ainsi, la surface initialement étudiée sur 0,9648 ha a été optimisée à 0,5048 ha.

Considérant uniquement les boisements de plus de 30 ans, une demande d'autorisation de défrichement portant sur une surface de 0,3065 ha est embarquée à la présente procédure.

A terme, une végétation plus diversifiée de strate basse pourra se développer sur les milieux réouverts (tronçon du ru concerné et ses berges, aval du bassin et son talutage). Le reste sera maintenu en boisement.

Par la plantation d'aulnes, frênes, chênes, ormes et érables, l'action de reboisement prévue sur 0,809 ha au droit du site de Saulx-les-Chartreux participera à la compensation des opérations de défrichement. Si cette mesure n'apparaissait pas suffisante au regard des recommandations de la DRIAAF, une compensation financière viendra compléter la différence suivant leurs préconisations.

Les incidences potentiellement négatives sur la faune et la flore seront limitées à la durée des travaux estimés à 8 mois (depuis la préparation du chantier jusque la remise en état du site), dont 5 associés aux travaux forestiers et aux terrassements seront les plus impactants. Toutefois, on note que les espèces remarquables sont retrouvées en dehors de la zone de travaux. Les espèces rencontrées sur les zones d'intervention pendant la phase de travaux seront effarouchées ou déplacées manuellement.

Une attention et un traitement particulier seront apportés aux espèces envahissantes rencontrées sur le site.

Les mesures mises en œuvre dans le cadre du projet amélioreront les conditions en faveur du développement de la biodiversité (développement de nouveaux habitats, ouverture partielle du milieu et son entretien).

2.6. PATRIMOINE PAYSAGER ET CULTUREL

Les aménagements prévus dans le cadre du projet, réalisés sur un tronçon de moins de 250 m, ne seront pas de nature à modifier de manière notable le paysage du secteur.

Une végétalisation des ouvrages sera effectuée dès que cela est possible. Les matériaux utilisés pour éviter l'érosion ou camoufler les éléments artificiels seront des pierres caractéristiques de la région francilienne.

2.7. RESUME DES MESURES DEVELOPPEES POUR REDUIRE, SUPPRIMER OU COMPENSER LES EFFETS DOMMAGEABLES DU PROJET

Les impacts négatifs du projet seront essentiellement dus à la réalisation des travaux. On notera que ces travaux seront réalisés sur une période de 5 et 8 mois, courant les saisons optimales selon le phasage des travaux.

Toutes les mesures nécessaires à limiter les potentiels impacts seront mises en œuvre en phase chantier et en situation aménagée. Seule l'atteinte aux zones humides sera accompagnée d'une mesure de compensation au titre de la séquence Eviter, réduire, compenser. En complément, une compensation adaptée aux opérations de défrichage sera également mise en œuvre, suivant les préconisations de la DRIA AF.

2.7.1. LES MESURES DE REDUCTION ET PREVENTION EN PHASE TRAVAUX

Toutes les prescriptions nécessaires seront prises durant la phase de chantier afin de limiter les impacts des travaux.

Parmi ces mesures, on peut noter plus particulièrement la mise en place de :

- La protection des essences végétales conservées sur site par balisage ;
- Une piste de chantier, reposant sur le chemin forestier, en dehors de laquelle les engins tels que les camions ne circuleront pas. Cette piste sera démontée et évacuée à la fin du chantier ;
- Mises en place de prescriptions pour les entreprises de travaux, et d'un plan d'intervention en cas de pollution. Utilisation d'une zone étanche (parking en entrée du bois de Garenne) comme aire de chantier et lieu de stockage des engins et matériaux ;
- La mise en place d'un système assurant l'écoulement des ruissellements sur la zone de chantier (modelage en bordure du chemin et passage busé sous la piste) ;
- Le maintien de l'écoulement du ruisseau de l'Angoulême ;
- L'évacuation des déblais excédentaires vers les différentes filières d'élimination des déchets, adaptées à la qualité et à la nature des matériaux à évacuer. Aucun stockage sauvage en zone humide ne sera réalisé ;
- Gestion attentive des espèces invasives (arrachage des plantes, purge des terres infectées et évacuation vers des centres adaptés à leur prise en charge ; nettoyage des engins en l'entrée et en sortie du site pour éviter toute intrusion ou dissémination d'espèce indésirable) ;
- Le choix de la saisonnalité des travaux (abattage d'arbres en saisons automnale et hivernale ; opérations de terrassements au printemps).

Enfin, la phase de préparation des travaux ainsi que la phase chantier seront suivis par un écologue, lequel sera chargé de s'assurer que les aspects environnementaux soient bien considérés. Cet aspect se traduira par l'inscription de recommandations au cahier des charges pour les entreprises, visant à définir les mesures d'évitement et de réduction adaptées à chaque opération et au calendrier d'exécution ; et la mise en place de visites sur site pour contrôler la bonne mise en œuvre des mesures et conseiller les entreprises en charge des travaux (protection des zones à enjeux, balisage des espèces patrimoniales, identification et gestion des espèces invasives, ...).

2.7.2. LES MESURES D'ÉVITEMENT ET DE RÉDUCTION MISES EN ŒUVRE DES LA CONCEPTION DU PROJET

Différentes mesures ont été intégrées au projet permettant d'éviter ou de réduire les potentielles incidences du projet sur son milieu et les espèces le fréquentant.

Parmi ces mesures, on peut noter plus particulièrement la mise en place de :

- Le reméandrage du ru et la création de surlargeur (lentilles) le long du profil du nouveau tracé du ru, permettant de diversifier les écoulements et de créer des zones de calme ;
- Le talutage en pente douce du ru, ainsi que du bassin, favorisant le développement d'une végétation hélophytique et évitant une montée en charge brusque des eaux ;
- La requalification d'un bassin de rétention dimensionné pour stocker une crue vicennale et ainsi limiter les inondations en aval ;
- Le calage de l'ouvrage de lutte contre les inondations au plus près du terrain naturel de façon à éviter tout surcreusement pouvant entraîner une remontée de la nappe ;
- La refection des digues du bassin au droit des digues existantes de façon à limiter l'emprise du projet sur les milieux humides ;
- La mise en place d'ouvrages permettant une restitution des eaux du bassin à un débit régulé vers la zone humide et le ru d'Angoulême en contre-bas ;
- Un suivi régulier et des mesures d'entretien du milieu permettant de préserver la zone humide et de maintenir le bon fonctionnement du système.

2.7.3. LES MESURES DE COMPENSATION MISES EN ŒUVRE EN REPONSE A LA CONSOMMATION DE ZONES HUMIDES ET AUX OPERATIONS DE DEFRIQUEMENT

L'analyse des impacts du projet sur les zones humides a mis en évidence la nécessité de mettre en œuvre une compensation.

