

5.3.13. SYNTHÈSE DE L'ÉTAT INITIAL DU VOLET « MILIEU HUMAIN »

Le site d'étude est situé au nord de l'agglomération orléanaise, sur les communes rurales de de Bricy, Boulay-les-Barres, Coinces et Saint-Péravy-la-Colombe. L'agriculture est représentée sur le territoire par des productions liées aux grandes cultures d'oléo protéagineux.

A l'échelle des 1 km au site d'étude, l'habitat se répartit au niveau des bourgs de Bricy, Boulay-les-Barres et Coinces. Des hameaux et fermes isolées sont également présents dans l'espace agricole.

L'agglomération orléanaise et la vallée de la Loire concentrent les flux touristiques à l'échelle du département. Les attractions touristiques sont absentes à l'échelle de l'aire d'étude.

Aucun site archéologique n'est recensé au droit du site d'étude.

Plusieurs sites industriels ICPE ou site pollué sont recensés dans les 1 km au site d'étude. 5 anciens sites industriels sont situés au niveau de l'aire d'étude intermédiaire. Le site de l'aérodrome est concerné par le stockage de liquides inflammables, une déchetterie...

Des déchetteries sont présentes à l'échelle de l'intercommunalité et le centre de traitement habilité à récupérer les déchets de chantier, les déchets dangereux et les déchets électroniques le plus proche se situe à Chevilly (12 km).

Le site d'étude est concerné par le Plan d'Exposition aux Bruits (PEB) de la Base aérienne 123 d'Orléans-Bricy.

Le site d'étude intercepte des périmètres d'un captage d'eau potable situé sur la commune de Boulay-les-Barres.

Les communes concernées par le site d'étude sont soumises au PLUi de Beauce Loirétaine. Le site d'étude est concerné par les zones Am Um, A et N. Des servitudes concernant la zone de captage et un dépôt de munition s'appliquent au droit du site d'étude.

5.4. Synthèse de l'état initial et du niveau de contraintes environnementales sur l'aire d'étude

Le tableau ci-dessous dresse une synthèse de l'état initial présenté précédemment, et permet de définir les principales zones à enjeu à prendre en compte dans le projet.

Tableau 94 : Synthèse des contraintes de la zone d'étude

THEMES GENERAUX	SOUS-THEMES	ENJEUX ET CARACTERISTIQUES	ENJEU PAR RAPPORT AU PROJET	HIERARCHISATION DES ENJEUX	
Milieu physique	Climatologie	Le climat est tempéré de type océanique altéré	Aucun	Faible	
	Topographie	Relief peu marqué avec une altitude moyenne proche de 121 à 130 m	Aucun	Faible	
	Géologie	Formations majoritairement de type calcaire, très karstifiées Marne et argile	Absence de cavités recensées dans les zones concernées par les projets Portance du sol à prendre en compte	Faible	
	Risques naturels	Risque inondation (sensibilité faible) Risque mouvement de terrain Nombreuses cavités souterraines recensées Exposition au risque retrait-gonflement des sols argileux	Prise en compte du risque retrait-gonflement des sols argileux (faible à fort) et absence de cavités au droit des projets Risque inondation par remontée d'eau dans la nappe	Modéré	
	Ressource en eau	Eaux pluviales et eaux usées	Enjeu de gestion de la ressource en eau	Des inondations en période de forts épisodes pluvieux ont été remarquées du fait de la surcharge des réseaux.	Assez fort
		Eaux souterraines	Enjeu de protection de la ressource en eau souterraine Nombreux ouvrages souterrains (de type forage de 20 à 30 m de profondeur atteignant les calcaires de la nappe de Beauce) à proximité du site.	Sensibilité aux pollutions de surface (sous-sol karstique, nappe vulnérable) Rivière souterraine de la Retrève	Modéré
		Eaux superficielles	Enjeu de protection de la qualité de la ressource en eau superficielle	Présence de la masse d'eau de la Conie dont la qualité est bonne. Absence de cours d'eau au niveau du site.	Faible
Documents opposables liés à la gestion de l'eau		Enjeu de protection des milieux aquatiques	SDAGE Loire-Bretagne et SAGE « Nappe de Beauce et milieux aquatiques associés » : enjeux de gestion équilibrée de la ressource en eau, de protection de la qualité des eaux, de prévention et gestion du risque d'inondation	Faible	
Milieu naturel	Zonages environnementaux	1 ZNIEFF dans l'AEE : « Mouillères de Saint-Sigismond » à 4,7 km à l'Ouest du projet.	Réservoir de biodiversité et corridor de la sous-trame des milieux boisés dans l'AEE.	Faible	
	Zone humide	3 zones humides sur le secteur d'étude.	Zones humides floristiques importants d'un point de vue habitats	Assez fort	
	Biodiversité de la zone d'étude	Espèces végétales patrimoniales ou protégées Diversité d'habitats favorable à la présence d'un cortège faunistique riche	Présence de l'Adonis annuelle et de l'orchis pyramidal. Présence de pelouses sèches mais largement dégradées Présence d'habitats de zones humides sur le secteur d'étude. Présence de plusieurs espèces patrimoniales : Hibou des marais, Oedicnème criard, Cochevis huppé, Busard saint martin, Pie-grièche écorcheur, Pélodyte ponctué, Dectique verrucivore...	Faible A Très fort	
Milieu humain	Démographie	Communes rurales, population globalement en déclin / Faible taux de chômage Trois centre-bourgs dans les 1km au site d'étude site d'étude Agriculture tournée vers activités de production de céréales et d'oléoprotéagineux.	Présence d'habitations agglomérées dans l'aire d'étude intermédiaire (1 km)	Modéré	

THEMES GENERAUX	SOUS-THEMES	ENJEUX ET CARACTERISTIQUES	ENJEU PAR RAPPORT AU PROJET	HIERARCHISATION DES ENJEUX
	Tourisme	Le pôle touristique orléanais concentre les flux et les points d'intérêts. Pas d'activité touristique à proximité du site d'étude.	/	Faible
	Risques technologiques	Absence d'établissement classé Seveso et de PPRT Absence d'ICPE dans les 1 km au site d'étude 5 sites basias dans les 1km au site d'étude Absence de site pollué au droit du site.	Un dépôt de liquide inflammable est situé sur ou à proximité du site d'étude.	Assez fort
	Qualité de l'Air	Bonne qualité de l'air à l'échelle départementale. Le dépassement de seuils sanitaires pour l'ozone et les particules en suspension sont toutefois constatés. Qualité de l'air satisfaisante à l'échelle locale.	/	Faible
	Déchets	Présence de déchetterie et de sites de recyclage à proximité	/	Faible
	Energie	Absence de projet éolien ou photovoltaïques connus à proximité	/	Faible
	Infrastructures de transport	Réseau de transport bien développé	Voie ferrée au droit du site d'étude Site desservi par la RD836.	Faible
	Ambiance sonore	Plan d'Exposition au Bruit (PEB) de l'aérodrome d'Orléans-Bricy révisé en 2015)	Le site d'étude est concerné par le PEB de l'aérodrome d'Orléans-Bricy et plus précisément par les 4 zones de bruit. Le projet de piste tactique ne figure pas dans le plan.	Assez fort
	Alimentation en eau potable	Présence d'un captage d'eau potable sur la commune de Boulay-les-Barres	Site d'étude concerné par le périmètre rapproché de protection du captage d'eau potable. Un règlement s'y applique.	Modéré
	Equipements de viabilité et réseaux	Présence de réseau d'électricité, d'eau et d'assainissement		Faible
	Urbanisme	PLUi de Beauce Loirétaine SCOT Loire Beauce en cours de révision Servitudes liées à un périmètre de captage et un dépôt de munition (non localisé).	Le site du projet est concerné par le PLUi de Beauce Loirétaine (zonage réglementaire Am Um, A et N) Prise en compte des servitudes	Faible

Chapitre 6. ANALYSE DES IMPACTS NOTABLES TEMPORAIRES ET PERMANENTS QUE LE PROJET EST SUSCEPTIBLE D'AVOIR SUR L'ENVIRONNEMENT

6.1. Préambule

L'organisation de ce chapitre est réalisée de manière à mettre en évidence, dans un premier temps, les incidences du projet (incidences positives et négatives) et, dans un deuxième temps, de préciser les mesures correspondantes envisagées pour y remédier, dans la mesure, toutefois, où il s'agit d'incidences négatives.

Les projets analysés dans le cadre de l'étude des impacts sont ceux intervenants en Phase 5 Hot cargo piste tactique. Ainsi, les impacts de la piste tactique et Hot Cargo ainsi que le projet ETAA et le BR5 sont principalement concernés par cette analyse qui se veut proportionnée conformément à l'article R.122-5 du code de l'environnement.

Il convient de rappeler qu'au stade de l'étude d'impact, le projet n'est pas défini dans tous ses détails. En effet, ses caractéristiques techniques précises ne pourront être arrêtées définitivement que dans les phases ultérieures de définition et à l'issue notamment des réflexions développées lors de l'enquête publique.

La présentation des impacts et des mesures a été conçue de manière à en faire un document répondant au maximum de questions possibles tout en restant accessible au public le plus large.

Ainsi, les différents thèmes de l'environnement mis en évidence dans la définition de l'état initial de la zone étudiée sont pris en compte pour l'analyse des modifications engendrées par le projet : le milieu physique (contexte climatique, géologique, hydrologique et hydrogéologique), le milieu naturel (flore, faune,...), le milieu humain (urbanisme, activités, déplacements, ambiance acoustique, qualité de l'air,...).

Sont distingués ci-après, pour chaque thème abordé, les incidences spécifiques à chacune des deux phases :

- chantier : ces incidences concernent les **incidences temporaires** liées à la phase de travaux ;
- exploitation : ces incidences concernent les **modifications permanentes** occasionnées directement ou indirectement par le projet

6.2. Méthode d'évaluation des impacts bruts

Suite à l'établissement d'un niveau d'enjeux, nous pouvons définir un niveau d'impact pour les habitats, la flore et les différents groupes faunistiques (oiseaux, mammifères, chiroptères, ...).

Le niveau d'impact du projet ne peut pas être supérieur au niveau d'enjeu. Par exemple, l'effet maximal sur un enjeu modéré ne peut dépasser un niveau d'impact modéré.

Le **niveau d'impact dépend** donc du **niveau d'enjeu** que nous confrontons avec **l'intensité d'un type d'impact** sur une ou plusieurs composantes de l'état initial.

L'intensité d'un type d'impact résulte du croisement entre la sensibilité et la portée de l'impact :

- La **sensibilité aux impacts** prévisibles du projet, correspond à l'aptitude d'une espèce ou d'un habitat à réagir plus ou moins fortement à un ou plusieurs effets liés au projet. Cette analyse prédictive prend en compte la biologie et l'écologie des espèces et des habitats, ainsi que leur capacité de résilience et d'adaptation, au regard de la nature des impacts prévisibles. Autrement dit il s'agit de la capacité des espèces ou des habitats à se développer de nouveau sur le site après la perturbation du projet. Ainsi, 3 niveaux de sensibilité sont définis :

- **Fort** : la sensibilité d'une composante du milieu naturel à un type d'impact est forte, lorsque cette composante (espèce, habitat ...) est susceptible de réagir fortement à un effet produit par le projet, et risque d'être altérée ou perturbée de manière importante, provoquant un bouleversement conséquent de son abondance, de sa répartition, de sa qualité et de son fonctionnement ;
- **Modéré** : La sensibilité d'une composante du milieu naturel à un type d'impact est modérée lorsque cette composante est susceptible de réagir de manière plus modérée à un effet produit par le projet, mais risque d'être altérée ou perturbée de manière encore notable, provoquant un bouleversement significatif de son abondance, de sa répartition, de sa qualité et de son fonctionnement.
- **Faible** : La sensibilité d'une composante du milieu naturel à un type d'impact est faible, lorsque cette composante est susceptible de réagir plus faiblement à un effet produit par le projet, sans risquer d'être altérée ou perturbée de manière significative.

- La **portée de l'impact**, qui est d'autant plus forte que l'impact du projet s'inscrit dans la durée et concerne une proportion importante de l'habitat ou de la population des espèces concernées. Elle dépend donc de la durée, de la fréquence, de la réversibilité ou de l'irréversibilité de l'impact, de la période de survenue de cet impact, ainsi que du nombre d'individus ou de la surface impactés, en tenant compte des éventuels cumuls d'impacts. Trois niveaux de portée sont définis :

- **Fort** : Lorsque la surface ou le nombre d'individus ou la fonctionnalité écologique d'une composante naturelle locale (habitat, habitat d'espèce, population locale) est impactée de façon importante et irréversible dans le temps.
- **Modéré** : Lorsque la surface ou le nombre d'individus ou la fonctionnalité écologique d'une composante naturelle locale (habitat, habitat d'espèce, population locale) est impactée de façon modérée et/ou temporaire.
- **Faible** : Lorsque la surface, le nombre d'individus ou la fonctionnalité écologique d'une composante naturelle locale (habitat, habitat d'espèce, population locale) est impactée de façon marginale et/ou très limitée dans le temps.

Le tableau suivant permet de définir le niveau de l'intensité de l'impact en fonction de la portée et la sensibilité.

Tableau 95: Définition de l'intensité de l'impact

(Source : ADEV Environnement)

Portée de l'impact	Sensibilité		
	Forte	Modérée	Faible
Forte	Fort	Assez fort	Modéré
Modérée	Assez fort	Modéré	Faible
Faible	Modéré	Faible	Faible

Des impacts neutres/nuls (impacts sans conséquences sur la biodiversité et le patrimoine naturel) ou positifs (impacts bénéfiques à la biodiversité et au patrimoine naturel) sont également envisageables. Dans ce cas, ils sont pris en compte dans l'évaluation globale des impacts et la définition des mesures.

Pour obtenir le niveau d'impact, nous croisons les niveaux d'enjeux avec l'intensité de l'impact. Au final, six niveaux d'impact (très fort, fort, assez fort, modéré, faible, négligeable) sont définis.

Tableau 96: Définition du niveau d'impact

(Source : ADEV Environnement)

	Niveau d'enjeu				
Intensité de l'impact	Très fort	Fort	Assez fort	Modéré	Faible
Fort	Très fort	Fort	Assez fort	Modéré	Faible
Assez fort	Fort	Assez fort	Assez fort	Modéré	Faible
Modéré	Assez fort	Modéré	Modéré	Modéré	Négligeable
Faible	Modéré	Faible	Faible	Faible	Négligeable

Le niveau d'impact permet de justifier les mesures proportionnelles au préjudice sur le patrimoine naturel.

6.3. Les impacts temporaires (phase chantier)

6.3.1. IMPACTS GENERAUX LIES A LA MISE EN ŒUVRE D'UN CHANTIER

Tout chantier de démolition et de construction génère des nuisances sur l'environnement proche.

La présence d'un chantier peut induire de multiples nuisances qu'il convient de minimiser. Leur réduction permet en outre de limiter les problèmes de sécurité associés et les plaintes déposées par les riverains.

La sensibilité des riverains à des nuisances plutôt qu'à d'autres dépend des personnes (catégorie socioprofessionnelle, âge, locataire ou propriétaire, habitant ou professionnel...), de leur expérience en matière de vécu de chantier ...

6.3.1.1. TYPE DE NUISANCES RESENTIES PAR LES RIVERAINS

Avant de développer les différents types de nuisances pouvant être ressenties par les riverains, il est important de noter qu'aucun établissement sensible (école, hôpitaux) ne se situe à proximité du périmètre d'intervention. Aucune population dite « sensible » (école, crèche, maison de retraite, etc.) n'est recensée dans la zone d'impact.

▪ Les salissures et poussières

En phase démolition et terrassement ainsi que pendant les autres phases du chantier par temps de pluie, les sorties d'engins et de camions sur la voie publique provoquent des dépôts de boue. En plus des nuisances visuelles dues à la saleté de la chaussée, se posent des problèmes de sécurité. La chaussée devient glissante et les risques d'accident sont accrus.

Dans ce cadre, il faut souligner que les travaux de terrassement se situent à l'intérieur de la base et que les déblais de chantiers seront probablement réemployés sur la base (merlon). Ainsi, les émissions de poussières n'impacteront pas la population à l'extérieur de la base.

▪ Les circulations

Les travaux sur la base aérienne de Bricy nécessitent l'intervention de plusieurs engins de chantier, de camions de livraison et de véhicules des différentes entreprises. L'accès au site de l'ensemble des engins sera réparti sur la totalité de la durée du chantier, ce qui induit un accroissement du trafic relativement modéré pendant la phase de travaux. Les gros engins posent des problèmes d'encombrement et de sécurité, c'est pourquoi des zones de stationnement sont identifiées pendant toute la période de chantier (base vie ou sur site selon mobilité des engins).

Par ailleurs, les matériaux granulaires nécessaires au chantier seront acheminés par le réseau ferroviaire, permettant ainsi d'éviter des incidences sur les circulations locales.

L'inconfort due à l'augmentation de trafic s'étend au-delà des abords immédiats du chantier. Les moyens pour canaliser ce trafic doivent être recherchés avec les administrations concernées.

Dans ce cadre, il faut souligner que la majorité de la circulation se fera à l'intérieur de la base.

▪ Les stationnements

Le contexte du chantier n'induit pas de problématiques liées au stationnement. Les espaces sont suffisamment importants pour accueillir les différents acteurs intervenants sur le chantier.

▪ Les bruits

Les nuisances acoustiques concernent à la fois les riverains, les occupants et le personnel de chantier. Elles peuvent nuire au confort et à la santé, et peuvent être à l'origine de nombreuses plaintes. Les nuisances acoustiques sont générées par des engins, matériels et travaux bruyants, ou sont dues à un mauvais positionnement de la source (vibrations, absence d'écran...).

Des textes réglementaires municipaux ou préfectoraux exigent fréquemment le respect de niveaux sonores maximum en limite de chantier selon des plages horaires précises, dont il convient de s'enquérir avant le démarrage du chantier.

Chaque chantier est spécifique en matière d'émissions acoustiques selon les techniques constructives choisies et l'environnement du chantier ; de plus celles-ci évoluent au fur et à mesure des travaux.

▪ Dégradation de la qualité de l'air

Les travaux auront également des répercussions sur la qualité de l'air. Par la consommation des véhicules, le chantier contribuera à son échelle, à la production de gaz à effet de serre et de polluants directs pour la population (oxydes d'azote, particules,...).

6.3.1.2. LES NUISANCES PERÇUES PAR LE PERSONNEL DU CHANTIER

▪ *Les niveaux de bruit*

Les niveaux de bruit élevés sur un chantier peuvent altérer rapidement, et souvent irréversiblement, les capacités auditives des ouvriers. Il faut chercher à réduire les bruits et inciter les ouvriers à porter des protections individuelles.

▪ *La nocivité des produits et techniques*

Sur les chantiers sont mis en œuvre des matériaux, des produits et des techniques pouvant parfois présenter des risques vis-à-vis de la santé du personnel du chantier, notamment quand ces mises en œuvre se répètent fréquemment pendant leur carrière. Les recenser avant le début des travaux permet de les remplacer par d'éventuels substituts moins nocifs ou au minimum de mieux organiser la protection du personnel.

6.3.2. IMPACTS DES TRAVAUX A REALISER SUR LE MILIEU PHYSIQUE

6.3.2.1. IMPACTS TEMPORAIRES SUR LES SOLS ET LE SOUS-SOL

Les circulations des engins de chantier pourront générer un tassement des sols aux zones de passage.

Des plans de circulations de chantier ont été élaborés pour minimiser l'impact des déplacements des engins ou encore la création d'ouvrage spécifique tel que la voie d'exploitation de la piste tactique.

6.3.2.2. IMPACTS TEMPORAIRES SUR L'EAU ET LES MILIEUX AQUATIQUES

▪ *Lessivage des sols*

Les travaux d'aménagement du projet engendreront des terrassements avec des décapages de terre végétale. L'entraînement des matériaux fins par les eaux de pluie sur des sols sans protection est à l'origine d'apport de MES (Matières En Suspension) dans le milieu récepteur.

Une des principales nuisances vis-à-vis du milieu aquatique est liée à la pollution mécanique engendrée par mise en suspension de particules fines qui se déposent ensuite dans les zones calmes.

A partir de 200 mg/L de MES, il y a un effet létal direct sur le poisson par colmatage des branchies ce qui entraîne l'asphyxie. En-dessous de ce seuil, les MES ont un effet néfaste puisque l'augmentation de la turbidité réduit la pénétration de la lumière donc la photosynthèse. L'autoépuration freinée provoque un déficit en O₂ dissout et il y a augmentation de la température.

D'autre part, la turbidité au-dessus de 80 mg/L de MES est reconnue comme nuisible à la production piscicole. La sédimentation de ces particules fines entraîne une modification de la granulométrie des fonds et un colmatage du lit par leur dépôt. Ce colmatage s'effectue entre les graviers et les cailloux, plages dans lesquelles se reproduisent certains poissons (notamment les truites) et où vivent certains invertébrés benthiques. Le colmatage des gravières entraîne l'asphyxie des œufs en incubation réduisant le taux d'émergence des alevins.

La conséquence de ce dépôt de MES est la réduction des habitats pour la faune aquatique et la baisse de la qualité biologique de la lagune.

Les ouvrages de gestion des eaux pluviales seront mis en place au tout début des travaux, afin de permettre la rétention des eaux de ruissellement du chantier chargées en matières en suspension.

▪ *Rejets de polluants*

Au cours d'un chantier, en l'absence de précautions particulières, diverses substances liquides (hydrocarbures sous forme d'huiles et de carburants) sont susceptibles d'être déversées sur le sol et d'être entraînées vers les nappes phréatiques, générant des pollutions parfois difficiles à résorber.

De même, le rejet, dans les réseaux de collecte et d'évacuation des eaux pluviales et des eaux usées, de solvants et autres produits dangereux est susceptible de créer des pollutions importantes. En outre, ces substances peuvent nuire à la santé du personnel d'exploitation.

Aussi des systèmes de rétention et de collecte de ces produits sur le chantier doivent être prévus, en vue de leur élimination conforme à la réglementation.

▪ *Impacts sur la faune piscicole*

Les travaux de terrassement peuvent induire une remise en suspension de fines particules générant des nuisances plus particulièrement pendant la période d'étiage où la teneur en oxygène est faible. Une baisse de luminosité peut ralentir la photosynthèse avec une répercussion sur toutes les chaînes alimentaires. Les travaux peuvent entraîner une dégradation de l'habitat piscicole par colmatage du substrat, dérive des invertébrés et ainsi une réduction du stock alimentaire des poissons.

A partir d'une teneur de 200 mg/l en MES, on enregistre alors une mortalité piscicole par colmatage des branchies entraînant l'asphyxie.

6.3.3. IMPACTS DES TRAVAUX A REALISER SUR LE MILIEU NATUREL

6.3.3.1. EFFETS POTENTIELS DU PROJET

▪ Effets sur les habitats

Les effets négatifs du projet sur les habitats auront lieu essentiellement durant la phase des travaux :

- Destruction locale d'habitats au niveau de l'emprise des travaux ;
- Fragmentation locale des habitats ;
- Risque d'introduction d'espèces envahissantes pendant la phase de réalisation des travaux ;
- Risque de pollution accidentelle pendant la phase de réalisation des travaux, notamment par déversement et ruissellement de produits hydrocarbonés.

▪ Effets sur la flore

Les effets négatifs du projet sur la flore auront lieu principalement en phase travaux :

- Destruction locale d'individus au niveau de l'emprise des travaux ;
- Dépôt de poussière sur la végétation environnante durant les travaux ;
- Risque d'introduction d'espèces envahissantes pendant la phase de réalisation des travaux ;
- Risque de pollution accidentelle d'habitats d'espèces pendant les travaux.
- Apport de pollutions chroniques (Hydrocarbure, métaux lourds, déchets...)

▪ Effets sur les zones humides ou les milieux aquatiques

Les effets négatifs du projet sur les zones humides et les milieux aquatiques peuvent avoir lieu au cours de la phase travaux et de la phase exploitation du projet.

En phase travaux :

- Destruction locale de zones humides et de milieux aquatiques au niveau de l'emprise des travaux ;
- Relargage de matières en suspension ;
- Risque de pollution accidentelle pendant la phase de réalisation des travaux, notamment par déversement et ruissellement de produits hydrocarbonés.

En phase exploitation :

- Risque de pollution accidentelle pendant la phase exploitation, notamment par ruissellement de produits hydrocarbonés.
- Apport de pollutions chroniques (Hydrocarbure, métaux lourds, déchets ...).

Lors des inventaires, X zones humides ont été identifiées de manière homogène sur la zone d'étude.

▪ Effets sur la faune

Les effets négatifs du projet sur la faune (oiseaux, mammifères, amphibiens, reptiles, invertébrés) peuvent avoir lieu au cours de la phase travaux du projet.

En phase travaux :

- Destruction locale d'individus au niveau de l'emprise des travaux ;
- Destruction d'habitats d'espèces au niveau de l'emprise des travaux ;

- Perturbation/dérangement des espèces pendant les travaux ;
- Risque de pollution accidentelle d'habitats d'espèces pendant les travaux.

6.3.3.2. IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LES HABITATS

Les impacts bruts du projet sur les habitats auront lieu principalement durant la phase de travaux. Au cours de cette période, différents travaux provoqueront une perturbation limitée dans le temps pouvant se caractériser par une destruction et altération de certains habitats. Les travaux considérés comme très perturbants localement pour les habitats sont :

- Les travaux de terrassement ;
- Le va-et-vient des véhicules de chantier (émission de poussières).

Le tableau suivant résume les habitats impactés par le projet ainsi que leur surface détruite et altérée :

Tableau 97 : Tableau des habitats impactés
(Source : ADEV Environnement)

Habitat	Dénomination	Surface présente (m ²)	Surface détruite (m ²)	Surface altérée (m ²)	Pourcentage de surface détruite
C1.2	Lacs, étangs et mares mésotrophes permanents	2 942	0	0	0%
C1.6	Lacs, étangs et mares temporaires	3 457	0	0	0%
C1.6 X F3.11	Fourrés médio-européens sur sols riches X Fourrés médio-européens sur sols riches	5 232	0	0	0%
E1.26 X F3.11	Pelouses semi-sèches calcaires subatlantiques X Fourrés médio-européens sur sols riches	844 872	53 324	0	6%
E1.26	Pelouses semi-sèches calcaires subatlantiques	912 739	54 186	0	6%
E2.22	Prairies de fauche planitiaires subatlantiques	2 240 798	358 890	0	16%
E2.22 X F3.111	Prairies de fauche planitiaires subatlantiques X Fourrés à Prunellier et Ronces	37 906	0	0	0%
E2.22 X G5.61	Prairies de fauche planitiaires subatlantiques X Présbois caducifoliés	5 191	0	0	0%
E2.65	Pelouses de petite surface	30 501	0	0	0%
E3.41	Prairies atlantiques et subatlantiques humides	11 615	0	0	0%
F3.11	Fourrés médio-européens sur sols riches	2 516	280	0	11%
F3.111	Fourrés à Prunellier et Ronces	203 499	0	0	0%
FA.4	Haies d'espèces indigènes pauvres en espèces	463	0	0	0%

Habitat	Dénomination	Surface présente (m ²)	Surface détruite (m ²)	Surface altérée (m ²)	Pourcentage de surface détruite
F9.2	Saussaies marécageuses et fourrés des bas-marais à Salix	18515	0	0	0%
G3.F	Plantations très artificielles de conifères	4 965	0	0	0%
G5.61 X E1.26	Prébois caducifoliés X Pelouses semi-sèches calcaires subatlantiques	30 895	0	0	0%
G5.61	Prébois caducifoliés	162 348	640	0	0,4%
I1.1	Monocultures intensives	1 325	0	0	0%
I1.51	Terres labourées nues	4 5818	3221	0	7%
I1,52	Jachères non inondées avec communautés rudérales annuelles	130 699	0	47 800 (Merlons)	36% (Altéré)

Le projet s'implante surtout sur des milieux prairiaux identifiés en enjeu faible ou modéré. Les impacts seront permanents sur les aménagements nécessitant un terrassement : poste de transformation, pistes intérieures mais auront un impact temporaire (surface altérée) au niveau des modules et sur le poste de livraison. Les habitats de zones humides réglementaires ne seront pas impactés.

Les impacts bruts du projet sur la flore auront lieu principalement durant la phase de travaux. Au cours de cette période, différents travaux provoqueront une perturbation limitée dans le temps pouvant se caractériser par une destruction, altération de certains habitats. Les travaux considérés comme très perturbants localement pour la flore sont :

- Les travaux de terrassement
- Le va-et-vient des véhicules de chantier (émission de poussières).

Les travaux de défrichage et de terrassement vont entraîner la destruction de la majorité des espèces présentes. Il s'agit en majorité d'espèces communes et non protégées qui ne possèdent pas d'enjeu particulier de conservation. De plus, ces espèces sont présentes dans les milieux aux alentours. Elles pourront donc continuer de se développer dans le secteur de la zone d'étude. Le projet n'entraîne pas la disparition de ces espèces dans le secteur de la zone d'étude.

Concernant l'Adonis annuelle (Vulnérable sur la liste rouge région centre), les travaux ne remettront pas en question sa population qui est d'ores et déjà très importante sur le secteur. En effet la zone d'aménagement prévu ne représente qu'une petite partie des stations identifiées de cette espèce. Concernant l'orchis pyramidal (protégé en région centre), les aménagements ne sont pas localisés au niveau de sa station. Aucun impact n'est à prévoir sur cette espèce et les habitats alentours sont propices à son développement.

Concernant les pistes de chantiers, elles seront toutes localisées sur zones déjà imperméabilisées. Les zones de stockage et de vie impactent une prairie sans intérêt particulier. La seconde zone de stockage sera présente au niveau d'un habitat déjà anthropisé et imperméabilisé.

Enfin, l'aménagement des merlons engendrera l'altération d'environ 4,7 ha de zones en jachères. Cet habitat ne présente pas d'enjeu et l'impact est considéré comme faible. L'implantation des merlons figure sur la carte ci-dessous.



Base aérienne 123 Orléans Bricy Habitats impactés par les futurs merlons



Carte 39 : Habitats altérés par les futurs merlons

Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact brut est jugée faible. Si on couple cette intensité avec les enjeux sur les zones d'implantations, le niveau d'impact brut est jugé négligeable sur la zone d'étude en phase chantier.

Tableau 98 : Évaluation du niveau d'impact brut sur la flore en phase chantier

(Source : ADEV Environnement)

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut		
Flore	Faible	Faible	Faible	Faible	À Assez fort	Négligeable	À Faible

6.3.3.3. IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LES ZONES HUMIDES

Les zones humides remplissent de nombreuses fonctions indispensables au bon fonctionnement des écosystèmes. Lorsqu'elles sont fonctionnelles, les zones humides jouent un rôle hydrologique dans son environnement : rétention des eaux du bassin versant, soutien d'étiage, recharge des nappes phréatiques, écrêtement des crues... Elles jouent également un rôle indéniable dans la filtration des eaux via le piégeage des éléments toxiques, des métaux lourds et autres matières en suspension. Elles sont également des habitats de qualité pour de nombreuses espèces animales et végétales.

Les travaux considérés comme très perturbants localement pour les zones humides sont :

- Une modification du sens des écoulements et ruissellement localisés. Malgré le fait que la parcelle reçoit la même quantité d'eau, celle-ci ne circulera pas de la même façon.
- Le va-et-vient des véhicules de chantier (émission de poussières) ;
- Les pollutions accidentelles (hydrocarbures, MES...).

Le projet s'implante sur aucune zone humide règlementaire identifiée.

La zone humide n°2 est localisée entre les alvéoles de la marguerite nord-ouest et un talus positionné au nord. Son fonctionnement est conditionné par la présence de ce talus qui bloque les écoulements de surface (écoulements naturels vers le nord-est). Les travaux liés à la réalisation de la voie d'accès poids-lourds (reprise de voie existante et prolongement jusqu'à l'aire Hot cargo) sont situés de l'autre côté du merlon et à plusieurs dizaines de mètres au nord de la zone humide mais en dehors du bassin versant intercepté par la zone humide. De ce fait, les travaux et les ouvrages ne viendront pas modifier l'écoulement des eaux qui participe au fonctionnement de la zone humide. Les travaux de la Hot cargo et de la piste tactique, situés en aval n'auront pas de conséquence sur la zone humide du fait de leur localisation.