Il ressort de l'analyse qu'une surface de 1 025 m² de zones humides est impactée par le projet, dont 280 m² seront compensés sur le site du Baratage.

Le diagnostic mené par Biotope sur une propriété du SIAH VY implantée en bordure de l'Yvette à Saulx-les-Chartreux, à près de 13,5 km au Nord-ouest du projet du Baratage, a permis d'identifier un site de 0,95 ha favorable à la mise en œuvre de la mesure compensatoire, qui consistera en :

- Un décaissement sur le site de manière à retrouver le niveau altimétrique du terrain naturel (avant remaniement de terre), afin de restaurer un lien avec la nappe de la Morte Eau, cours d'eau bordant le Nord du site, et retrouver une cohérence topographique avec la peupleraie à l'Ouest du site ;
- La modification du couvert végétal sur la totalité du site, par la création d'une aulnaie-frênaie alluviale sur 0,809 ha et une frange de magnocariçaie sur 0,141 ha.

L'étude de fonctionnalités de la méthode Onema réalisée sur ces principes, a mis en avant des gains fonctionnels importants pour les fonctions hydrologiques et biogéochimiques, ainsi qu'une plus-value très importante sur l'indicateur écologique « Habitat hygrophile ».

On pourra se référer à l'annexe 8 de la PJ5.

En outre, l'action de reboisement d'une surface de 0,809 ha permettra de compenser en tout ou partie les 0,3065 ha défrichés.

3. MOYENS DE SURVEILLANCE ET ENTRETIEN EN SITUATION AMENAGEE ET MODALITES DE SUIVI

3.1. MOYENS DE SURVEILLANCE ET ENTRETIEN EN SITUATION AMENAGEE

3.1.1. SUR LE SITE DU PROJET AU BARATAGE

La surveillance en phase travaux et en phase aménagée sera assurée par le SIAHVV.

L'entretien et la maintenance du site et des ouvrages en situation aménagée seront à la charge du SIAHVV.

Les principales opérations d'entretien à mettre en œuvre permettront d'assurer la pérennité des aménagements et le maintien d'un milieu ouvert favorable au développement d'une strate basse en zone humide. Elles concernent :

- Le nettoyage des berges, de la zone humide et du bassin : coupe sélective des arbres, débroussaillage, collecte des déchets ;
- La suppression des arbres et des souches tombées dans le cours d'eau, la zone humide ou le bassin et des embâcles ;
- La maintenance des ouvrages (ouvrage de défluence, buse, enrochements, etc.).

La périodicité des interventions sera :

- régulière pour l'entretien du bassin et de ses berges (fauche tous les 15 jours pendant la période de développement végétal – mai à septembre),
- moins courante pour l'entretien de la zone humide : fauchage partiel avec rotation des placettes et export de la végétation ;
- exceptionnelle suite à des événements météorologiques importants pour enlever les embâcles et vérifier le bon fonctionnement des ouvrages. A noter que 2 sondes seront mises en place en partie amont du bassin et à l'aval du ru, permettant de mesurer la montée des eaux et ainsi déceler une éventuelle anomalie de fonctionnement du bassin en cas de crue ;
- à minima biannuelle pour contrôler l'état des différents ouvrages hydrauliques.

3.1.2. SUR LE SITE DE DOUBLE COMPENSATION A SAULX-LES-CHARTREUX

De façon à s'assurer du bon développement et de la pérennité du milieu humide compensé à Saulx-les-Chartreux, une gestion raisonnée y sera mise en œuvre avec surveillance et sélection des pousses prioritairement inféodées aux milieux humides.

Une attention particulière sera portée à la non reprise des espèces invasives aujourd'hui présentes sur site.

En outre, une attention sera également portée à la suppression de la végétation concurrente et préjudiciable au développement des plants forestiers, notamment à la végétation adventice.

Cette surveillance et entretien viseront par la même occasion à la réussite des plantations constituant le boisement compensatoire au défrichement.

On précisera que des opérations de regarnis consistant à réintroduire des plants en complément de la première plantation seront mises en place dans le cas où un taux élevé de mortalité était observé (plus de 30 %). Si le cas se présente, les causes de l'échec initial seront identifiées et corrigées.

3.2. MODALITES DE SUIVI

3.2.1. SUIVI AU DROIT DU SITE DU BARATAGE

A l'issu des travaux, un suivi des populations des différents groupes d'espèces faunistiques et floristiques rencontrées sur site (y compris piscicole) sera menée pour évaluer leur évolution depuis l'état initial. Ils permettront de montrer l'évolution du milieu naturel et suivre les mesures nécessaires à la protection des espèces et des habitats protégés recensés lors du diagnostic écologique préalable.

Un suivi de l'évolution de la qualité écologique du ru d'Angoulême sera également effectué par la mise en place d'inventaires diatomées et le suivi des paramètres hydrobiologiques.

Enfin, le protocole CARHYCE sera mis en œuvre sur le tronçon, de manière à suivre l'évolution hydromorphologique du ru d'Angoulême.

Les protocoles de suivi du milieu décrivant les zones humides (inventaires faunes/flores et sondages pédologiques) permettent de mesurer l'évolution du caractère humide suite aux travaux.

Par ailleurs, un suivi spécifique de l'évolution du profil en long au droit de l'ouvrage de défluence et au niveau de la confluence noue de transit / cours d'eau sera effectué.

Ces différents inventaires et suivis seront mis en œuvre à intervalle régulier suite à la réalisation des travaux (Cf tableau ci-après).

D'autre part, de manière à réaliser un suivi des inondations en aval du projet, un limnigraphe sera mis en place au niveau du pont de la route de Chartres, permettant de mesurer les variations du niveau de l'eau.

Tableau 1 : Fréquence des suivis mis en place à l'issu des travaux

Objectifs	Protocole	2022				
		N+1	N+3	N+5	N+10	N+15
Mesurer l'évolution écologique du site	Inventaire faune flore		X	X	X	X
Mesurer l'évolution hydromorphologique	CARHYCE			X	X	X
Mesurer l'évolution hydrobiologique du site	I2M2	X	X	X	X	X
Mesurer l'évolution du sol	Sondages pédologiques			X	X	X
Déterminer l'évolution du profil en long	Observations		X	X	X	X

3.2.2. SUIVI AU DROIT DU SITE DE COMPENSATION A SAULX-LES-CHARTREUX

De façon à s'assurer du succès de la réalisation de la mesure compensatoire sur le site à Saulx-les-Chartreux, un suivi spécifique y sera déployé.

Durant la phase de réalisation des travaux, un ingénieur écologue sera missionné pour contrôler, conseiller et assister les entreprises dans la bonne réalisation technique des mesures.

A l'issu des travaux, les suivis consisteront en la réalisation d'inventaires floristiques permettant de constater le taux de recouvrement des espèces mentionnées à l'annexe II table A de l'arrêté du 24 juin 2008 modifié, précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides. Ces prospections de terrain seront effectuées durant les périodes optimales de développement des espèces.

En complément, un suivi pédologique sera mis en place à partir de N+5 de façon à observer l'effet des actions de décaissement sur la nature du sol.

Les suivis seront réalisés sur une durée de 15 ans et feront l'objet de rapports d'évaluation remis au service de la police de l'eau de la DDT de l'Essonne aux années suivantes : N+3, N+5, N+10, N+15.

Ces rapports évalueront le degré d'adéquation entre les résultats des inventaires floristiques et la définition des zones humides telle que prévue par le Code de l'Environnement. En fonction de ces résultats, les rapports se prononcent sur la réussite des mesures compensatoires relatives à la restauration des zones humides.

Tableau 2 : Fréquence des suivis mis en place à l'issu des travaux sur la mesure compensatoire

Objectifs	Protocole	2022			
		N+3	N+5	N+10	N+15
Mesurer l'évolution écologique du site	Inventaire faune flore	X	X	X	X
Mesurer l'évolution du sol	Sondages pédologiques		X	X	X

4. CONDITIONS DE REMISE EN ETAT DU SITE APRES EXPLOITATION

Le projet consistant au réaménagement d'un milieu naturel ayant pour but de restaurer la continuité écologique d'un cours d'eau et la mise en œuvre d'un ouvrage de lutte contre les inondations, aucune exploitation à proprement parlé n'est prévu au droit du projet.

L'aménagement planifié a pour but d'être pérennisé dans le temps. Les mesures d'entretien et de suivi décrites au chapitre précédent vont dans ce sens.

Toutefois, une remise en état sera assurée suite à la réalisation des travaux :

L'ensemble des éléments mis en place pour permettre la réalisation des travaux sera enlevé suite à la réalisation des travaux. Le chemin forestier sera remis en état : le renforcement en géotextile et grave naturelle, mis en place sur 220 ml pour permettre l'utilisation du chemin lors de la phase de chantier, sera enlevé proprement suite à la réalisation des travaux ; le géotextile mis en place au droit de l'aire de chantier/zone de stockage, et les dispositifs de gestion des eaux pluviales temporaires (modelage du terrain, passage à gué, ...) déployés sur le site seront supprimés.

D'autre part, il sera procédé à la revégétalisation du site. Le décapage des terres réalisé au droit du nouveau ru sera réutilisé pour tapisser les berges du ru, permettant de conserver la nature et la fonctionnalité des sols humides, tandis que les berges de l'ouvrage de stockage seront ensemencées.

5. RAISONS POUR LESQUELLES LE PROJET A ETE RETENU PARMI LES ALTERNATIVES AU REGARD DES ENJEUX

Une analyse multicritères sur différents scénarii du projet a été menée de façon à pouvoir déterminer la version de projet apportant une efficacité satisfaisante pour la lutte contre les inondations, tout en limitant les impacts sur l'environnement.

La présentation de ces scénarii et de leurs incidences sur l'environnement - tant d'un point de vue hydraulique et écologique, qu'en terme d'aspects social et économique - est détaillée aux tableaux ci-après.

En premier lieu, il a été étudié les scénarii portant sur des aspects spécifiquement écologiques et induisant le moins d'impacts environnementaux.

En ce sens, il a tout d'abord été regardé dans un scénario 1 si la seule renaturation du ru d'Angoulême permettrait de répondre aux objectifs fixés. Il en est ressorti un gain écologique certain, mais avec une absence de répercussion sur les phénomènes d'inondation.

Le second scénario présentant la renaturation du ru d'Angoulême, combinée à la création d'une zone d'expansion de crue en fond de vallon, et le troisième combinant renaturation du ru d'Angoulême à sollicitation du bassin du Baratage en ouvrage de stockage par débordement naturel du ru, n'ont pas non plus permis de satisfaire à l'objectif de lutte contre les inondations.

Les trois premiers scénarii (dénommés scénario 1, 2 et 3) sont ainsi rapidement écartés au regard de leur impact insuffisant sur les phénomènes d'inondation.

Dans un second temps, sur la base du dernier scénario étudié, l'opportunité d'exploiter le bassin du Baratage a été analysée au travers de trois variantes dénommées 3 a, 3 b et 3 c.

Ces trois variantes permettent de tendre vers la solution la moins impactante d'un point de vue environnemental, et répondant à la nécessité de protéger les biens et les personnes soumis au risque d'inondation. Ces variantes proposent donc, dans des formes et caractéristiques différentes, d'utiliser le bassin du Baratage comme ouvrage de tamponnement des eaux de crues du ru, artificiellement redirigées vers ce dernier, par le biais d'un ouvrage spécifique dit de défluence, mis en place en amont du bassin.