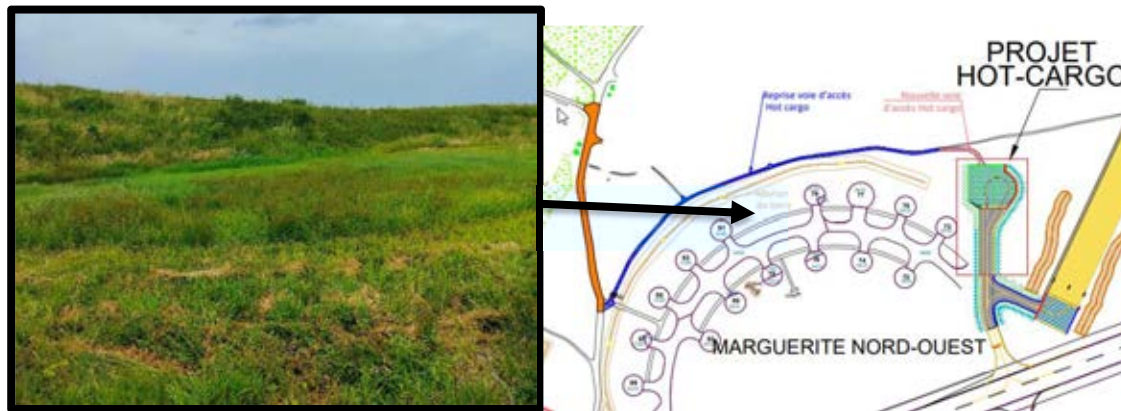


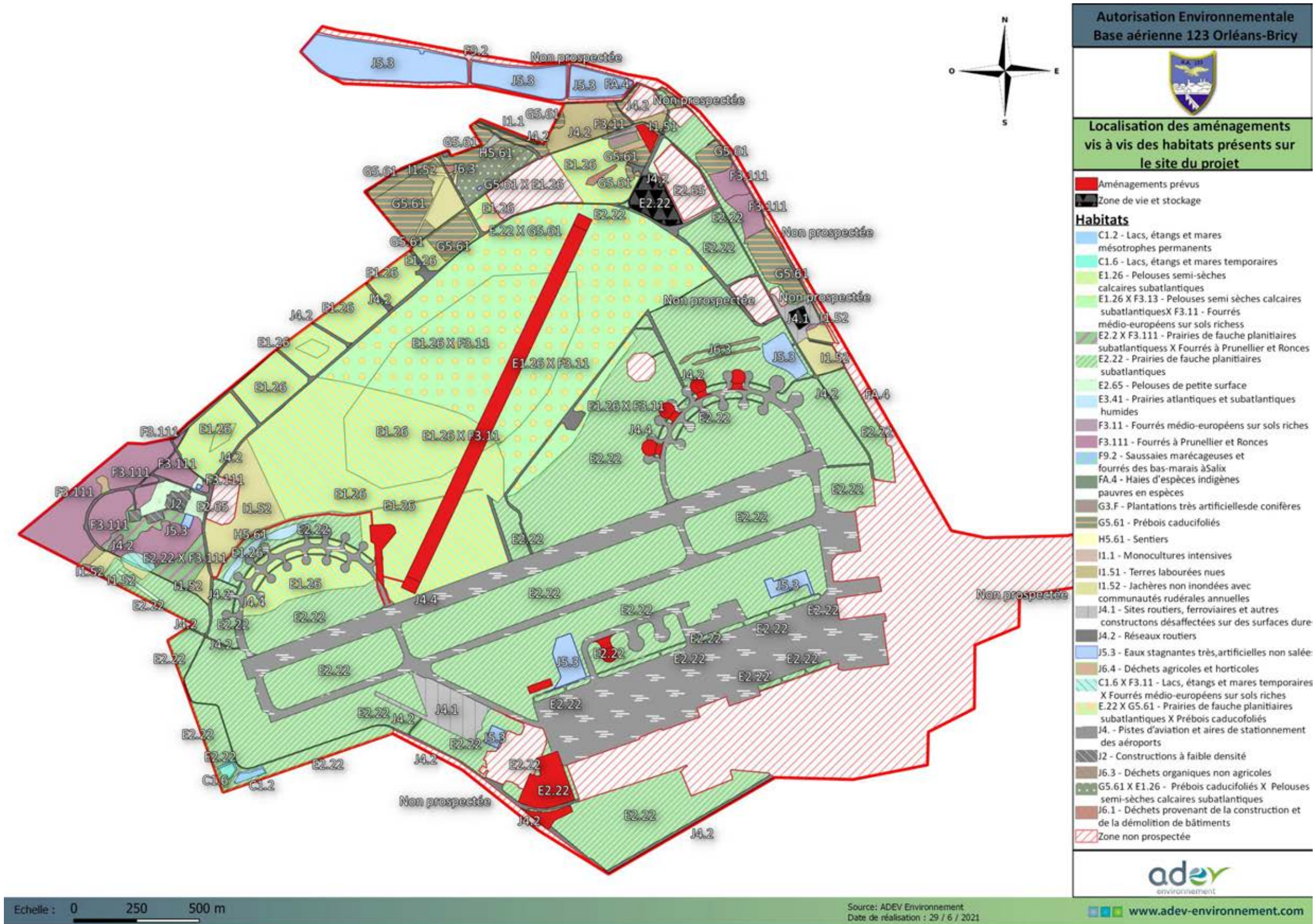
Photo 28 : Zone humide n°2 en contre-bas d'un talus

Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact brut est jugée faible. Si on couple cette intensité avec les enjeux sur les zones d'implantation, le niveau d'impact brut est jugé faible sur la zone d'étude.

Tableau 99 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les zones humides en phase chantier

(Source : ADEV Environnement)

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Zones humides	Faible	Faible	Faible	Assez fort	Faible



Carte 40 : Habitats détruits et altérés par le projet

6.3.3.4. IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LA FAUNE

• IMPACTS BRUTS SUR LES OISEAUX

Au total ce sont 71 espèces d'oiseaux qui ont été inventoriées sur la zone d'étude ou à proximité immédiate. Outre le fait que plusieurs d'entre-elles soient en mauvais état de conservation voire menacées, 52 sont protégées au niveau national et 6 sont d'intérêt communautaire.

L'évaluation des enjeux a mis en évidence que le site présente un enjeu de conservation pour 15 espèces d'oiseaux :

- ✓ **1 espèce à enjeu « très fort »** : Hibou des marais
- ✓ **5 espèces à enjeu « assez fort »** : Busard Saint-Martin, Bruant des roseaux, Cochevis huppé, Cedicnème criard, Pie-grièche écorcheur
- ✓ **8 espèces à enjeu « modéré »** : Alouette des champs, Bruant jaune, Bruant proyer, Chardonneret élégant, Linotte mélodieuse, Pouillot fitis, Tourterelle des bois, Verdier d'Europe

Les principaux impacts en phase de chantier portant sur les oiseaux sont l'altération ou la destruction d'habitats, le dérangement et le risque de destruction d'individus. Bien que les aménagements soient lourds et entraînent une destruction nette d'habitat, les milieux ouverts sont extrêmement bien représentés sur le site et une très grande superficie est conservée. Ainsi, la proportion du site aménagée reste minime comparée à la surface disponible et permettra de maintenir les différentes espèces nicheuses sur le site. Ces impacts sont d'autant plus importants lorsque les travaux sont réalisés au cours de la période de reproduction des espèces, moment de l'année où elles sont particulièrement sensibles. Les milieux boisés et de fourrés ne font pas partis des zones aménagées par le projet. Ainsi, aucun impact n'est attendu sur les espèces utilisant ces milieux lors de la phase de chantier. C'est principalement sur les milieux ouverts que seront réalisés les aménagements. Les espèces associées à ces milieux nichent pour la plupart au sol, ont des distances de fuite restreintes lors de la couvaison et sont largement dépendantes du milieu pour leur alimentation. Ainsi, les risques de destruction d'individus (adultes, poussins, œufs) sont particulièrement forts en période de reproduction. Il en est de même pour le dérangement lié à la circulation des engins et la présence humaine sur des périodes relativement longues. En effet, un dérangement intensif est source de stress pour les oiseaux et peut occasionner un mauvais développement des jeunes voire un échec de reproduction. En période hivernale, pour les espèces non migratrices, le dérangement est moins impactant car elles sont plus mobiles et peuvent facilement se reporter sur d'autres zones le temps des travaux. Le dérangement ne remet pas en cause la survie des individus. Les milieux ouverts non impactés par le projet pourront servir de zone refuge le temps des travaux.

L'implantation des futurs merlons est située sur une zone de jachères non prioritaire mais possiblement favorable pour les oiseaux nicheurs des milieux ouverts. La période d'aménagement des merlons devra être adaptée à la période de sensibilité des espèces afin d'éviter in risque de destruction de nichées (voir mesure d'évitement M-Nat E1).

Compte-tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact est jugée assez forte sur la zone d'étude. Si on couple cette intensité avec le niveau d'enjeu pour ce groupe, le niveau d'impact brut est jugé fort en phase chantier.

Tableau 100 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les oiseaux en phase chantier
(Source : ADEV Environnement)

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact
Oiseaux	Modérée	Modérée	Modéré	Très fort	Assez fort

• IMPACTS BRUTS SUR LES CHIROPTERES

Au total ce sont 71 espèces d'oiseaux qui ont été inventoriées sur la zone d'étude ou à proximité immédiate. Outre le fait que plusieurs d'entre-elles soient en mauvais état de conservation voire menacées, 52 sont protégées au niveau national et 6 sont d'intérêt communautaire.

L'évaluation des enjeux a mis en évidence que le site présente un enjeu de conservation pour 7 espèces d'oiseaux :

- ✓ **2 espèces à enjeu « Assez fort »** : Grand murin, Pipistrelle de Nathusius ;
- ✓ **5 espèces à enjeu « Modéré »** : Murin de Daubenton, Noctule commune, Noctule de Leisler, Oreillard gris, Oreillard roux.

Les principaux impacts en phase de chantier portant sur les chiroptères sont l'altération d'habitats et le dérangement d'individus. C'est principalement sur les milieux ouverts que seront réalisés les aménagements. Aucun gîte de chiroptère, corridor de déplacement ou habitat de chasse majeur des chiroptères (haies, lisières forestières) ne sera impacté. Les habitats détruits correspondent à des zones de chasse secondaires pour les chiroptères inventoriés (pelouses et prairies). De plus, la proportion d'habitats détruits est très faible relativement aux habitats similaires existants à proximité. La perte faible d'habitats naturels ne remet pas en cause l'activité des chiroptères sur le site d'étude. Aucun travail de nuit pouvant être une source de dérangement pour les chiroptères ne sera réalisé.

Compte-tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact est jugée faible sur la zone d'étude. Si on couple cette intensité avec le niveau d'enjeu pour ce groupe, le niveau d'impact brut est jugé faible en phase chantier.

Tableau 101 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les chiroptères phase chantier
(Source : ADEV Environnement)

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Chiroptères	Faible	Modéré	Faible	Assez fort	Faible

• IMPACTS BRUTS SUR LES MAMMIFERES (HORS CHIROPTERES)

Au total ce sont 9 espèces de mammifères (hors chiroptères) qui ont été inventoriées sur la zone d'étude ou à proximité immédiate.

L'évaluation des enjeux a mis en évidence que le site présente un enjeu de conservation pour 1 espèce de mammifère terrestre :

- ✓ **1 espèce à enjeu « Modéré »** : Écureuil roux.

Les principaux impacts en phase de chantier portant sur les mammifères terrestres sont l'altération ou la destruction d'habitats, le dérangement et le risque de destruction d'individus. Ces impacts sont d'autant plus importants lorsque les travaux sont réalisés au cours de la période de reproduction des espèces, moment de l'année où elles sont particulièrement sensibles. Les milieux boisés et de fourrés ne font pas partis des zones aménagées par le projet. Ainsi, aucun impact n'est attendu sur les espèces utilisant ces milieux lors de la phase de chantier. Aucun impact n'est à prévoir sur l'habitat de l'Écureuil roux. C'est principalement sur les milieux ouverts que seront réalisés les aménagements. Les espèces associées à ces milieux, Lapin de garenne, Lièvre d'Europe et micromammifères, sont plus sensibles en période de reproduction et sont largement dépendantes du milieu pour leur alimentation. La proportion d'habitats détruits est très faible relativement aux habitats similaires existants à proximité. La perte faible d'habitats naturels ne remet pas en cause la présence des mammifères terrestres.

Compte-tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact est jugée faible sur la zone d'étude. Si on couple cette intensité avec le niveau d'enjeu pour ce groupe, le niveau d'impact brut est jugé faible en phase chantier.

Tableau 102 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les mammifères terrestres en phase chantier

(Source : ADEV Environnement)

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Mammifères	Faible	Faible	Faible	Modéré	Faible

• IMPACTS BRUTS SUR LES REPTILES

2 espèces de reptiles ont été inventoriées sur la zone d'étude. Il est probable que d'autres espèces fréquentent le site d'étude telle que la Vipère aspic. Toutes sont protégées au niveau national.

L'évaluation des enjeux n'a pas mis en évidence d'enjeu de conservation pour les reptiles.

Les aménagements réalisés auront un impact uniquement sur les habitats du Lézard des murailles. Cette espèce ubiquiste peut en effet se retrouver sur les habitats ouverts du site. L'habitat des autres reptiles (haies, fourrés, lisières boisées, talus) ne sera pas impacté. En phase travaux le va-et-vient des engins de chantier peut entraîner un dérangement temporaire des reptiles.

Compte-tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact est jugée faible sur la zone d'étude. Si on couple cette intensité avec le niveau d'enjeu pour ce groupe, le niveau d'impact brut est jugé faible en phase chantier.

Tableau 103 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les oiseaux en phase chantier

(Source : ADEV Environnement)

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Reptiles	Faible	Faible	Faible	Faible	Faible

• IMPACTS BRUTS SUR LES AMPHIBIENS

Au total ce sont 4 espèces d'amphibiens qui ont été inventoriées sur la zone d'étude.

L'évaluation des enjeux a mis en évidence que le site présente un enjeu de conservation pour 1 espèce d'amphibiens :

- ✓ 1 espèce à enjeu « Fort » : Pélodyte ponctué

Le pélogyte ponctué et ses habitats sont localisés et le projet n'aura pas d'impact sur ceux-ci. Le projet n'aura pas d'impact sur les habitats des autres amphibiens : tous les habitats des amphibiens (mares, bois, fourrés) seront préservés de tout aménagement. Cependant le déplacement des engins de chantiers peut entraîner la destruction des individus en cas de travaux en période de déplacement des espèces. Les amphibiens réalisent en effet de courtes migrations entre leur habitat de reproduction et leur habitat d'hivernage. C'est à la fin de la période d'hibernation que les amphibiens partent se reproduire : entre début février et la fin du mois de mars selon les espèces (mi-février à début mars chez le Pélodyte ponctué). La migration retour est beaucoup plus diffuse autant dans l'espace que dans le temps. Le Pélodyte ponctué est essentiellement terrestre en dehors de sa période de reproduction. Sur le site d'étude des mares temporaires (ornières) favorables à la reproduction de l'espèce ont été identifiées sur une piste pouvant être empruntée par des véhicules. Le déplacement d'engins de chantier sur cette zone pourrait entraîner une destruction d'individus si les travaux ont lieu pendant la période de reproduction de l'espèce.

Compte-tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact est jugée modéré sur la zone d'étude. Si on couple cette intensité avec le niveau d'enjeu pour ce groupe, le niveau d'impact brut est jugé modéré en phase chantier.

Tableau 104 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les amphibiens en phase chantier

(Source : ADEV Environnement)

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Chiroptères	Modéré	Modéré	Modéré	Fort	Modéré

IMPACTS BRUTS SUR LES LEPIDOPTERES

Au total ce sont 34 espèces de lépidoptères qui ont été inventoriées sur la zone d'étude. 3 espèces sont en mauvais état de conservation au niveau régional.

L'évaluation des enjeux a mis en évidence que le site présente un enjeu de conservation pour 3 espèces d'oiseaux :

- ✓ 1 espèce à enjeu « Assez fort » : Laineuse du cerisier
- ✓ 2 espèces à enjeu « Modéré » : Azuré des cytises, Thécla du prunier

Les principaux impacts en phase de chantier sur les lépidoptères sont l'altération ou la destruction d'habitats. Les aménagements étant prévus sur les habitats ouverts (prairies et pelouses) du site, seules les espèces inféodées à ces milieux subiront une perte d'habitats (Azuré des cytises et Laineuse du prunier parmi les espèces patrimoniales). Cette perte d'habitat est minime au vu des habitats similaires autour des aménagements.

Compte-tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact est jugée faible sur la zone d'étude. Si on couple cette intensité avec le niveau d'enjeu pour ce groupe, le niveau d'impact brut est jugé faible en phase chantier.

Tableau 105 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les lépidoptères en phase chantier

(Source : ADEV Environnement)

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Lépidoptères	Faible	Faible	Faible	Assez fort	Faible

• IMPACTS BRUTS SUR LES ODONATES

Au total ce sont 8 espèces d'odonates qui ont été inventoriées sur la zone d'étude.

L'évaluation des enjeux n'a pas mis en évidence d'espèce pour laquelle le site présente un enjeu de conservation.

Tous les habitats de reproduction des odonates seront préservés (points d'eau). De plus aucun impact n'est à prévoir sur les habitats d'alimentation favorables tels que les fourrés, les haies, les mares et les lisières. Les principaux impacts en phase de chantier sur les odonates sont l'altération ou la destruction d'habitats de chasse secondaires (milieux ouverts). Cette perte d'habitat est minime au vu des habitats similaires autour des aménagements.