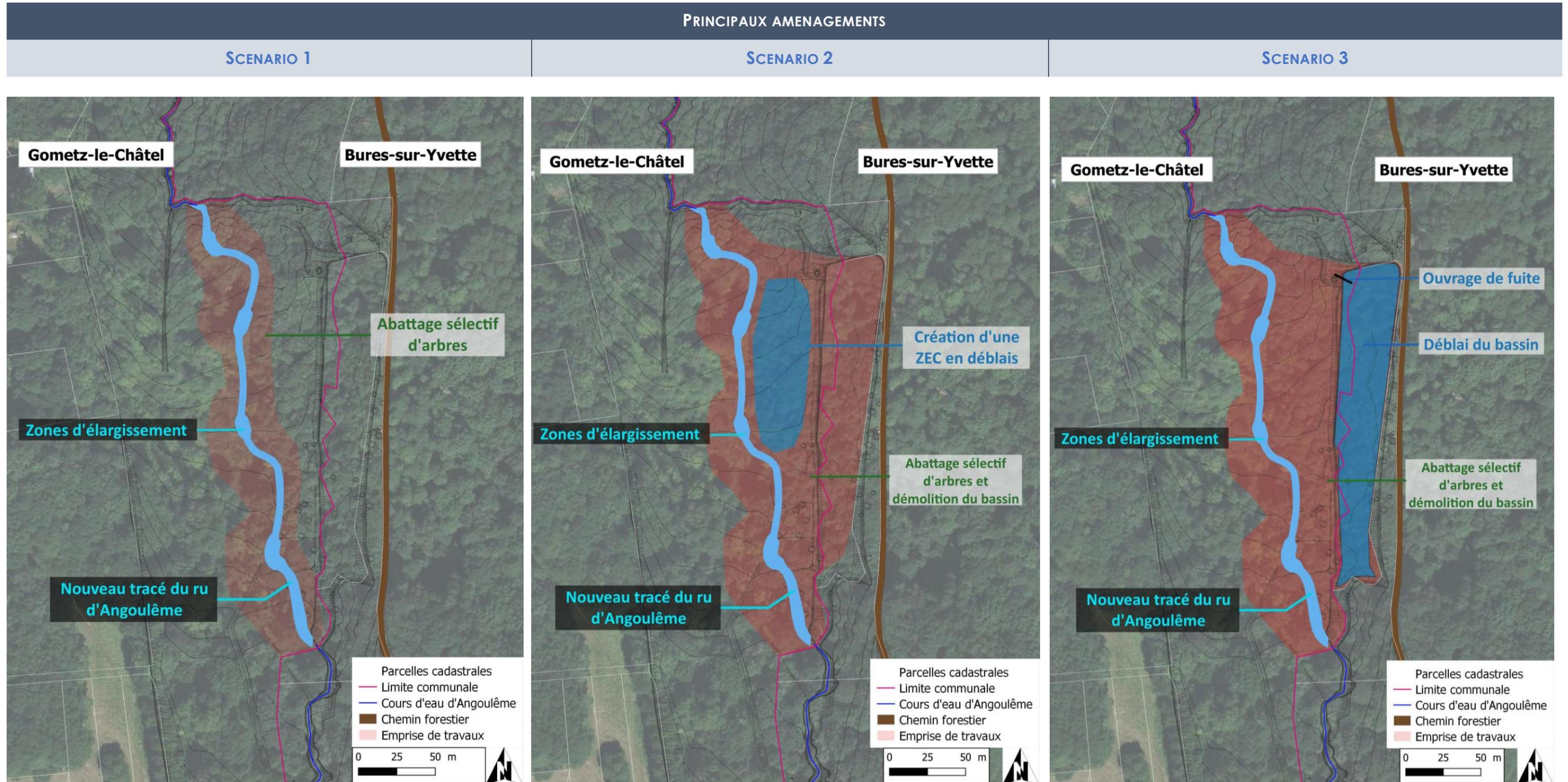
Sur la base du scénario 3, présentant le plus de capacités à offrir des gains hydrauliques, trois variantes (dénommées scénario 3a, 3b et 3c) ont été étudiées et optimisées pour tendre vers un projet de moindre impact environnemental.

La présentation des différents scénarii et de leurs incidences sur l'environnement - tant d'un point de vue hydraulique et écologique, qu'en terme d'aspects social et économique - est détaillée aux tableaux ci-après.

Tableau 3 : Analyse multicritères des scénarii 1, 2 et 3 argumentant le choix du scénario retenu

Volets		Scénario 1 Renaturation du rû d'Angoulême par sa remise en fond de vallon	Scénario 2 Renaturation du rû d'Angoulême + création d'une Zone d'Expansion de crue en fond vallée	Scénario 3 Renaturation du rû d'Angoulême + débordement naturel dans le bassin du Baratage	
Description synthétique	Objectifs	Remise en fond de vallon du rû d'Angoulême			
	Principaux aménagements	- Abattage sélectif des arbres non adaptés au milieu - Abattage des sujets implantés sur le tracé du nouveau lit - Terrassement en déblai du tracé du nouveau lit et évacuation - Confections d'habitats de type hibernaculum	Scénario 1 + Réention passive dans une zone d'expansion de crue - Travaux du scénario 1 - Démolition du bassin y compris maçonneries du muret périphériques - Terrassement en déblai remblai d'une zone de 3 000m ² soit un volume de 4500 m ³ à évacuer	Scénario 1 + Réention dans un bassin de rétention sans forçage des débits dans le bassin - Travaux du scénario 1 - Démolition du bassin y compris maçonneries du muret périphériques - Terrassement en déblai remblai au droit du basin, soit un volume de 4500 m ³ à évacuer - Pose d'un ouvrage de sortie et de vidange du bassin	
Hydro écologie	Habitats patrimoniaux	Lit de rivières	++ Initialement de faible qualité et peu végétalisé, le projet prévoit de diversifier les faciès et de permettre par l'adoucissement des berges, la colonisation par des ceintures végétales de type mégaphorbiaie	- La mise en place d'une zone d'expansion de crue détériore la nature du sol de zones humides	++ Cet habitat est renature
		Mosaïque de saussaies marécageuses et cariçaias à Laicheaigüe et communautés s'y rapportant	+ Cette formation se trouvant dans le bassin, l'assèchement de celui-ci risque de détériorer cet habitat. Cependant, il est attendu que cette formation se retrouve par la suite en fond de vallon, connecté au cours d'eau	+ Cet habitat est reconstitué en fond de vallon	++ Le bassin étant requalifié, les mégaphorbiaies pourront coloniser le fond de l'édifice
		Aulnaie frênaie	++ Formation préservée et favorisée	- Cet habitat est impacté par les travaux : le déboisement est nécessaire	++ Habitat préservé
		Chênaie charmaie	+ Cette formation est typique d'un milieu vieillissant de bois dur, qui sera progressivement remplacé par des bois plus tendres de type Aulnaie frênaie	+ Cette formation est typique d'un milieu vieillissant de bois dur, qui sera progressivement remplacé par des bois plus tendres de type Aulnaie frênaie	+ Cette formation est typique d'un milieu vieillissant de bois dur, qui sera progressivement remplacé par des bois plus tendres de type Aulnaie frênaie
		Friche prairial	+ Cet habitat se trouve en dehors du site d'étude. Le projet prévoit l'éclaircissement des zones humides qui assureront un corridor avec les prairies situées à l'amont	++ Cet habitat est favorisé sur le site	+ Ces habitats situés en amont seront reconnectés par des ouvertures
	Espèces invasives	Renouée du Japon	++ Les travaux ne concernent pas les massifs situés en dehors des périmètres	++ Les travaux ne concernent pas les massifs situés en dehors des périmètres	++ Les travaux ne concernent pas les massifs situés en dehors des périmètres
		La Berce du Caucase/Bambous	+ Station située sous le viaduc des Fauvettes : non concernée par les travaux ++ Station en bordure du chemin : décapage des matériaux terreux et évacuation en décharge contrôlée	+ Station située sous le viaduc des Fauvettes : non concernée par les travaux ++ Station en bordure du chemin : décapage des matériaux terreux et évacuation en décharge contrôlée	+ Station située sous le viaduc des Fauvettes : non concernée par les travaux ++ Station en bordure du chemin : décapage des matériaux terreux et évacuation en décharge contrôlée
		Continuité piscicole	++ Le ru d'Angoulême n'abrite pas de poisson. Le projet permet de restaurer la continuité écologique	++ Le ru d'Angoulême n'abrite pas de poisson. Le projet permet de restaurer la continuité écologique	++ Le ru d'Angoulême n'abrite pas de poisson. Le projet permet de restaurer la continuité écologique
		Continuité sédimentaire	++ Assurée pour tous les débits	+ Le transit sédimentaire est perturbé lorsque la zone d'expansion des crues se met en charge. La zone d'expansion de crue favorise les dépôts de matériaux	++ Transit sédimentaire assuré pour tous les débits
		Fonctionnement hydromorphologique	++ Le ru d'Angoulême fait transiter tous les débits en toute saison. Le transport sédimentaire permet des dépôts et reprise de matériaux	+ Le transit sédimentaire étant perturbé, le fonctionnement hydromorphologique n'est pas optimal. Les phénomènes de dépôts seront favorisés par rapport au transport	++ Les phénomènes d'érosion / dépôt / transport sont assurés au gré des crues
	Flore		++ Les ceintures végétales humides, assez peu représentées seront favorisées (boisement vieillissant)	++ Les ceintures végétales humides, assez peu représentées seront favorisées (boisement vieillissant).	++ Les ceintures végétales humides, assez peu représentées seront favorisées (boisement vieillissant).
			++ La seule espèce la plus rare en Essonne (Colchique d'automne), rencontrée dans le bassin pourra recoloniser les milieux ouverts situés en fond de vallon	++ La seule espèce la plus rare en Essonne (Colchique d'automne), rencontrée dans le bassin pourra recoloniser les milieux ouverts situés en fond de vallon	++ La seule espèce la plus rare en Essonne (Colchique d'automne), rencontrée dans le bassin pourra recoloniser le bassin
	Amp hible	Seule la Grenouille agile est présente sur le site mais ne semble pas s'y reproduire	++ Les mares permanentes et semi permanentes sont surcreusées pour améliorer leur attractivité. Des hibernaculum sont prévus pour attirer les salamandres et autres amphibiens. Les reptiles sont absents du site	++ Les mares permanentes et semi permanentes sont surcreusées pour améliorer leur attractivité. Des hibernaculum sont prévus pour attirer les salamandres et autres amphibiens. Les reptiles sont absents du site	++ Les mares permanentes et semi permanentes sont surcreusées pour améliorer leur attractivité. Des hibernaculum sont prévus pour attirer les salamandres et autres. Les reptiles sont absents du site
	Insec tes	Les Odonates ne trouvent pas de ceintures végétales humides suffisantes sur le site, les autres insectes sont affiliés aux espaces prairiales ouverts situés en périphérie du site	++ Les formations végétales basses sont favorables aux insectes. Les Odonates trouveront particulièrement des habitats à leur convenance	++ Les formations végétales basses sont favorables aux insectes. Les Odonates trouveront particulièrement des habitats à leur convenance	++ Les formations végétales basses sont favorables aux insectes. Les Odonates trouveront particulièrement des habitats à leur convenance
Avifaune	Les espèces les plus remarquables : - La Bondrée apivore et le Pic épeichette, nicheurs peu communs ; - L'Épervier d'Europe et le Gros-bec casse noyau, nicheurs peu communs - Le Gobe-mouche gris, bien que nicheur commun, est considéré comme quasi menacé au niveau régional par la liste rouge. Les autres espèces, bien que protégées au niveau national, sont considérées comme nicheuses communes et de préoccupation mineure.	++ Les arbres remarquables sont conservés pour le nichage et les postes de chasse.	++ Les arbres remarquables sont conservés pour le nichage et les postes de chasse.	++ Les arbres remarquables sont conservés pour le nichage et les postes de chasse.	
	Seule la Sérotine commune a son gîte au sein des boisements matures. Les 3 autres espèces gîtent hors de la zone d'étude mais ont tous des relations avec les espaces boisés : l'Oreillard gris les combles, greniers et autres bâtiments ; les autres espèces gîtent hors de la zone d'étude : la Pipistrelle commune gîte très probablement au sein des habitations proches; la Pipistrelle de Nathusius dont le gîte est principalement arboricole; Le complexe (Murin de Daubenton, Murin de Bechstein) figurent les espèces arboricoles.	++ Les arbres remarquables sont conservés pour le nichage et les postes de chasse	++ Les arbres remarquables sont conservés pour le nichage et les postes de chasse.	++ Les arbres remarquables sont conservés pour le nichage et les postes de chasse.	
Mammifères	Seul l'écureuil roux parmi les espèces (Campagnol roussâtre, Chevreuil, Fouine, Mulot sylvestre, Renard roux) est protégé	++ Pas de modification substantielle attendue pour les Mammifères	++ Pas de modification substantielle attendue pour les Mammifères	++ Pas de modification substantielle attendue pour les Mammifères	
	Ichtyofaune	++ Pas de poisson pour le moment, mais le projet assure la continuité piscicole puisque le bassin est un obstacle au franchissement	++ Pas de poisson pour le moment, mais le projet assure la continuité piscicole puisque le bassin est un obstacle au franchissement	++ Pas de poisson pour le moment, mais le projet assure la continuité piscicole puisque le bassin est un obstacle au franchissement	
	Connectivité avec la nappe de Fontainebleau	++ La remise en fond de vallon de la totalité des écoulements assure la recharge optimale de la nappe par le biais des zones humides et des débordements	++ La remise en fond de vallon de la totalité des écoulements assure la recharge optimale de la nappe par le biais des zones humides, et des débordements dans la zone d'expansion des crues	++ La remise en fond de vallon de la totalité des écoulements assure la recharge optimale de la nappe par le biais des zones humides, et des débordements dans la zone d'expansion des crues	
Volet social	Lutte contre les inondations	- Aucun gain hydraulique escompté	- Très faible gain hydraulique escompté	- Insuffisant : la bassin fonctionne pour les faibles occurrences	
	Aspect patrimonial et paysager	-	- La démolition du bassin supprime les vestiges de l'ancienne pisciculture du Château	++ Rappel historique du site	
	Education à l'environnement	++ Le cheminement très emprunté permet l'approche d'un ru renaturé	+ Aspect moins naturel	++ Le site est longé par un chemin de randonnée emprunté. Les travaux, valorisés par des panneaux d'information pédagogique sont attractifs	
Economie	Technicité	++ Intervention en zone naturelle sensible	++ Intervention en zone naturelle sensible	- Intervention en zone naturelle sensible + mise en place d'ouvrages de régulation	
	Entretien / gestion	++ Gestion et entretien limités au ramassage des bois morts pour éviter la formation des embâcles sur la route de Chartres	++ Gestion et entretien limités au ramassage des bois morts pour éviter la formation des embâcles sur la route de Chartres	- Plan de gestion, entretien et surveillance accrue	
	Coût de l'opération	++ 70 000,00 €	+ 250 000,00 €	- 650 000,00 €	

Schéma 4 : Illustrations indicatives des scénarii 1, 2 et 3



Remise du cours d'eau sur son tracé d'origine en fond de vallon.

Création de zones d'élargissement ponctuelles, diversifiant les vitesses d'écoulement.