Compte-tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact est jugée faible sur la zone d'étude. Si on couple cette intensité avec le niveau d'enjeu pour ce groupe, le niveau d'impact brut est jugé négligeable en phase chantier.

Tableau 106 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les odonates en phase chantier

(Source : ADEV Environnement)

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Odonates	Faible	Faible	Faible	Faible	Négligeable

• IMPACTS BRUTS SUR LES ORTHOPTERES

Au total ce sont 7 espèces d'orthoptères qui ont été inventoriées sur la zone d'étude ou à proximité immédiate. Deux d'entre-elles ont un statut de conservation défavorable à l'échelle régionale.

L'évaluation des enjeux a mis en évidence que le site présente un enjeu de conservation pour 2 espèces d'orthoptères :

- ✓ 1 espèce à enjeu « Fort » : Dectique verrucivore
- ✓ 1 espèce à enjeu « Modéré » : Sténobothre ligné

Les principaux impacts en phase de chantier portant sur les orthoptères sont l'altération ou la destruction d'habitats : pelouses sèches et prairies. Cette perte d'habitat est minime au vu des habitats similaires autour des aménagements.

Compte-tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact est jugée faible sur la zone d'étude. Si on couple cette intensité avec le niveau d'enjeu pour ce groupe, le niveau d'impact brut est jugé faible en phase chantier.

Tableau 107 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les orthoptères en phase chantier

(Source : ADEV Environnement)

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Orthoptères	Faible	Faible	Faible	Fort	Faible

• IMPACTS BRUTS SUR LES AUTRES GROUPES D'INVERTEBRES

Au total ce sont 10 espèces d'orthoptères qui ont été inventoriées sur la zone d'étude ou à proximité immédiate. Deux d'entre-elles ont un statut de conservation défavorable à l'échelle régionale.

L'évaluation des enjeux n'a pas mis en évidence d'espèce pour laquelle le site présente un enjeu de conservation.

Les principaux impacts en phase de chantier portant sur les autres groupes d'invertébrés sont l'altération ou la destruction d'habitats : pelouses sèches et prairies. Cette perte d'habitat est minime au vu des habitats similaires autour des aménagements.

Compte-tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact est jugée faible sur la zone d'étude. Si on couple cette intensité avec le niveau d'enjeu pour ce groupe, le niveau d'impact brut est jugé négligeable en phase chantier.

Tableau 108 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les autres invertébrés en phase chantier

(Source : ADEV Environnement)

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact brut
Autres invertébrés	Faible	Faible	Faible	Faible	Négligeable

6.3.4. IMPACTS DES TRAVAUX SUR LE MILIEU HUMAIN

6.3.4.1. IMPACTS DES TRAVAUX SUR LES CAPTAGES D'ALIMENTATION EN EAU POTABLE

D'après l'ARS Centre-Val de Loire, le périmètre de protection rapproché du captage AEP du Moulin Brûlé est recensé sur le site du projet. Aucuns travaux d'aménagement n'auront lieu dans le périmètre rapproché du captage.

Dès lors, on considère que les impacts des travaux sur les captages d'eau potable sont nuls.

6.3.4.2. IMPACTS DES TRAVAUX SUR L'HABITAT ET LES ACTIVITES

Durant la phase des travaux, le principal impact du projet sera positif dans la mesure où l'aménagement sera générateur d'activités directes (BTP) et indirectes (hébergement, restauration...).

L'organisation des travaux et la communication autour des travaux auprès des agents de la base permettra d'éviter ou de réduire les impacts sur les activités de la base aérienne.

Dans ce cadre, on considère que les impacts des travaux sur l'habitat et les activités de la base sont faibles.

6.3.4.3. IMPACTS DES TRAVAUX SUR LES CIRCULATIONS

Les travaux nécessiteront l'intervention de plusieurs engins de transport.

L'accès au site de l'ensemble de ces engins sera réparti sur la totalité de la durée du chantier, ce qui induit un trafic relativement modéré pendant la phase de travaux.

Par ailleurs, le réseau routier départemental est tout à fait apte à supporter ce type de circulation, en quantité (trafic induit faible) et en qualité (convois spéciaux, poids lourds). Ponctuellement, ces livraisons provoqueront des ralentissements, mais ne perturberont pas la circulation de façon prolongée, comme des travaux sur voirie par exemple.

Les accès riverains et la circulation du personnel de la base ne seront pas perturbés en phase travaux. La totalité des travaux phase 5 Hot cargo piste tactique sera réalisée en zone aéronautique où habituellement la circulation est interdite ou très réglementée. Dans ce cadre, on considère que les impacts des travaux sur les circulations sont faibles.

6.3.4.4. IMPACTS SUR LES RESEAUX

La présence de réseaux aériens et de canalisations enterrées (adduction en eau potable, télécommunications, électricité) à proximité du site du projet nécessite de prendre des précautions particulières, imposées par les concessionnaires pour la protection des ouvrages.

Le relevé précis des réseaux présents devra être réalisé en préalable au commencement des travaux.

Dans ce cadre, on considère que les travaux auront peu d'impact sur les réseaux.

6.3.4.5. IMPACT DES TRAVAUX SUR LA QUALITE DE L'AIR ET GAZ A EFFETS DE SERRE

L'acheminement de matériaux

L'un des postes d'émissions de gaz à effet de serre le plus important en phase chantier est celui correspondant à l'acheminement des matériaux.

Le bilan carbone de l'acheminement des matériaux gravillonnaires employés pour la piste tactique a été évalué depuis la carrière la plus proche, celle-ci étant située à 30 km en comparant l'approvisionnement par voie ferrée (solution retenue) de l'approvisionnement par camion.

- données chantier : souhait d'un approvisionnement par voie ferrée (60 000m³= 102000T) des matériaux pour la piste tactique.
- données localisation carrière la plus proche : 30 kms,
- capacité 1 camion (23m³) soit 2600 trajets de PL évités.
- Taux moyen d'émissions de CO₂ d'un poids lourds est de 120gr par tonne-kilomètre

Calcul des émissions de CO₂ : 102000x30x0.00012= 367.2 T d'émissions de CO₂ évitées liées au trafic routier (trajet aller simple camion chargé).

Ainsi, en utilisant l'acheminement des matériaux de la piste tactique par voie ferrée, 367,2T éq. CO₂ liées au trafic routier sont évitées.

Le fonctionnement de l'unité de concassage et de la centrale béton

Le fonctionnement de l'unité de concassage et de la centrale béton vont générer des pollutions atmosphériques.

En ce qui concerne l'unité de concassage, les gaz d'échappement et le matériel utilisé (chargeur, pelle, installation de traitement mécanique) sur le site sera conforme aux normes en vigueur et fera l'objet des contrôles réglementaires périodiques.

La centrale béton mobile devrait produire 13350 m³ de béton sur place évitant 1000 aller / retour de camion toupie sachant que la centrale à béton la plus proche est à environ 10kms (Patay). Ainsi, 89,7 T d'émissions de CO₂ liées au trafic routier seront évitées dans le cadre du projet. Données de calcul ci-après :

- données chantier : 13350m³ = 37380T
- données localisation centrale béton (Patay) la plus proche : 10 kms,
- capacité 1 camion (13m³) soit 1000 trajets A/R de PL évités.
- Taux moyen d'émissions de CO₂ d'un poids lourds est de 120gr par tonne-kilomètre

Calcul des émissions de CO₂ : 37380x20x0.00012= 89.7 T d'émissions de CO₂ évitées liées au trafic routier.

La circulation sur la base

La vitesse de circulation des engins de transport dans l'enceinte du chantier limitée, à 40 km/h permettra également de réduire les émissions de CO₂ liées au transport en phase chantier.

Les circulations des engins de chantier sur des terrains décapés, les opérations de démolition et l'évacuation des déblais pourront être à l'origine de la dispersion de poussières dans l'air. Cependant les zones de travaux sont suffisamment éloignées des zones habitées pour conclure à un niveau d'incidence faible sur ce sujet.

Dans ce cadre, les impacts sur la qualité de l'air et les émissions de gaz à effet de serre sont faibles.

6.3.4.6. LES RISQUES PENDANT LA PHASE CONSTRUCTION

La réalisation des travaux sur la base fait intervenir un certain nombre de corps de métiers ayant leur risque propre.

Les travaux sont encadrés sur la base et toutes les mesures de sécurité sont prises de manière à éviter toute incidence potentielle sur les risques technologiques et le trafic aérien. Un coordonnateur SPS est par ailleurs prévu sur les opérations.

Les entreprises signent un plan de prévention contractuellement avec la base aérienne.

Dans ce cadre, les impacts des projets sur les risques en phase travaux sont maîtrisés.

6.3.4.7. IMPACTS DES TRAVAUX SUR LES NUISANCES SONORES

Les travaux se dérouleront dans un environnement bruyant relatif à l'activité aéronautique de la base aérienne.

Les déplacements et les interventions de certains engins de chantier seront à l'origine de bruits s'ajoutant à l'ambiance pouvant être à l'origine d'une dégradation du cadre de vie des riverains. Cela étant à relativiser car les travaux se déroulent dans l'enceinte de la base aérienne 123, à l'écart des habitations. Ainsi, les installations bruyantes (concasseur et centrale béton) seront situées à plus de 400 m des premières habitations de la commune de Bricy et à plus de 1.5km des bâtiments tertiaires et des logements de la base aérienne 123.

Les émissions de bruit liées au fonctionnement de l'installation de concassage et de ses équipements seront réduites. Tous les matériels sont conformes à la réglementation en vigueur en matière de bruit, tout comme les véhicules circulant sur site.

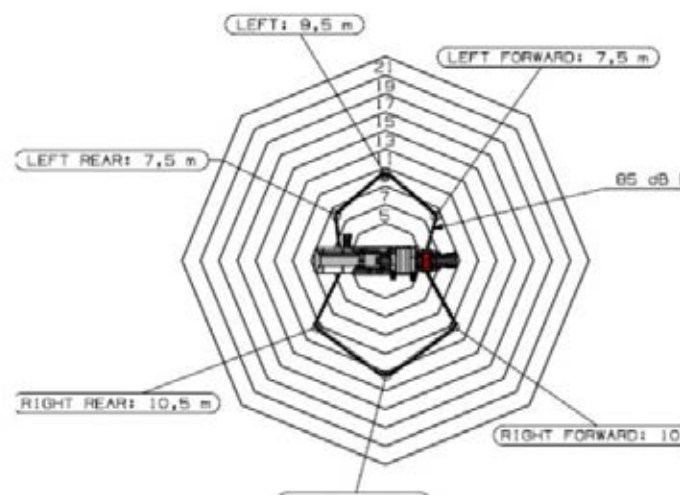


Figure 69 : Exemple de modélisation sonore de l'installation de concassage

Il apparaît que la zone de bruit supérieure à 85 dB(A) sera limitée à un périmètre de 10mx10m. Aucun riverain ne sera donc impacté par les nuisances sonores de l'installation de concassage mobile.

Pour la centrale à béton, le bruit d'installation sera probablement de 65 à 70 dB(A) et il sera principalement dû au chargeur alimentant la centrale. Son implantation prévue sur la zone de stockage concoure au respect du niveau de bruit en limite de propriété (commune de Bricy) imposé aux installations classées.

Dans ce cadre, les travaux auront peu d'impact sur les nuisances sonores.

6.3.4.8. LA PRODUCTION DE DECHETS

Les déchets de chantier sont évacués contractuellement par les sociétés de chantier. Au stade de la remise des offres par les candidats, les entreprises ont remis leur schéma d'organisation du plan de respect de l'environnement (SOPRE) dont figure en outre le schéma d'Organisation et de Suivi de l'Elimination des Déchets de chantiers. Ces documents sont des éléments de critères de jugement des offres et contractuels.

L'ensemble des déblais des terrassements de la piste tactique et de la phase 5 (soit 120 000m³) restera sur le site de la base aérienne et sera réemployé pour réaliser des merlons. Ainsi, les travaux de terrassement ne généreront aucun déchet.

Les alvéoles existantes en béton de la marguerite Nord-Est seront détruites et concassées sur place en grave non traitée 0/31.5 (environ 5 000m³). Cette GNT sera réutilisée pour le projet en particulier pour le remblai de tranchée d'assainissement ou la réalisation d'accotement. De cette manière, les travaux de démolition des alvéoles de la marguerite Nord-Est ne généreront pas de déchet.

Dans le cadre du marché, il est prévu si besoin la possibilité d'analyser les sols ou matériaux afin de diagnostiquer une éventuelle pollution HAP ou amiante et définir son évacuation (prix évacuation de déchets spéciaux prévu au marché).

Dans ce cadre, on considère que la production de déchets liés aux chantiers est faible. Des mesures de gestion circulaire des déchets ou de diagnostics de matériaux pollués issus des chantiers sont prévues.

6.4. Les impacts permanents du projet (phase exploitation)

6.4.1. IMPACTS DU PROJET SUR LE MILIEU PHYSIQUE

6.4.1.1. IMPACTS DU PROJET SUR LES SOLS ET LE SOUS-SOL

L'ensemble des déblais des terrassements de la phase 5 Hot cargo piste tactique restera sur le site de la base aérienne et sera réemployé pour réaliser des merlons au profit du chenil (cf. carte de localisation ci-après). Aucune fondation n'est créée pour supporter la piste tactique, laquelle sera composée d'une géomembrane et de graves.

Pour vérifier la compatibilité du projet de piste tactique avec les caractéristiques du sol, des études de sols ont été réalisées (identification, essais de portance et de perméabilité). Des études de sols ont également été réalisées au droit du bâtiment ETAA.

Le projet engendrera l'artificialisation des surfaces suivantes :

- Piste tactique : 99 000 m²
- Aire Hot Cargo : 15 414 m²
- Aire Gaz aéro : 2 399 m²
- ETAA + BR5 : 32 610 m²
- Rénovation des aires aéronautiques de la marguerite Nord-Est + aire de point fixe : 20 331 m²

Les merlons végétalisés seront situés à proximité du secteur Est du chenil d'une emprise approximative de 47 800 m².

Il est à noter que le HM19bis est construit sur des surfaces précédemment artificialisées.

En phase exploitation les projets n'auront aucune incidence significative sur les sols. Des pollutions accidentelles peuvent toutefois intervenir.

L'impact sur les sols en phase exploitation est considéré comme négligeable à faible.

6.4.1.2. IMPACTS DES REJETS D'EAUX PLUVIALES SUR L'HYDRAULIQUE DU MILIEU RECEPTEUR

Les aménagements hydrauliques réalisés dans le cadre du projet concourent à maîtriser l'incidence des rejets d'eau pluviales sur le milieu récepteur conformément au SDAGE qui impose un débit de fuite de 3l/s/ha.

Ainsi, dans le cadre du projet Piste tactique Hot Cargo, les aménagements comprennent la réalisation du réseau de collecte des eaux de ruissellement (tranchées drainantes, noues, caniveaux, collecteurs et regards) de recueil des eaux pluviales et la mise en œuvre d'un bassin de rétention (BR6), d'un régulateur de débit suivie de deux pompes avant le raccordement au réseau existant qui rejoint la lagune.

De plus, le diagnostic du réseau d'assainissement pluvial existant réalisé par le B.E. Artelia a mis en évidence la nécessité de réhabiliter 3 tronçons de la canalisation longeant la piste principale au Nord. Ces canalisations seront déposées en garantissant une continuité hydraulique et remplacées par des canalisations béton de diamètre 800 et 1200.

Les eaux pluviales de ruissellement du projet ETAA du projet seront collectées et stockées dans un bassin de rétention, nommé BR 5. Les eaux seront ensuite rejetées à débit limité vers le réseau hydraulique de la base, dans le T90. Les eaux de

ruissellement du parking PAX sont collectées et dirigées vers la noue de la voirie A400M, qui a été dimensionnée afin de recevoir et traiter ces eaux.

L'exutoire final est une lagune. Des travaux de curage sont prévus en 2026. Ceux-ci permettront de retrouver la pleine capacité de la lagune, soit au total 9 000 m³ pour la lagune 1 et de 9 300 m³ pour la lagune 2

Dans ces conditions, le projet aura une incidence négligeable sur l'hydraulique du milieu récepteur, ne nécessitant pas de mesure particulière complémentaire à mettre en œuvre.

6.4.1.3. IMPACTS DES REJETS D'EAUX PLUVIALES SUR L'ALIMENTATION DE LA NAPPE PHREATIQUE

L'imperméabilisation de surfaces aujourd'hui végétalisées peut engendrer un rabattement de la nappe car son alimentation sera modifiée, une partie de l'eau ne pouvant plus s'infiltrer.