Abattage des arbres sur le tracé du ru projeté et de façon sélective dans le milieu alentour.

Mise en place d'hibernaculum.

Réalisation des travaux du scénario 1.

Destruction des maçonneries vestiges de l'ancien bassin du Baratage.
 Création d'une zone d'expansion de crue sur environ 3 000 m² permettant de recevoir en partie les eaux de crue du ru.

Réalisation des travaux du scénario 1.

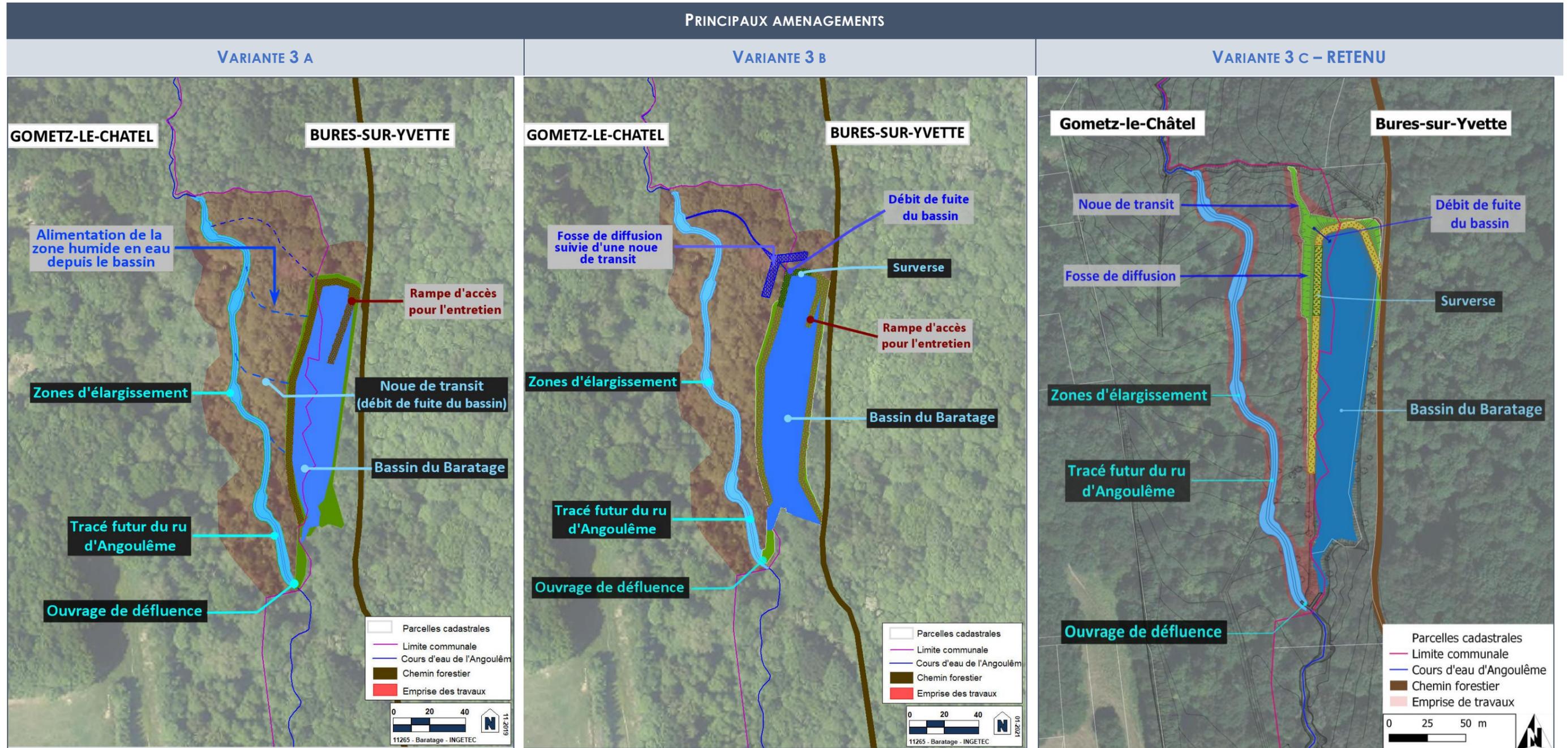
Requalification du bassin du Baratage en un ouvrage de stockage d'un volume de 4500 m³.

Mise en place d'un ouvrage de sortie.

Tableau 4 : Analyse multicritères des variantes 3a, 3b et 3c argumentant le choix du scénario retenu

Volets		Variante 3 a Renaturation du rû d'Angoulême + rétention 50 ans dans le bassin avec forçage en entrée des débits du ru	Variante 3 b Renaturation du rû d'Angoulême + rétention 20 ans dans le bassin avec forçage en entrée des débits du ru	Variante 3 c Renaturation du rû d'Angoulême + rétention 20 ans dans le bassin avec forçage en entrée des débits du ru + optimisation des déblais/remblais				
Description synthétique	Principaux aménagements	- Travaux du scénario 1 (abattage sélectif, terrassement du nouveau lit du ru, ...) - Travaux du scénario 3 : terrassement d'une zone de 3000 m² avec 4500 m³ de déblais - Pose d'un ouvrage de déflueuse pour forcer les débits > 150L/s à se diriger dans le bassin - Pose de 4 ouvrages de vidange étagés , suivis de noue en sortie permettant d'acheminer les débits dans le ru d'Angoulême, à travers la zone humide - Pose d'une surverse en matelas Reno en partie amont du bassin pour crue 1 000ans	- Travaux du scénario 1 (abattage sélectif, terrassement du nouveau lit du ru, ...) - Terrassement d'une zone de 3000 m², avec 1500 m³ de déblais - Pose d'un ouvrage de déflueuse pour forcer les débits > 150L/s à se diriger dans le bassin - Pose d'un ouvrage de vidange suivi d'une noue en sortie permettant d'acheminer les débits dans le ru d'Angoulême, à travers la zone humide - Pose d'une surverse en matelas Reno dans l'angle aval du bassin pour crue 1 000 ans	- Travaux du scénario 1 (abattage sélectif, terrassement du nouveau lit du ru, ...) - Terrassement d'une zone de 1800 m², avec 450 m³ de déblais - Pose d'un ouvrage de déflueuse pour forcer les débits > 150L/s à se diriger dans le bassin - Pose d'un ouvrage de vidange suivi d'une noue en sortie permettant d'acheminer les débits dans le ru d'Angoulême, en empruntant le tracé actuel du ru - Pose d'une surverse en matelas Reno en partie aval du bassin pour crue 1 000 ans				
	Caractéristiques	- Volume = 4750 m³ ; fond d'ouvrage : 93 m NGF ; - Haut de berges : 97,30 m NGF ; NPHE : 97,30 m NGF ; - Débit de fuite total cumulé = 436 L/s	- Volume = 3000 m³ ; fond d'ouvrage : 95,40 m NGF nivelé sur l'ensemble du fond de bassin ; - Haut de berges : 97,60 m NGF ; NPHE : 97,40 m NGF ; - Débit de sortie = 250 L/s	- Volume = 3000 m³ ; fond d'ouvrage : 95,40 m NGF sur la moitié aval du bassin ; - Haut de berges : 97,60 m NGF ; NPHE : 97,40 m NGF ; - Débit de sortie = 250 L/s				
Hydro-écologie	Habitats patrimoniaux	++	Cet habitat est renaturé	++	Cet habitat est renaturé	++	Cet habitat est renaturé	
		++	Le bassin étant requalifié, les mégaphorbiaies pourront coloniser le fond de l'édifice	++	Le bassin étant requalifié, les mégaphorbiaies pourront coloniser le fond de l'édifice	++	Le bassin étant requalifié, les mégaphorbiaies pourront coloniser le fond de l'édifice	
		++	Habitat préservé	++	Habitat préservé	++	Habitat préservé	
		-	Destruction de l'habitat au droit du bassin et ses berges ainsi que des noues de transit	-	Destruction de l'habitat au droit du bassin et ses berges ainsi que de la noue de transit	+	Destruction limitée de l'habitat au droit de la moitié aval du bassin et ses berges Nord et Ouest.	
		+	Ces habitats situés en amont seront reconnectés par des ouvertures	+	Ces habitats situés en amont seront reconnectés par des ouvertures	+	Ces habitats situés en amont seront reconnectés par des ouvertures	
	Espèces envahissantes	Renouée du Japon	+	Les travaux ne concernent pas les massifs situés en dehors des périmètres	+	Les travaux ne concernent pas les massifs situés en dehors des périmètres	+	Les travaux ne concernent pas les massifs situés en dehors des périmètres
		La Berce du Caucase	+	Station située sous le viaduc des Fauvettes : non concernée par les travaux	+	Station située sous le viaduc des Fauvettes : non concernée par les travaux	+	Station située sous le viaduc des Fauvettes : non concernée par les travaux
		Bambous	++	Station en bordure du chemin : décapage des matériaux terreux et évacuation en décharge contrôlée	++	Station en bordure du chemin : décapage des matériaux terreux et évacuation en décharge contrôlée	++	Station en bordure du chemin : décapage des matériaux terreux et évacuation en décharge contrôlée
	Continuité piscicole	++	Le ru d'Angoulême n'abrite pas de poisson. Le projet permet de restaurer la continuité écologique	++	Le ru d'Angoulême n'abrite pas de poisson. Le projet permet de restaurer la continuité écologique	++	Le ru d'Angoulême n'abrite pas de poisson. Le projet permet de restaurer la continuité écologique	
	Continuité sédimentaire	++	Transit sédimentaire assuré pour tous les débits	++	Transit sédimentaire assuré pour tous les débits	++	Transit sédimentaire assuré pour tous les débits	
	Fonctionnement hydromorphologique	++	Les phénomènes d'érosion / dépôt / transport sont assurés au gré des crues	++	Les phénomènes d'érosion / dépôt / transport sont assurés au gré des crues	++	Les phénomènes d'érosion / dépôt / transport sont assurés au gré des crues	
	Flore	++	Les ceintures végétales humides, assez peu représentées seront favorisées (boisement vieillissant).	++	Les ceintures végétales humides, assez peu représentées seront favorisées (boisement vieillissant).	++	Les ceintures végétales humides, assez peu représentées seront favorisées (boisement vieillissant).	
		++	La seule espèce la plus rare en Essonne (Colchique d'automne), rencontrée dans le bassin pourra recoloniser le bassin	++	La seule espèce la plus rare en Essonne (Colchique d'automne), rencontrée dans le bassin pourra recoloniser le bassin	++	La seule espèce la plus rare en Essonne (Colchique d'automne), rencontrée dans le bassin pourra recoloniser le bassin	
Amphibien	++	Les mares permanentes et semi permanentes sont surcreusées pour améliorer leur attractivité. Des hibernaculum sont prévus pour attirer les salamandres et autres amphibiens. Les reptiles sont absents du site	++	Les mares permanentes et semi permanentes sont surcreusées pour améliorer leur attractivité. Des hibernaculum sont prévus pour attirer les salamandres et autres amphibiens. Les reptiles sont absents du site	++	Les mares permanentes et semi permanentes sont surcreusées pour améliorer leur attractivité. Des hibernaculum sont prévus pour attirer les salamandres et autres amphibiens. Les reptiles sont absents du site		
Insectes	++	Les formations végétales basses sont favorables aux insectes. Les Odonates trouveront particulièrement des habitats à leur convenance	++	Les formations végétales basses sont favorables aux insectes. Les Odonates trouveront particulièrement des habitats à leur convenance	++	Les formations végétales basses sont favorables aux insectes. Les Odonates trouveront particulièrement des habitats à leur convenance		
Avifaune	++	Les arbres remarquables sont conservés pour le nichage et les postes de chasse.	++	Les arbres remarquables sont conservés pour le nichage et les postes de chasse.	++	Les arbres remarquables sont conservés pour le nichage et les postes de chasse.		
Chiroptères	++	Les arbres remarquables sont conservés pour le nichage et les postes de chasse.	++	Les arbres remarquables sont conservés pour le nichage et les postes de chasse.	++	Les arbres remarquables sont conservés pour le nichage et les postes de chasse.		
Mammifères terrestres	++	Pas de modification substantielle attendue pour les Mammifères	++	Pas de modification substantielle attendue pour les Mammifères	++	Pas de modification substantielle attendue pour les Mammifères		
Connectivité avec la nappe	-	L'approfondissement du bassin, localement de plus 2 mètres, entraîne la rencontre avec la nappe sub-affleurante et des risques de rabattement du ru dans son nouveau lit, perché par rapport au fond du bassin.	+	La remise en fond de vallon de la totalité des écoulements assure la recharge optimale de la nappe par le bais des zones humides, et des débordements dans la zone d'expansion des crues	++	La remise en fond de vallon de la totalité des écoulements assure la recharge optimale de la nappe par le bais des zones humides, et des débordements dans la zone d'expansion des crues		
Emprise Zone humide	-	Les opérations de terrassement concernent une surface étendue en zone humide, avec la mise en oeuvre de remblais sur tout le pourtour du bassin. La surface impactée est de l'ordre de 1800 m².	-	Les opérations de terrassement concernent une surface étendue en zone humide, avec la mise en oeuvre de remblais sur tout le pourtour du bassin. La surface impactée est de l'ordre de 1800 m².	+	Les opérations de terrassement concernent une surface réduite en zone humide, avec la mise en oeuvre de remblais sur les façades Nord et Ouest du bassin au droit des emprises artificielles constituées par les maçonneries existantes du bassin. La surface impactée est de l'ordre de 1025 m².		
Volet social	Lutte contre les inondations	++	Protections des habitations situées à l'aval de la route de Chartres	+	Protections des habitations situées à l'aval de la route de Chartres	+	Protections des habitations situées à l'aval de la route de Chartres	
	Aspect patrimonial et paysager	++	Rappel historique du site, utilisation des pierres de la région et du site	++	Rappel historique du site, utilisation des pierres de la région et du site, végétalisation de l'ouvrage	++	Rappel historique du site, utilisation des pierres de la région et du site, végétalisation de l'ouvrage	
	Education à l'environnement	++	Le site est longé par un chemin de randonnée emprunté. Les travaux, valorisés par des panneaux d'information pédagogique sont attractifs	++	Le site est longé par un chemin de randonnée emprunté. Les travaux, valorisés par des panneaux d'information pédagogique sont attractifs	++	Le site est longé par un chemin de randonnée emprunté. Les travaux, valorisés par des panneaux d'information pédagogique sont attractifs	
Economie	Technicité	-	Intervention en zone naturelle sensible + mise en place de quatre ouvrages de régulation	+	Intervention en zone naturelle sensible + mise en place d'un ouvrage de régulation	+	Intervention en zone naturelle sensible + mise en place d'un ouvrage de régulation	
	Entretien / gestion	-	Plan de gestion et vigilance forte vis-à-vis de la végétation. Entretien régulier et fastidieux de l'ensemble des ouvrages hydrauliques, curage du bassin.	-	Plan de gestion et vigilance forte vis-à-vis de la végétation. Entretien régulier des ouvrages hydrauliques (suppression des embâcles), curage du bassin. Complexité par rapport à la surverse en angle	+	Plan de gestion et vigilance forte vis-à-vis de la végétation. Entretien régulier des ouvrages hydrauliques (suppression des embâcles).	
	Coût de l'opération (travaux + suivis écologiques et morphologiques, mise en place du plan de gestion, ...)	-	1 147 000 €	-	1 070 000,00 €	+	1 037 520,00 €	