L'aménagement du projet entraînera une perte directe pour la nappe phréatique par rapport à la situation actuelle. Toutefois, cette eau n'est pas perdue, puisqu'elle sera redistribuée au milieu, par le biais de l'épandage des eaux de la lagune 3.

Dans ces conditions, le projet aura une incidence nulle sur l'alimentation de la nappe phréatique (toute l'eau est restituée à la nappe), ne nécessitant pas de mesure particulière à mettre en œuvre.

6.4.1.4. IMPACTS DES REJETS D'EAUX PLUVIALES SUR LA QUALITE DES EAUX SOUTERRAINES

L'incidence d'un projet sur les eaux souterraines est à considérer du point de vue du risque de la pollution de la nappe sous-jacente.

Les points d'entrée potentiels de la pollution dans la nappe sont constitués essentiellement au niveau des ouvrages de rétention. C'est pour cela que le sol en place au fond des bassins devra être imperméabilisé par la mise en place de géomembranes.

Étant donné le type d'ouvrage mis en place dans le cadre de ce projet, le risque de transfert de polluants vers la nappe au droit des ouvrages de régulation hydraulique reste minime.

Toutefois, l'épandage des eaux de la lagune peut également permettre l'infiltration de polluant vers la nappe. Cependant les analyses des eaux du système de lagunage montrent une bonne qualité des eaux rejetées. Aussi, dans le cadre du projet, la fréquence de suivi des analyses qualitatives des eaux des lagunes sera augmentée. De 1 fois par an, les analyses seront dorénavant effectuées tous les trimestres et/ou avant épandage. Ainsi, les contrôles réguliers permettront d'intervenir en amont pour qu'aucun rejet non conforme aux normes sanitaires n'affecte les eaux souterraines.

Compte tenu des dispositifs d'assainissement mis en œuvre dans le cadre de cette opération, l'incidence de la zone sur la nappe sera faible.

Dans ces conditions, le projet aura une incidence négligeable sur la qualité des eaux souterraines, ne nécessitant pas de mesure particulière complémentaire à mettre en œuvre.

6.4.2. IMPACTS DU PROJET SUR LE MILIEU NATUREL

6.4.2.1. INCIDENCES NATURA 2000

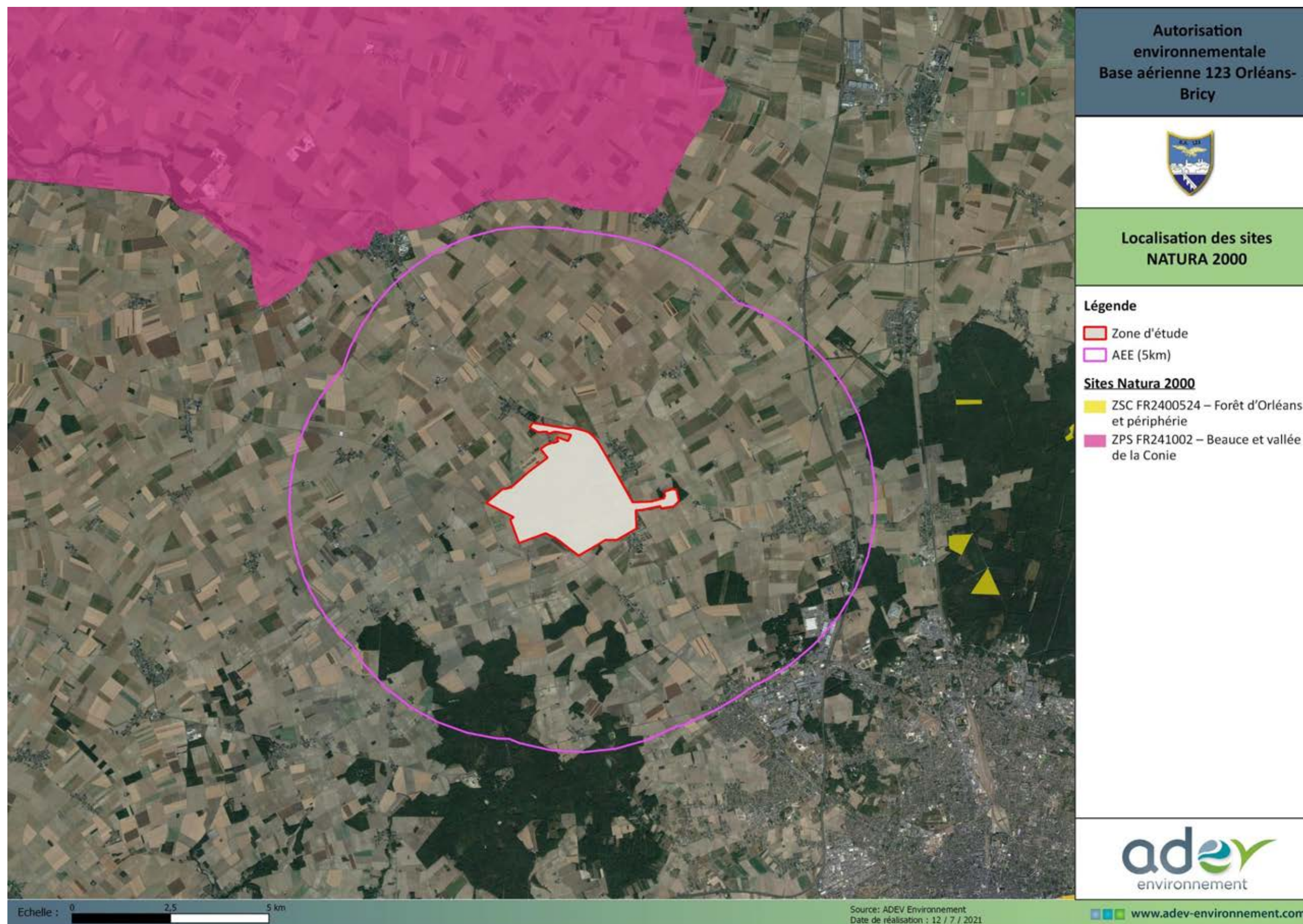
L'évaluation des incidences Natura 2000 a pour but de vérifier que le projet d'aménagement ne remet pas en cause l'atteinte des objectifs de conservation des Zones Spéciales de Conservation (ZSC) et des Zones de Protections Spéciales (ZPS) situées à proximité. Ne sont pris en compte dans cette évaluation que les habitats ou espèces d'intérêt communautaire ayant justifiés la désignation des sites.

La zone d'étude se trouve à plus de 5 kilomètres de toutes zones Natura 2000, les plus proches étant la ZPS **FR241002 – Beauce et vallée de la Conie** (5.5 km) et la ZSC **FR2400524 – Forêt d'Orléans et périphérie** (7 km).

La zone du projet est éloignée de ces sites et le SRCE n'a pas identifié de corridors les reliant. Ainsi, il est peu probable que les aménagements prévus remettent en cause les objectifs de conservation de ces sites.

La carte de la page suivante localise les sites Natura 2000 à proximité du projet.

L'évaluation d'incidences Natura 2000 conclue en l'absence d'atteinte aux objectifs prévus dans les DOCOBs.



Carte 41 : Localisation des sites Natura 2000 à proximité du projet

6.4.2.2. IMPACTS SUR LES CONTINUITES ECOLOGIQUES

Le SRCE a identifié un réservoir de biodiversité de la sous-trame des milieux boisés au niveau de l'AEE ainsi qu'un corridor diffus. Ces milieux sont très peu représentés au niveau local. La zone, dominée par les milieux prairiaux, se trouve dans un contexte dominé par les milieux culturels. Bien que les aménagements prévus viendront créer une rupture écologique à l'échelle de la zone d'étude, ceux-ci ne remettent pas en cause les fonctionnalités écologiques du territoire.

Ainsi, les impacts du projet sur les continuités écologiques sont évalués comme faible.

▪ Effets sur les habitats

Les effets négatifs du projet sur les habitats auront lieu essentiellement durant la phase des travaux :

- Destruction locale d'habitats au niveau de l'emprise des travaux ;
- Fragmentation locale des habitats ;
- Risque d'introduction d'espèces envahissantes pendant la phase de réalisation des travaux ;
- Risque de pollution accidentelle pendant la phase de réalisation des travaux, notamment par déversement et ruissellement de produits hydrocarbonés.

▪ Effets sur la flore

Les effets négatifs du projet sur la flore auront lieu principalement en phase travaux :

- Destruction locale d'individus au niveau de l'emprise des travaux ;
- Dépôt de poussière sur la végétation environnante durant les travaux ;
- Risque d'introduction d'espèces envahissantes pendant la phase de réalisation des travaux ;
- Risque de pollution accidentelle d'habitats d'espèces pendant les travaux.
- Apport de pollutions chroniques (Hydrocarbure, métaux lourds, déchets...)

▪ Effets sur les zones humides ou les milieux aquatiques

Les effets négatifs du projet sur les zones humides et les milieux aquatiques peuvent avoir lieu au cours de la phase exploitation du projet.

En phase exploitation :

- Risque de pollution accidentelle pendant la phase exploitation, notamment par ruissellement de produits hydrocarbonés.
- Apport de pollutions chroniques (Hydrocarbure, métaux lourds, déchets ...).

Lors des inventaires, X zones humides ont été identifiées de manière homogène sur la zone d'étude.

▪ Effets sur la faune

Les effets négatifs du projet sur la faune (oiseaux, mammifères, amphibiens, reptiles, invertébrés) peuvent avoir lieu au cours de la phase exploitation du projet.

En phase exploitation :

- Destruction d'individus par collisions
- Perturbation des espèces par l'augmentation du trafic aérien (perturbations sonores et visuelles)

L'éclairage de la nouvelle piste tactique est aussi un effet à prendre en compte comme perturbation lumineuse pour la faune lucifuge (chiroptères, avifaune). L'éclairage sera principalement des signalétiques. Il est prévu un balisage de pistes et de façon restreinte au sol. Ces feux seront encastrés et implantés tous les 300 m (et plus rapprochés en début et bout de piste) et de technologie halogène. En complément la voie de circulation menant à la piste tactique sera équipée de quelques feux hors sol (environ 40 cm de haut ou encastrés et seront tous de technologie LED. Le balisage de la piste tactique sera bien évidemment allumé seulement en cas d'utilisation. Les nuisances lumineuses occasionnées par la nouvelle piste tactique seront donc faibles en raison de l'absence de mât d'éclairage le long de la piste tactique.

6.4.2.3. IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LES HABITATS

Le projet engendrera une fragmentation des habitats favorables pour l'expansion des orchidées notamment. En effet, les prairies présentes autour de la piste et des bâtiments concernées par le projet sont entretenues, ceci permettra néanmoins le maintien d'une végétation herbacée favorable. Aucun boisement, mares, zone humide n'est impactées par le projet. Toutefois, les habitats de prairies de fauches impactées sont très bien représentés sur l'ensemble de la base aérienne. Étant de qualité homogène sur l'ensemble de la zone d'étude, le maintien d'habitats favorables du même type est largement conservé. Les orchidées protégées et menacées présentes sur les secteurs de prairies impactées sont également très bien représentées. Le projet global épargne la très grande majorité des espèces protégées de flore.

Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact brut est jugée faible. Si on couple cette intensité avec les enjeux sur les zones d'implantations, le niveau d'impact brut est jugé Faible à négligeable sur la zone d'étude en phase exploitation.

Tableau 109 : Évaluation du niveau d'impact brut sur la flore en phase d'exploitation

(Source : ADEV Environnement)

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu		Niveau d'impact	
Flore	Faible	Faible	Faible	Faible	À assez fort	Faible	À négligeable

6.4.2.4. IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LES ZONES HUMIDES

Pas d'impact prévu en phase d'exploitation, l'ensemble des zones humides étant évitées en phase chantier.

Compte tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact brut est jugée négligeable. Si on couple cette intensité avec les enjeux sur les zones d'implantations, le niveau d'impact brut est jugé négligeable à négligeable sur la zone d'étude.

Tableau 110 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les zones humides en phase d'exploitation

(Source : ADEV Environnement)

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact
Zones humides	Faible	Faible	Négligeable	Assez fort	Négligeable

6.4.2.5. IMPACTS BRUTS DU PROJET SUR LA FAUNE

• IMPACTS BRUTS SUR LES OISEAUX

Les milieux de fourrés et boisés n'étant pas aménagés par le projet, les espèces associées à ces habitats ne seront pas impactées lors de la phase d'exploitation.

Les espèces de milieux ouverts, après s'être habituées aux nouveaux aménagements pourront potentiellement recoloniser le milieu à partir des zones refuges ou lors de leur retour de migration. Cependant, le bruit, les vibrations et les passages réguliers vont générer un appauvrissement de la biodiversité locale et en particulier pour les espèces patrimoniales identifiées telles que le Hibou des marais, la Pie-grièche écorcheur, le Busard saint-martin. En effet, la piste tactique génère une importante fragmentation des zones de chasse et de reproduction et de fait réduit significativement l'attrait du site pour ces espèces. Bruderer & Komenda-Zehnder (2005) relèvent dans leur étude que les effets perturbateurs décroissent à mesure que l'éloignement horizontal et la hauteur de vol augmente. Pour toutes les espèces d'oiseaux nicheurs des milieux prairiaux on peut donc supposer que, de manière graduelle, plus les habitats sont situés à proximité de la nouvelle piste, plus la perturbation est grande, et moins ils seront favorables pour la nidification. Suivant leur intensité et les espèces d'oiseaux considérées, les activités aéronautiques provoquent des perturbations qui entraînent du stress physiologique, des réactions d'effroi et de fuite.

De plus, le risque de collision augmente avec l'augmentation du trafic et n'est pas négligeable pour ce groupe d'espèces. Les données recueillies par la SPPA montrent une mortalité moyenne de 7 oiseaux par an (entre janvier 2017 et décembre 2019), avec un total de 3514 sorties « effarouchements » sur les 3 ans.

Tableau 111 : Collisions, morts aviaires et sorties effarouchement sur la BA123 en 2017 et 2018

(Source : SPPA)

	Collisions aviaires	Morts aviaires*	Sorties "effarouchements"
2017	3 (Vanneau huppé, Choucas des tours, Faucon crécerelle)	4 (mouette, 3 Faucons crécerelles)	1314
2018	2 (Faucon crécerelle, passereau indéterminé)	1 (mouette)	891

	Collisions aviaires	Morts aviaires*	Sorties "effarouchements"
2019	3 (Indéterminés)	8 (1 pigeon, 7 indéterminés)	1308

*Oiseaux retrouvés morts à proximité de la piste

En phase d'exploitation, les merlons aménagés dans la partie ouest seront maintenus avec une strate herbacée qui pourra permettre la nidification des oiseaux prairiaux. L'impact des merlons est considéré comme nul en phase d'exploitation.

La gestion des prairies du site aura également un impact sur les oiseaux des milieux ouverts, notamment les périodes de fauche. Outre le fait de réduire la disponibilité alimentaire, cela entraîne une altération importante de l'habitat de reproduction et est susceptible de détruire des individus si elle est réalisée au cours de la période de reproduction.

L'éclairage aura un impact sur l'avifaune nocturne, il sera cependant faible en raison des conditions d'éclairage limitées à un balisage des pistes.

Compte-tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact est jugée assez forte sur la zone d'étude. Si on couple cette intensité avec le niveau d'enjeu pour ce groupe, le niveau d'impact brut est jugé assez fort en phase d'exploitation.

Tableau 112 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les oiseaux en phase d'exploitation

(Source : ADEV Environnement)

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact
Oiseaux	Modérée	Modérée	Modéré	Très fort	Assez fort

• IMPACTS BRUTS SUR LES CHIROPTERES

Les milieux de fourrés et boisés n'étant pas aménagés par le projet, ces habitats continueront d'être utilisés par les chiroptères en phase d'exploitation. Les principaux impacts sur les chiroptères sont liés à la gestion des milieux naturels, notamment la période de fauche. Les fauches réalisées de manière précoce au printemps ou en début d'été ont pour conséquences de réduire la disponibilité en proies pour les chiroptères. L'utilisation locale de produits phytosanitaires est défavorable pour les chiroptères.

Le risque de collisions avec les avions au décollage ou à l'atterrissage ne peut être exclu.

L'éclairage pourra avoir un impact sur les chiroptères. La nouvelle piste ne se situe cependant pas sur une zone de chasse privilégiée des chiroptères. Pour cette raison et par les conditions d'éclairage limitées à un balisage des pistes, l'impact de la perturbation lumineuse sur les chiroptères sera faible.

Compte-tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact est jugée modérée sur la zone d'étude. Si on couple cette intensité avec le niveau d'enjeu pour ce groupe, le niveau d'impact brut est jugé modéré en phase d'exploitation.