Schéma 5 : Illustrations des variantes 3a, 3b et 3c et mise en évidence des adaptations face aux sensibilités environnementales



Stockage d'un volume de 4750 m³, occurrence de protection cinquantennale.

4 ouvrages de fuites permettant une vidange à un débit total de 436 L/s.

Stockage d'un volume de 3000 m³, occurrence de protection vicennale.

1 ouvrage de sortie permettant une vidange à un débit de 250 L/s.

Stockage d'un volume de 3000 m³, occurrence de protection vicennale.

1 ouvrage de sortie permettant une vidange à un débit de 250 L/s.

Calage des emprises des berges du bassin sur la forme et les maçonneries existantes du bassin.

Suppression de la rampe d'accès.

Utilisation du tracé actuel du ru pour le déversement du débit en sortie du bassin.

5.1. CONCLUSION CONCERNANT LE CHOIX DE LA VARIANTE RETENUE

Ainsi, l'analyse des variantes a conduit à retenir un projet limitant les impacts environnementaux et permettant d'atteindre les objectifs initiaux à savoir :

La restauration du ruisseau d'Angoulême au sein de son lit d'origine, couplée à la requalification de l'ouvrage du Baratage, qui permet :

- **d'améliorer le fonctionnement du cours d'eau et ses zones humides annexes tout en favorisant le redéveloppement d'une biodiversité plus riche ;**
- **de lutter efficacement contre les inondations, sans perturber le fonctionnement hydrogéologique.**

5.2. JUSTIFICATION DES CARACTERISTIQUES DES OUVRAGES DU PROJET RETENU

5.2.1. JUSTIFICATION DE LA RESTAURATION DU RUISSEAU D'ANGOULEME

Au regard de la puissance du ru d'Angoulême, sa remise en fond de vallon ne peut se faire que sur sa ligne de plus forte pente, correspondant à son lit d'origine.

Dans le but de ralentir la vitesse d'écoulement du ru, son tracé sera ponctué d'une succession de dépressions favorisant un débordement et ainsi un stockage local, le plus en amont possible des enjeux (zone pavillonnaire de la route de Chartres). Cette diversification de la morphologie des berges permet également de créer des conditions favorables au développement de nouveaux habitats, propices à la colonisation d'une diversité plus riche qu'en situation actuelle.

L'ouvrage de défluence mis en place en amont du bassin du Baratage (perché par rapport au tracé du futur ru), permettra de l'alimenter lors des crues du ru pour un débit supérieur à 150 L/s. Ce débit de fond permet d'assurer une continuité hydraulique en toutes circonstances, le débit d'étiage du ru étant très faible (30 L/s environ). Au-delà d'un débit de 150 L/s, il n'y a pas d'intérêt ni écologique, ni hydromorphologique, ni hydrogéologique, à faire transiter les débits dans le fond de vallon. Les débits supérieurs à cette valeur sont donc renvoyés vers le bassin pour réduire le risque de débordement à l'aval.

Ainsi, le choix d'aménagement dans la restauration du ru repose sur des améliorations hydrogéomorphologiques du cours d'eau, entraînant une amélioration de l'épuration des eaux et le développement d'un nouveau support à la biodiversité.

5.2.2. JUSTIFICATION DE LA REQUALIFICATION DU BASSIN DU BARATAGE

L'ouvrage de lutte contre les inondations interceptera les eaux du ru d'Angoulême lors d'épisodes pluvieux supérieurs à un débit de 150 L/s.

Son volume de stockage a été estimé de manière à avoir un impact significatif sur la diminution du risque d'inondation en aval, tout en assurant le moindre impact environnemental (optimisation avec la topographie naturelle, limitant les opérations de terrassement).

D'autre part, la forme du bassin a également été réfléchi par rapport au milieu humide dans lequel il s'insère, de façon à limiter son emprise sur ces milieux sensibles (intervention limitée à la moitié aval du bassin, et berges reposant sur les maçonneries vestiges du bassin existant).

Les différentes côtes sont établies de façon à ne pas engendrer de barrage lors de crue, tout en assurant un maintien du chemin forestier hors d'eau, en toute circonstance.

Les aménagements connexes au bassin permettent d'assurer une restitution des eaux contrôlée par l'intermédiaire de débit de sortie, noue de transit, surverse et fosse de dissipation.

Ainsi, la conception du projet retenu repose sur la mise en œuvre des mesures Eviter, Réduire, Compenser permettant d'aboutir à une version de moindre impact environnemental, répondant toujours à la nécessité de protéger les populations en aval du bassin versant de l'Angoulême, tout en améliorant le fonctionnement hydroécologique du ru d'Angoulême et de ses annexes humides.