Tableau 113 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les chiroptères en phase d'exploitation

(Source : ADEV Environnement)

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact
Chiroptères	Modéré	Modéré	Modéré	Assez fort	Modéré

• IMPACTS BRUTS SUR LES MAMMIFERES TERRESTRES

En phase d'exploitation les aménagements entraîneront :

- Une réduction des habitats disponibles des mammifères des milieux ouverts
- Une fragmentation des habitats des mammifères des milieux ouverts
- Un dérangement lié au trafic aérien

La réduction des habitats disponibles est faible, en effet les milieux ouverts sont bien représentés sur le site et une très grande superficie est conservée. La nouvelle piste d'atterrissage entrainera une fragmentation des habitats qui peut conduire à une fragmentation des populations d'espèces de mammifères : micromammifères, Lièvre d'Europe, Lapin de garenne. Cette fragmentation est partielle car des connexions seront maintenues de part et d'autre de la nouvelle piste, et d'autant plus forte que la taille de l'espèce est petite. Bien que le trafic aérien sur la zone augmente, les dérangements occasionnés seront localisés et non continus ce qui permettra une accoutumance des espèces.

Compte-tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact est jugée assez forte sur la zone d'étude. Si on couple cette intensité avec le niveau d'enjeu pour ce groupe, le niveau d'impact brut est jugé faible en phase d'exploitation.

Tableau 114 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les mammifères terrestres en phase d'exploitation

(Source : ADEV Environnement)

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact
Mammifères terrestres	Modéré	Fort	Assez fort	Faible	Faible

• IMPACTS BRUTS SUR LES REPTILES

En phase d'exploitation les aménagements entraîneront une fragmentation des habitats du Lézard des murailles. Aucun impact n'est à prévoir sur les autres espèces de reptiles.

Compte-tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact est jugée modérée sur la zone d'étude. Si on couple cette intensité avec le niveau d'enjeu pour ce groupe, le niveau d'impact brut est jugé négligeable en phase d'exploitation.

Tableau 115 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les reptiles en phase d'exploitation

(Source : ADEV Environnement)

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact
Reptiles	Modéré	Modéré	Modéré	Faible	Négligeable

• IMPACTS BRUTS SUR LES AMPHIBIENS

En phase d'exploitation, le projet peut entrainer une destruction d'individus de Pélodyte ponctué si des véhicules utilisent la piste comprenant des ornières favorables à l'espèce en période de reproduction (mars à août).

Compte-tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact est jugée modérée sur la zone d'étude. Si on couple cette intensité avec le niveau d'enjeu pour ce groupe, le niveau d'impact brut est jugé faible en phase d'exploitation.

Tableau 116 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les amphibiens en phase d'exploitation

(Source : ADEV Environnement)

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact
Amphibiens	Modéré	Modéré	Modéré	Fort	Modéré

• IMPACTS BRUTS SUR LES LEPIDOPTERES

En phase d'exploitation, les lépidoptères pourront continuer à utiliser leurs habitats favorables. La perte d'habitats des lépidoptères liée au projet est faible relativement aux habitats restants. Les principaux impacts sur les lépidoptères sont liés à la gestion des milieux naturels, notamment la période de fauche. Les fauches réalisées de manière précoce au printemps ou en début d'été peuvent empêcher les lépidoptères de réaliser leur cycle biologique. L'utilisation locale de produits phytosanitaires est défavorable pour les lépidoptères.

Compte-tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact est jugée assez forte sur la zone d'étude. Si on couple cette intensité avec le niveau d'enjeu pour ce groupe, le niveau d'impact brut est jugé assez fort en phase d'exploitation.

Tableau 117 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les lépidoptères en phase d'exploitation

(Source : ADEV Environnement)

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact
Amphibiens	Assez fort	Assez fort	Assez fort	Assez fort	Assez fort

• IMPACTS BRUTS SUR LES ODONATES

En phase d'exploitation, les odonates pourront continuer à utiliser les points d'eau dans le cadre de leur reproduction. La faible perte d'habitats ouverts pour les odonates est négligeable.

Compte-tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact est jugée négligeable sur la zone d'étude. Si on couple cette intensité avec le niveau d'enjeu pour ce groupe, le niveau d'impact brut est jugé assez négligeable en phase d'exploitation.

Tableau 118 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les odonates en phase d'exploitation

(Source : ADEV Environnement)

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact
Odonates	Faible	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable

• IMPACTS BRUTS SUR LES ORTHOPTERES

En phase d'exploitation, les orthoptères pourront continuer à utiliser leurs habitats favorables. La perte d'habitats des orthoptères liée au projet est faible relativement aux habitats restants. Les principaux impacts sur les orthoptères sont liés à la période de fauche. Les fauches réalisées de manière précoce au printemps ou en début d'été peuvent empêcher les orthoptères de réaliser leur cycle biologique.

Compte-tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact est jugée assez forte sur la zone d'étude. Si on couple cette intensité avec le niveau d'enjeu pour ce groupe, le niveau d'impact brut est jugé assez fort en phase d'exploitation.

Tableau 119 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les orthoptères en phase d'exploitation

(Source : ADEV Environnement)

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact
Orthoptères	Assez fort	Assez fort	Assez fort	Fort	Assez fort

• IMPACTS BRUTS SUR LES AUTRES INVERTEBRES

En phase d'exploitation, les autres invertébrés pourront continuer à utiliser les habitats naturels présents sur la zone d'étude. La faible perte d'habitats ouverts pour les autres invertébrés inventoriés est négligeable.

Compte-tenu de ces éléments, l'intensité de l'impact est jugée négligeable sur la zone d'étude. Si on couple cette intensité avec le niveau d'enjeu pour ce groupe, le niveau d'impact brut est jugé assez négligeable en phase d'exploitation.

Tableau 120 : Évaluation du niveau d'impact brut sur les autres invertébrés en phase d'exploitation

(Source : ADEV Environnement)

Compartiment	Portée de l'impact	Sensibilité de l'impact	Intensité de l'impact	Niveau d'enjeu	Niveau d'impact
Autres invertébrés	Faible	Faible	Négligeable	Faible	Négligeable

6.4.2.6. SYNTHÈSE DES IMPACTS BRUTS SUR LE MILIEU NATUREL

Le tableau ci-dessous correspond à la synthèse des impacts bruts provoqués par le projet sur les différentes composantes du milieu naturel.

Tableau 121 : Synthèse des impacts bruts sur le milieu naturel

(Source : ADEV Environnement)

Thème	Description de l'impact potentiel identifié	Niveau d'enjeu	Phase du projet*	Type d'impact			Intensité de l'impact	Niveau d'impact brut	Type d'impact
				Négatif/Positif	Direct/Indirect	Durée			
Périmètre de protection ou d'inventaire	Sites Natura 2000, ZNIEFF et autres espaces protégés	Faible	C	Négatif	Direct	Permanent	Négligeable	Négligeable	-
		Faible	E	Négatif	Direct	Permanent	Négligeable	Négligeable	-
Le milieu naturel	Habitat	Faible à Assez fort	C	Négatif	Direct	Temporaire	Modérée	Négligeable à Modéré	Dégradation, destruction d'habitats
		Faible à Assez fort	E	Négatif	Direct	Permanent	Faible	Négligeable à Faible	-
	Flore	Faible à Assez fort	C	Négatif	Direct	Temporaire	Faible	Négligeable à Faible	Destruction d'individus
			E	Négatif	Direct	Permanent	Faible	Négligeable à Faible	-
	Zones humides	Faible	C	Négatif	Direct	Temporaire	Faible	Négligeable	-
			E	Négatif	Direct	Permanent	Faible	Négligeable	-
	Avifaune	Très fort	C	Négatif	Direct	Temporaire	Modéré	Assez fort	Destruction d'individu Altération/destruction d'habitat Dérangement
			E	Négatif	Direct	Permanent	Modéré	Assez fort	Destruction d'individu Altération/destruction d'habitat
	Mammifères (hors chiroptères)	Modéré	C	Négatif	Direct	Temporaire	Faible	Faible	Perte d'habitats
			E	Négatif	Direct	Permanent	Assez fort	Faible	Fragmentation des habitats
	Chiroptères	Assez fort	C	Négatif	Direct	Temporaire	Faible	Faible	Altération d'habitats de chasse
			E	Négatif	Direct	Permanent	Modéré	Modéré	Altération des habitats de chasse
	Reptiles	Faible	C	Négatif	Direct	Temporaire	Faible	Faible	Destruction d'individus Perte d'habitats
			E	Négatif	Direct	Permanent	Négligeable	Négligeable	Fragmentation des habitats
	Amphibiens	Fort	C	Négatif	Direct	Temporaire	Modéré	Modéré	Destruction possible d'individus
			E	Négatif	Direct	Permanent	Modéré	Modéré	Destruction possible d'individus
	Lépidoptères	Assez fort	C	Négatif	Direct	Temporaire	Faible	Faible	Destruction d'individus Perte d'habitats
			E	Négatif	Direct	Permanent	Assez fort	Assez fort	Fauche inadaptée
Odonates	Faible	C	Négatif	Direct	Temporaire	Faible	Négligeable	-	
		E	Négatif	Direct	Permanent	Faible	Négligeable	-	
Orthoptères	Fort	C	Négatif	Direct	Temporaire	Faible	Faible	Destruction d'individus Perte d'habitats	
		E	Négatif	Direct	Permanent	Assez fort	Assez fort	Fauche inadaptée	
Autres groupes d'invertébrés	Faible	C	Négatif	Direct	Temporaire	Faible	Négligeable	-	
		E	Négatif	Direct	Permanent	Faible	Négligeable	-	

6.4.3. IMPACTS DU PROJET SUR LE MILIEU HUMAIN

6.4.3.1. IMPACTS SUR LA DEMOGRAPHIE ET L'HABITAT

Les dynamiques démographiques locales sont contrastées. Depuis 2012, la population de Bricy est stable tandis que la commune de Coinces voit sa population augmenter. Boulay-les-Barres subit quant à elle un déclin de sa population du fait d'un solde migratoire négatif. Les nouveaux projets de la base ne devraient pas avoir d'impacts conséquents sur la démographie et l'habitat à l'extérieur de la base. L'orientation de la piste tactique a été prévue de manière à réduire au maximum les nuisances sonores engendrées par l'activité liée à la nouvelle piste en évitant le survol des bourgs de Bricy, Coince et Boulay-les-Barres. Aucune habitation ou zone ouverte à l'urbanisation n'est située dans les zones concernées par un degré de nuisance très fort à fort. La zone de gêne modérée générée par l'activité concerne principalement des zones agricoles sur les communes de Coinces et Bricy. Au Sud sur la commune de Boulay-les-barres le hameau du Clos Aubry définit en UH au PLUi-H est déjà concerné par la zone C (gêne modérée) du PEB en vigueur. L'étude de bruit identifie précisément 4 logements impactés.

Dans ces conditions, on considère que les impacts sur la démographie et l'habitat sont faibles.

6.4.3.2. IMPACTS SUR LES ACTIVITES SOCIO-ECONOMIQUES

Il est probable que les nouvelles activités de la base aérienne auront des conséquences positives sur les dynamiques des activités socio-économiques locales en recourant à des prestataires extérieurs à la base.

Dans ces conditions, on considère que les impacts sur les activités socio-économiques sont positifs.

6.4.3.3. IMPACTS SUR LES EQUIPEMENTS DE VIABILITE ET LES SERVITUDES

Les équipements de viabilité et les servitudes ont été pris en compte dans la définition du projet.

Dans le cadre des projets, des équipements de viabilités ont été redimensionnés ou réaménagés pour correspondre aux nouveaux besoins de la base, notamment concernant l'ETAA.

Dans ces conditions, le projet aura une incidence négligeable voir positive sur les équipements de viabilité et les servitudes.

6.4.3.4. IMPACTS SUR LA PRODUCTION DE DECHETS

Les nouvelles activités de la base généreront une production de déchets ménagers supplémentaire.

La politique de gestion des déchets déjà mise en place sur la base sera en mesure de prendre en charge les déchets supplémentaires. Une politique de réduction des déchets et de tri permettra de maîtriser les apports à la déchetterie présente sur site.

Dans ces conditions, on considère que les impacts du projet sur la production de déchets sont maîtrisés.

6.4.3.5. IMPACTS SUR LA QUALITE DE L'AIR ET LES EMISSIONS DES GAZ A EFFETS DE SERRE

Les nouveaux projets de la base aérienne vont générer une augmentation de la fréquentation, des dépenses énergétiques et des émissions de CO2 qui y sont corrélées.

Ainsi, l'effectif actuel de l'ETAA 1D123 est de 93 personnes tandis que l'effectif prévu au PAM en 2023 est de 120 personnes, soit une augmentation des effectifs de 27 personnes ce qui représente +29 %. En ce qui concerne le nombre de passagers, celui-ci diminuera légèrement, passant de 10 835 en 2020 à environ 10 000 en 2023.

Cependant, le nouveau bâtiment (ETAA) est construit en respectant des normes environnementales permettant de maîtriser l'impact du projet sur les émissions de gaz à effets de serre. Le bâtiment ETAA a été conçu dans une démarche E+/C- qui vise d'une part à la diminution des besoins énergétiques en phase d'exploitation et d'autre part à une diminution de l'impact carbone du projet sur sa durée de vie (par le choix des matériaux mis en œuvre par exemple). Sur ce projet le niveau de performance environnementale E3/C1 est recherché, ce niveau de performance préfigure ce qui sera attendu par la future réglementation environnementale Re2020 (qui succèdera à la réglementation thermique en vigueur RT2012). Le projet ETAA offrira donc un niveau de performance environnementale très supérieur à l'existant.

Les éclairages publics mis en place dans le cadre du projet sont de Haute Qualité Environnementale (leds) et permettent de maîtriser les consommations électriques.

La piste tactique augmente légèrement le trafic aérien de l'ordre de 4 vols par jour. Ainsi, les activités générées par le projet de piste tactique n'engendreront guère de pollution de l'air supplémentaire à l'échelle de la base aérienne

Ainsi, les impacts sur la qualité de l'air et les émissions de gaz à effet de serre sont maîtrisés autant que possible dans le cadre du projet.

6.4.3.6. IMPACTS SUR LES NUISANCES SONORES

En 2020, le nombre de mouvements par an sur la plateforme de la BA 123 (piste principale 07/25 et piste en herbe) est de 13640.

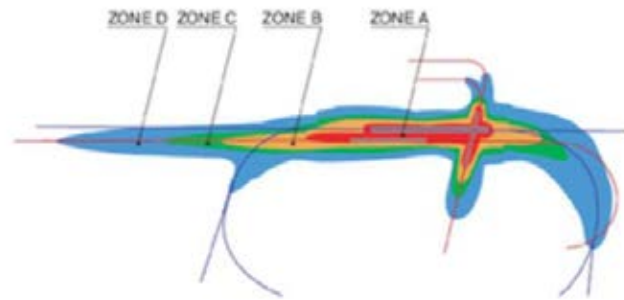
En 2025, il est prévu 1500 mouvements par an sur la piste tactique. L'aéronef A400M a vocation à remplacer la flotte vieillissante des C130 disposant de meilleures performances environnementales. La piste en herbe ne sera presque plus utilisée à l'horizon 2025. Celle-ci génèrera 50 rotations /an (données études bruit). Ainsi, les niveaux de bruits au niveau des bâtiments de la base seront compris entre 50dB et 55dB occasionnant une gêne faible similaire à l'ambiance sonore actuelle.

Une étude sur les niveaux de bruits générés par la future piste tactique a été réalisée par la DGAC-Service National d'Ingénierie Aéroportuaire – Département Programmation Environnement Aménagements. Cf Annexe §13.12 Etude de bruit de la future piste tactique page 327.

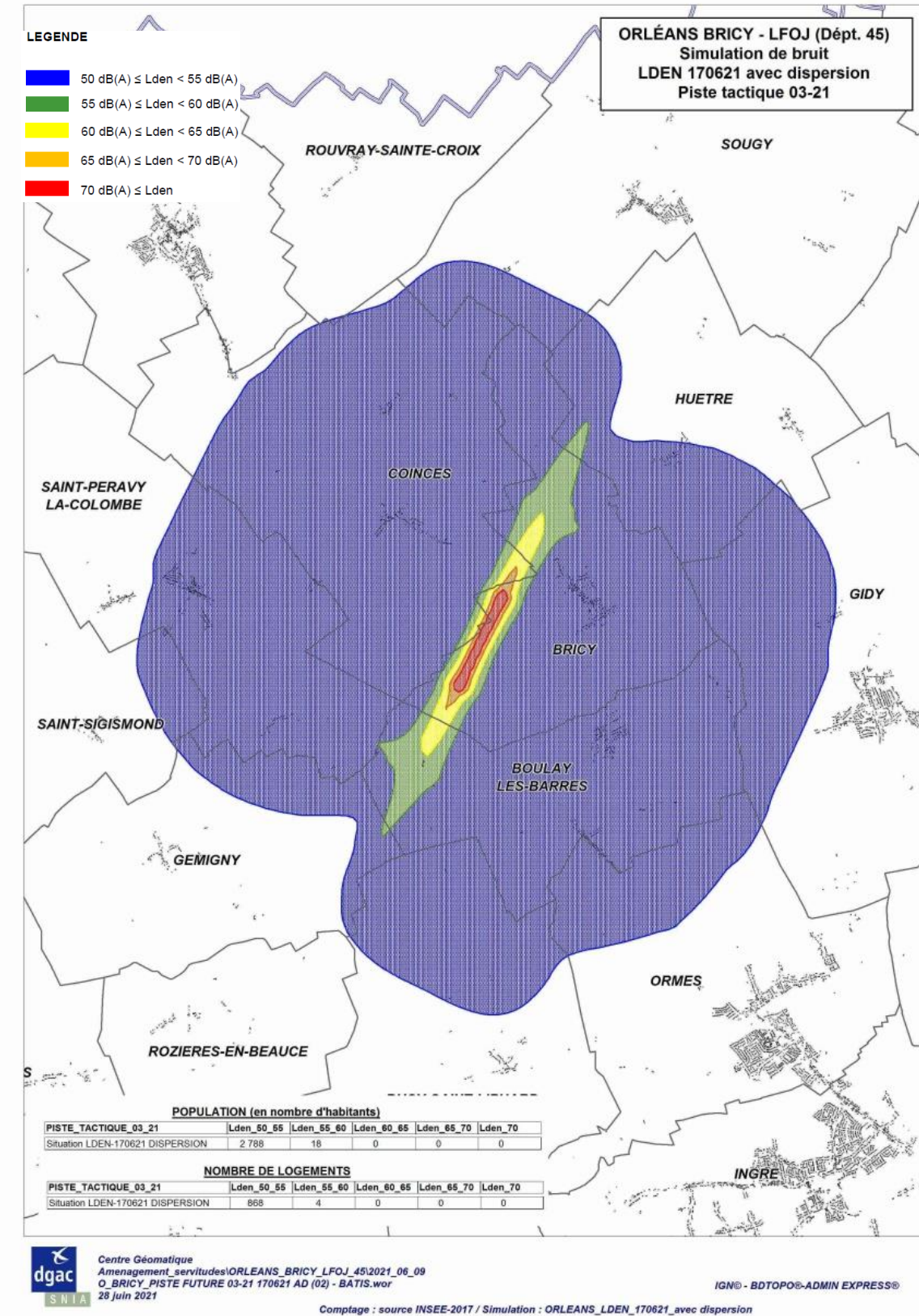
Cette étude identifie les courbes de bruits (indice Lden) autour de la base aérienne d'Orléans-Bricy afin de préciser les zones concernées par des degrés de nuisances faible à très forte tels que décrit au 5.3.10.2. et dans l'illustration ci-dessous.

Zone	Degré de nuisance	Lden
A	Gêne très forte	≥ 70
B	Gêne forte	> à une valeur choisie entre 65 et 62
C	Gêne modérée	> à une valeur choisie entre 57 et 55
D	Gêne faible*	> 50

*obligatoire sur les 10 plus grands terrains



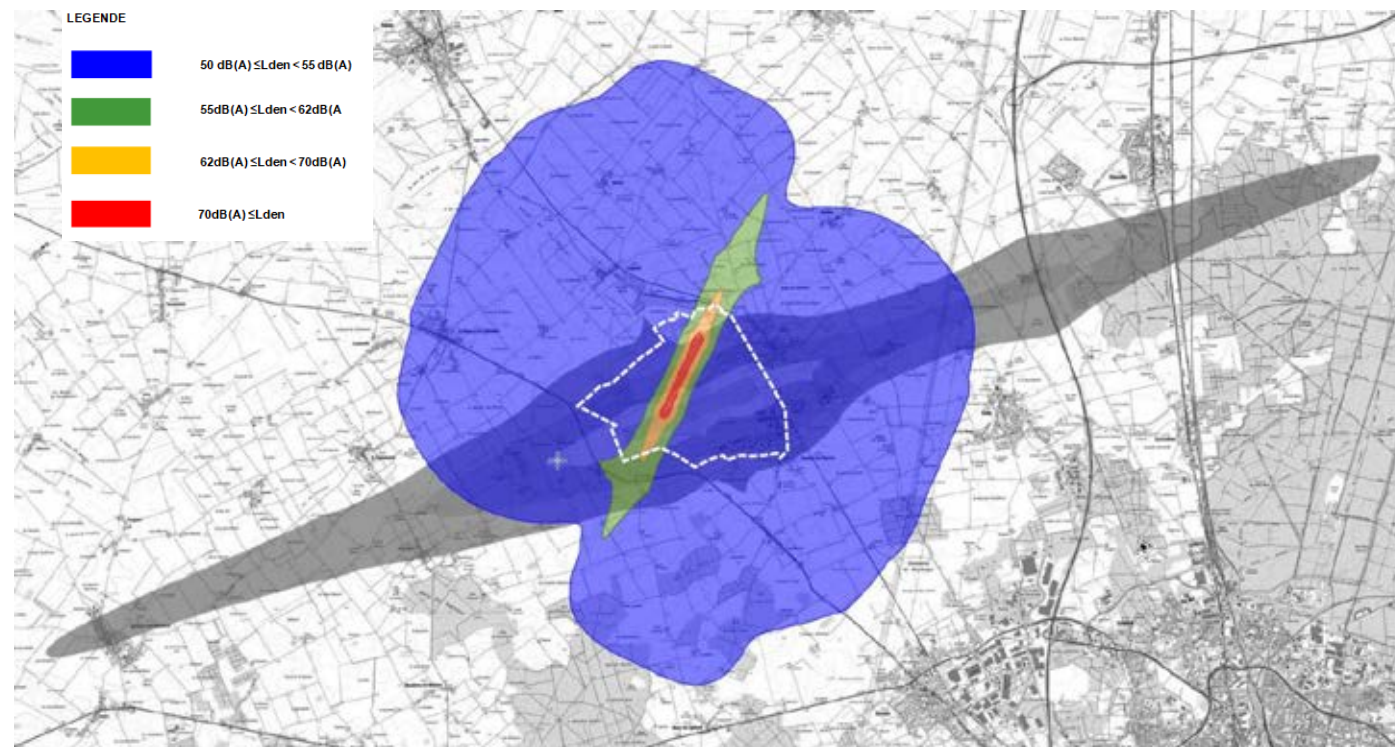
La représentation graphique des courbes de bruits issues de cette étude est réalisée avec un pas de 5db(A) aux niveaux de bruits 70, 65, 60, 55 et 50 dB (A) conformément à la DIRECTIVE 2002/49/CE DU PARLEMENT EUROPÉEN ET DU CONSEIL du 25 juin 2002 relative à l'évaluation et à la gestion du bruit dans l'environnement.



Carte 42 : Simulation du bruit du projet de piste tactique

Source : SNIA

Une superposition des courbes de bruits issues de cette étude et du PEB de 2015 permet d'identifier les zones nouvellement impactées. (NB : pour cette superposition la même valeur de 62dB pour la zone B a été prise en compte dans la représentation graphique de l'étude des niveaux de bruits de la piste tactique).



Carte 43 : Comparaison des zones de bruits du PEB et des zones de bruits de la future piste tactique

Source : SNIA

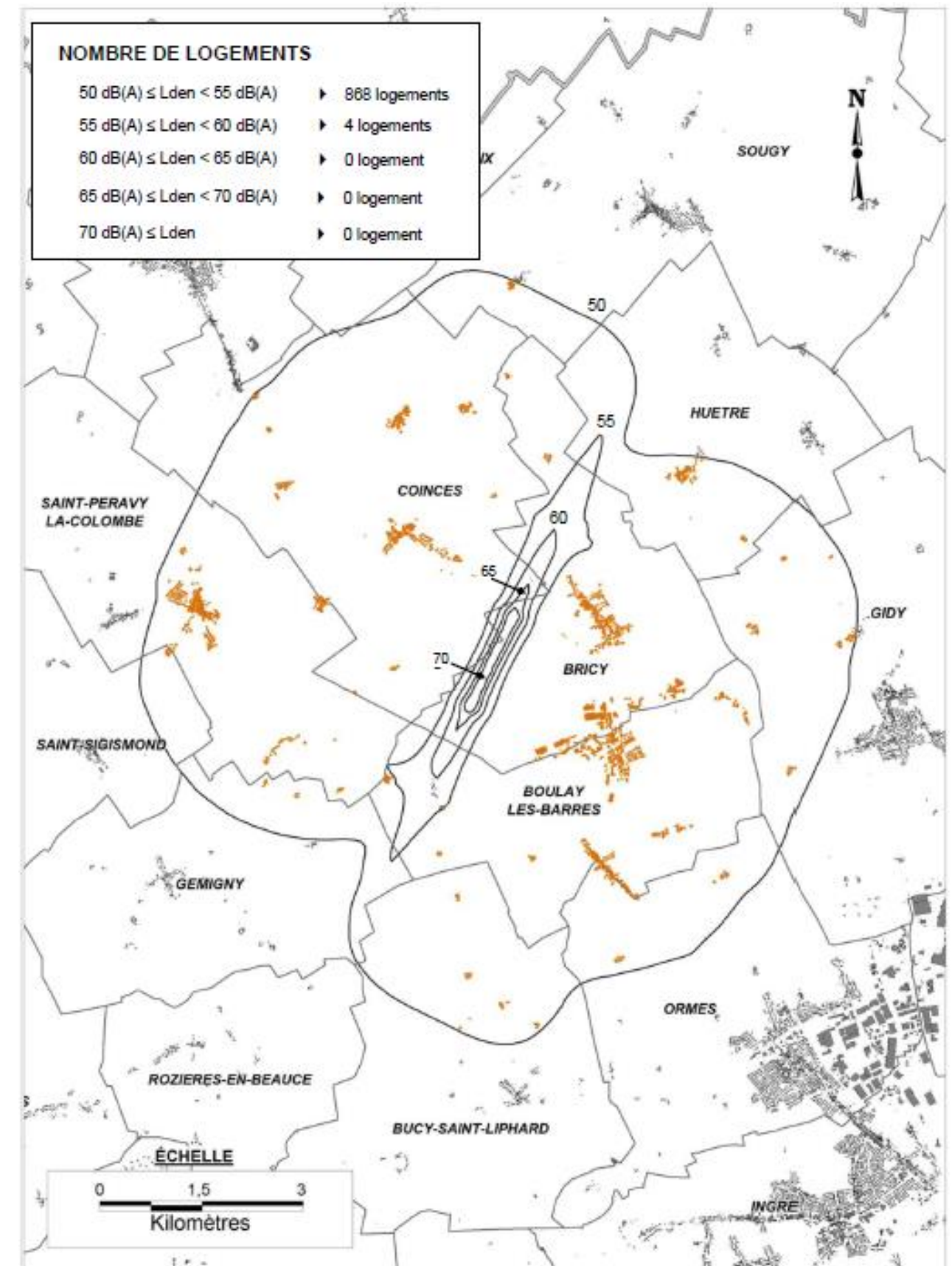
L'orientation de la piste tactique permet d'éviter les bourgs des communes les plus proches (Bricy, Coinces et Boulay-les-Barres).

La zone de gêne sonore très forte (zone A-rouge) est comprise dans le périmètre de la base de la plateforme (pointillé blanc).

La zone de gêne sonore forte (zone B - orange) va au-delà des courbes du PEB de la piste principale vers le Nord-Est mais se limite aux abords immédiats non urbanisés de la base.

La zone de gêne modérée (zone C-verte) va au-delà des courbes du PEB de la piste principale mais n'est pas de nature à induire des nuisances nouvelles sur des habitations existantes ou des contraintes nouvelles sur l'urbanisme environnant :

- au Nord sur les communes de Coinces et Bricy il s'agit de zones agricoles A (telles que définies au PLUi-H) non urbanisées ;
- au Sud sur la commune de Boulay-les-barres le hameau du Clos Aubry défini en UH au PLUi-H est déjà concerné par la zone C du PEB en vigueur, au-delà il s'agit de zones agricoles. L'étude identifie précisément 4 logements.



Carte 44 : Nombre de logement concernés par les futures zones soumises aux bruits

Source : SNIA

La zone de gêne faible (zone D – Bleue) s'étend au-delà de la zone D du PEB actuel mais ce zonage ne contraint pas l'urbanisation. En cas de révision du PEB les constructions nouvelles devraient faire l'objet de mesures d'isolation acoustique. Concernant les nuisances sonores sur cette zone étendue il est nécessaire de considérer le faible nombre de vol (4 par jour en moyenne) et la grande dispersion des trajectoires utilisées.

Dans ces conditions, on considère que les impacts du projet sur les nuisances sonores sont faibles.

6.4.4. IMPACTS DU PROJET RESULTANT DE SA VULNERABILITE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE

L'objectif de ce chapitre introduit par le décret n° 2016-1110 du 11 août 2016 est de montrer, à travers les incidences du projet sur le climat et la vulnérabilité du projet au changement climatique, la résilience du projet face aux défis constitués par le changement climatique à moyen et long terme.

Le changement climatique se caractérise en région Centre Val de Loire selon Drias par un réchauffement +4° par rapport à la période 1976-2005 à l'horizon 2071–2100 selon le scénario prévisionnel le moins favorable (sans politique climatique).

Du fait de l'augmentation des températures et de l'évolution induite du cycle de l'eau, le changement climatique a des impacts importants dans le domaine des risques naturels : inondation, avalanche, retrait gonflement des argiles, tempêtes et cyclones, feux de forêt...

La vulnérabilité du territoire au changement climatique concerne dans le cadre du projet le retrait-gonflement des argiles et le risque d'inondation. Ces phénomènes iront en s'accroissant en fréquence et en intensité si on prend en compte le scénario intermédiaire (A1B) défini par le GIEC.

L'ensemble des aménagements réalisés dans le cadre du projet sont étudiés pour résister aux évolutions climatiques en cours, notamment l'augmentation des périodes de sécheresse et l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des crues.

6.4.4.1. RETRAIT GONFLEMENT DES ARGILES

L'exposition à l'aléa retrait-gonflement des argiles est faible à forte sur la base aérienne. Plusieurs arrêtés portant reconnaissance de mouvements de terrain différentiels consécutifs à la sécheresse et à la réhydratation des sols ont été pris sur la commune de Bricy (arrêté du 02/02/1998) et de Boulay-les-Barres (arrêté du 16/07/2019).

Les effets de ces mouvements de terrains concernent des dommages sur la structure des bâtiments.

Les aménagements du projet prennent en compte le risque de retrait-gonflement des argiles. Une étude géotechnique est réalisée en amont pour vérifier la portance du sol. Cette dernière déterminera, le cas échéant, des mesures spécifiques à mettre en place (renforcement des terrains / et des fondations).

Pour le bâtiment de l'ETAA, des sondages géotechniques ont permis de prendre en compte ce risque. Aucune poche d'argile n'ayant été localisée au droit de ce bâtiment, aucune fondation spécifique, adaptée aux mouvements de terrains consécutifs des argiles n'a été requise.

Ainsi, toutes les mesures sont prises dans le programme de travaux pour s'adapter à l'aléa mouvement de terrain consécutif du retrait-gonflement des argiles.

6.4.4.2. CRUE

En 2016, la Retrève est sortie de son lit et s'est écoulée dans les fossés le long de la route longeant les lagunes sans atteindre les lagunes. Ainsi, la crue de la Retrève n'a eu aucun impact sur le système d'assainissement de la BA123.

Après superposition de la carte de l'Atlas des Zones Inondables et de la carte des travaux réalisés sur le site de la base aérienne dans le cadre de la demande d'autorisation, il apparaît que les zones inondées sont situées en limite nord de la BA123 et ne concernent pas les zones de travaux faisant l'objet du présent DDAE.

Le réseau d'assainissement n'a pas supporté l'épisode de 2016. Le réseau a été saturé et les lagunes ont débordé. Les améliorations mises en place depuis (redimensionnement du réseau, création de bassins de rétention) permettent d'éviter toute saturation du réseau et débordement des lagunes à la suite d'un fort épisode pluvieux.

L'exutoire du bassin BR6 se jette dans l'ovoïde principale T180 et qui rejoint ensuite l'entrée des bassins de lagunage (lagunage 1) et étant positionné sur le côté sud est des lagunes (cf carte ci-dessous) se trouve en dehors des zones impactées par les inondations de 2016 selon l'AZI (cf. carte page suivante).

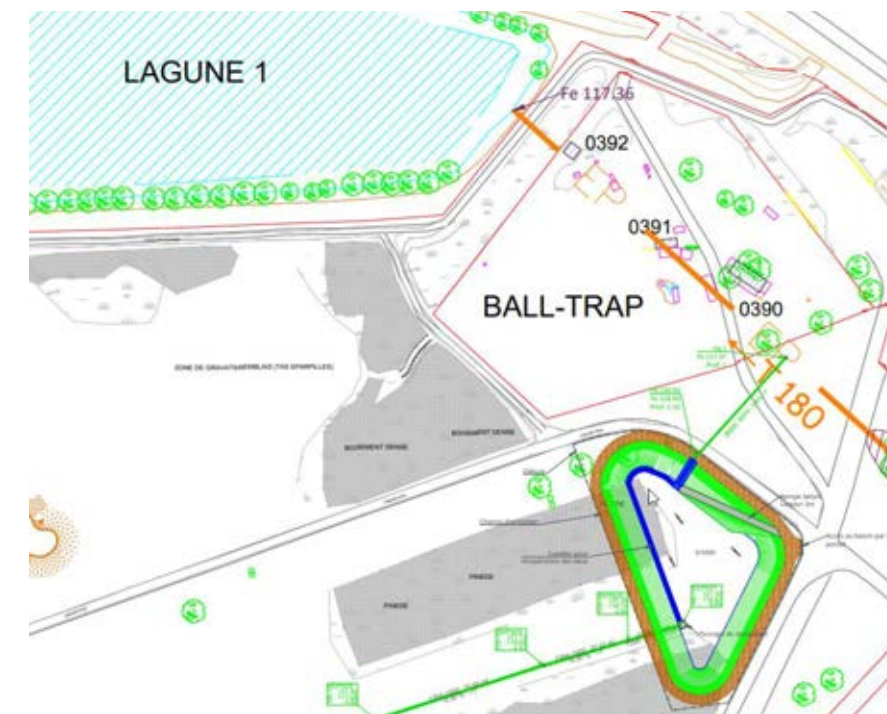
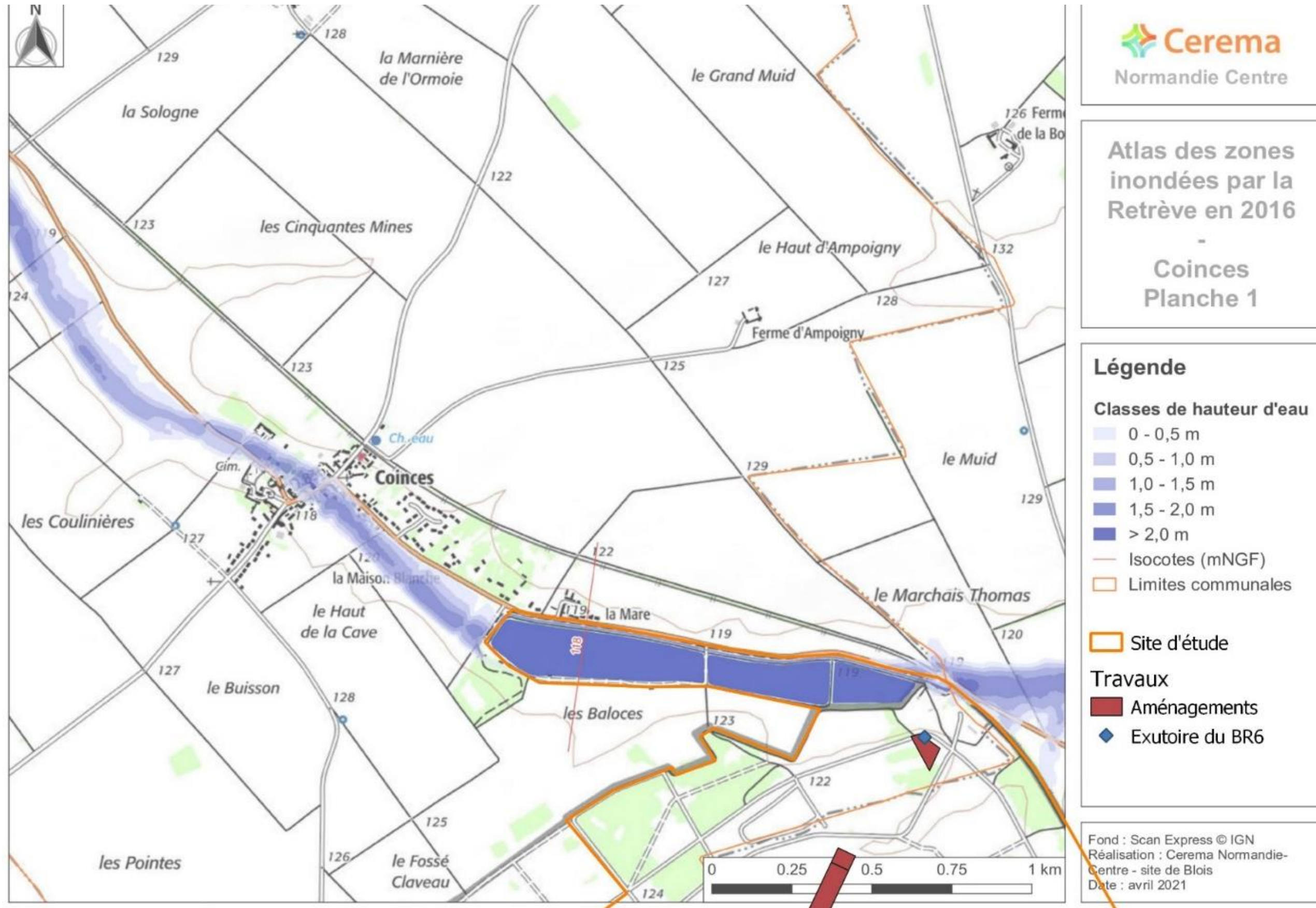


Figure 70 : localisation de l'exutoire du BR6 et de l'entrée des bassins de lagunage
Source : BA123

Ainsi, le programme de travaux participe à la lutte contre le risque d'inondation. Les aménagements ont une incidence positive sur la maîtrise du risque.

Ainsi, on considère que le projet n'augmentera pas la vulnérabilité du territoire au changement climatique.



Carte 45 : Atlas des zones inondées de la Retrève en 2016 superposée aux zones aménagées

Source : CEREMA

6.4.5. IMPACTS DU PROJET RESULTANT DE SA VULNERABILITE A DES RISQUES D'ACCIDENTS OU DE CATASTROPHES MAJEURS

Les thématiques « crue » et « mouvement de terrain consécutif du retrait-gonflement des argiles » sont traitées dans la partie précédente.

6.4.5.1. REMONTEE DE LA NAPPE PHREATIQUE

Les aménagements du projet prennent en compte la remontée de la nappe phréatique. La profondeur de la nappe à l'automne 2013 était 15 à 19 mètres sous la surface. Les ouvrages de rétention prévus dans le cadre du projet sont situés à plus de 10 m au-dessus du niveau de la nappe (côte du fond de bassin du BR6 : 116m). Si une inondation par remontée de nappe survenait, on considère que le projet n'est pas susceptible d'augmenter la vulnérabilité du territoire face au risque inondation.

6.4.5.2. EFFONDREMENT DE CAVITES

Les aménagements du projet prennent en compte le risque cavité. Des sondages géotechniques sont réalisés en amont pour vérifier la portance du sous-sol.

Les communes concernées par le projet sont confrontées à plusieurs risques naturels : retrait-gonflement des argiles, inondations par remontée de nappe, effondrement de cavités.

Ceux-ci ont été pris en compte dans l'élaboration des projets de sorte de ne pas augmenter la vulnérabilité du territoire face à ses risques.

6.5. Analyse des effets cumulés du projet avec d'autres projets connus

6.5.1. PREAMBULE SUR LA NOTION D'EFFETS CUMULES.

La notion d'effets cumulés se réfère à la possibilité que les impacts temporaires ou permanents occasionnés par le projet s'ajoutent à ceux d'autres projets ou interventions passés, présents ou futurs, dans le même secteur ou à proximité de celui-ci, engendrant ainsi des effets de plus grande ampleur sur le site.

L'évaluation des effets cumulés porte sur un certain nombre de composantes environnementales correspondant aux préoccupations majeures identifiées dans le cadre de l'analyse environnementale.

La notion d'effets cumulés recouvre l'addition, dans le temps ou dans l'espace, d'effets directs ou indirects issus d'un ou de plusieurs projets et concernant la même entité (ressources, populations ou communautés humaines ou naturelles, écosystèmes, activités,...). Elle inclut aussi la notion de synergie entre effets.

6.5.2. QUELS PROJETS PRENDRE EN COMPTE

Conformément à l'article R 122-5, fixant le contenu réglementaire de l'étude d'impact, les projets à prendre en compte sont ceux qui, lors du dépôt de l'étude d'impact :

- ont fait l'objet d'un document d'incidences au titre de l'article R. 214-6 et d'une enquête publique ;
- ont fait l'objet d'une étude d'impact au titre du présent code et pour lesquels un avis de l'autorité administrative de l'Etat compétente en matière d'environnement a été rendu public.

Sont exclus les projets ayant fait l'objet d'un arrêté au titre des articles R. 214-6 à R. 214-31 mentionnant un délai et devenu caduc, ceux dont la décision d'autorisation, d'approbation ou d'exécution est devenue caduque, dont l'enquête publique n'est plus valable ainsi que ceux qui ont été officiellement abandonnés par le pétitionnaire ou le maître d'ouvrage.

L'analyse des effets cumulés du projet est réalisée dans un rayon de 5 km à la BA123 de Bricy et concerne en totalité ou en partie les communes suivantes : BOULAY-LES-BARRES, BRICY, BUCY-SAINT-LIPHARD, CERCOTTES, CHEVILLY, COINCES, GEMIGNY, GIDY, HUETRE, ORMES, PATAY, ROUVRAY-SAINTE-CROIX, ROZIERES-EN-BEAUCE, SAINT-PERAVY-LA-COLOMBE, SAINT-SIGISMOND, SARAN, SOUGY.

6.5.3. PROJETS ANALYSES ET ANALYSE DES EFFETS

Projet d'aménagement du diffuseur de Saran-Gidy sur l'autoroute A10. Ce projet distant d'environ 5,9 km a fait l'objet d'une enquête publique qui a été clôturée le vendredi 16 avril 2021. Ce projet fait partie d'un programme de travaux sur l'A10. Il impacte en majorité des milieux déjà artificialisés formés au moment de la construction de l'autoroute. Ces travaux nécessitent un volume important de matériaux granulaires.

Les travaux sur l'A10 pourraient avoir des effets cumulés avec les projets envisagés sur la Base Aérienne de Bricy sur le thème de l'utilisation de matériaux.

En phase préparatoire du chantier, l'approvisionnement des matériaux sera anticipé afin d'éviter les effets cumulés potentiels avec d'autres chantiers.

6.6. Analyse des effets cumulés du programme de travaux

Les travaux effectués de la phase 1 à la phase 4 n'induisaient pas réglementairement d'étude d'impact. Dès lors, aucun état initial de l'environnement antérieur aux travaux (2012-2013) n'a été réalisé. Néanmoins, il faut préciser que les aménagements des phases 1 à 4 concernaient des secteurs déjà fortement anthropisés (parking avion). L'étude d'impact actuelle répond aux exigences réglementaires concernant la piste tactique-BR6 et l'aire Hot Cargo ainsi que les travaux de la phase 5 et du projet ETAA-BR5. Cette étude prend en compte l'ensemble des installations des phases 1 à 4 ainsi que le HM19bis et l'aire gaz aéronautique qui sont déjà réalisées.

Concernant les aspects de l'étude liés à l'eau, tous les aménagements hydrauliques mis en œuvre dans le cadre du programme ont été pensés de manière globale. Chaque nouvelle surface imperméabilisée ou à imperméabiliser fait l'objet d'une demande d'autorisation loi sur l'eau et le dimensionnement des ouvrages prend en compte les nouvelles surfaces artificialisées. Le programme de travaux aura globalement des effets positifs sur la maîtrise du risque inondation. D'autre part, l'intensification des mesures de suivi de la qualité des eaux (lagunes et épandages) permettent de contrôler et de préserver la qualité de l'eau en surface et souterraine.

Concernant l'aspect biodiversité et milieux naturels, l'étude comparative des différentes phases des travaux en relation avec les milieux naturels anciennement présents peut permettre de donner une évaluation indicative des impacts des différentes phases de travaux. En l'absence de données sur les habitats naturels présents lors des phases travaux antérieures à 2020, cette étude se base sur les orthophotographies disponibles, en l'occurrence celles de 2001. Pour un motif de sécurité défense de la BA123 les cartes orthophoto ne sont pas présentées dans ce dossier.

Les travaux entre 2013 et 2021 ont été réalisés sur des secteurs de milieux ouverts, probablement des milieux similaires à ceux que l'on trouve sur le reste du site comme des prairies de fauche (code EUNIS E2.22). Les travaux ayant été réalisés de manière diffuse dans le temps, sur des surfaces relativement petites et sur des secteurs parfois déjà artificialisés, les effets cumulés du programme de travaux sur la faune, la flore et les habitats sont relativement faibles : une perte d'habitats de type « prairies de fauche » bien représenté sur la base.

6.7. Compatibilité avec les documents opposables

6.7.1. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES DOCUMENTS D'URBANISME

Le projet est compatible avec le règlement graphique du PLUi de Beauce Loirétaine (zones Am et UM).

Le SCOT Loire Beauce est en cours de révision. Le projet est compatible avec la version du SCOT arrêté.

Le projet est compatible avec les documents d'urbanisme, PLUi et SCOT.

6.7.2. COMPATIBILITE DU PROJET AVEC LES OBJECTIFS DU SDAGE ET DU SAGE

6.7.2.1. LE PLAN DE GESTION DES RISQUES INONDATION (PGRI LOIRE-BRETAGNE)

Le plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) Loire-Bretagne est le document de référence de la gestion des inondations pour le bassin et pour la période 2016-2021.

Il a été élaboré par l'État avec les parties prenantes à l'échelle du bassin hydrographique dans le cadre de la mise en œuvre de la directive "Inondations".

Ce document fixe les objectifs en matière de gestion des risques d'inondations et les moyens d'y parvenir, et vise à réduire les conséquences humaines et économiques des inondations.

Le PGRI est opposable à l'administration et à ses décisions. Il a une portée directe sur les documents d'urbanisme, les plans de prévention des risques d'inondation, les programmes et décisions administratives dans le domaine de l'eau.

Le site d'étude est situé hors Territoire à Risque Important d'Inondation (TRI).

La compatibilité des dispositions concernées par le projet y est évaluée. Dans le cas présent, seule la disposition 4-3 est concernée.

Le projet est compatible avec le PGRI Loire Bretagne.

6.7.2.2. LE SAGE NAPPE DE BEAUCE

Le SAGE fixe les objectifs généraux d'utilisation, de mise en valeur et de protection quantitative et qualitative des ressources en eau superficielle et souterraine et des écosystèmes aquatique, ainsi que de préservation des zones humides :

Les cinq grands enjeux identifiés sur le bassin sont les suivants :

- Gérer quantitativement la ressource
- Assurer durablement la qualité de la ressource
- Protéger le milieu naturel
- Prévenir et gérer les risques de ruissellement et d'inondation
- Partager et appliquer le SAGE

Le tableau suivant analyse la compatibilité du programme de travaux avec le règlement du Sage :

Prise en compte dans le projet	
Priorités d'usages de la ressource en eau	
Article n°1 : les volumes prélevables annuels pour l'irrigation	Non concerné
Article n°2 : les volumes prélevables annuels pour les usages économiques, hors irrigation	Le projet n'engendre pas de prélèvements supplémentaires significatifs.
Article n°3 : les volumes prélevables annuels pour l'alimentation en eau potable	Le projet n'engendre pas une consommation supplémentaire d'eau potable significative.
Article n°4 : schémas de gestion pour les nappes à réserver dans le futur pour l'alimentation en eau potable (NAEP)	Non concerné
Article n°5 : les prélèvements en nappe à usage géothermique	Non concerné
Règles d'utilisation de la ressource pour la restauration et la préservation de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques	
Article n°6 : réduire les phénomènes d'eutrophisation par un renforcement du traitement du phosphore par les stations d'eaux résiduaires urbaines et industrielles	Les dernières analyses des eaux des lagunes effectuées par Téréo le 15 décembre 2020 indiquent une quantité de phosphore équivalente au seuil de bonne qualité : 0,2mg/l dans la lagune n°1. Tandis que la quantité de phosphore est à 0 dans la Lagune n°3. Aucun engrais ne sera utilisé dans les espaces verts de la base aérienne.
Article n°7 : mettre en œuvre des systèmes de gestion alternatifs des eaux pluviales	Dans le cadre du projet piste tactique Hot Cargo des noues sont créées.
Article n°8 : limiter l'impact des nouveaux forages sur la qualité de l'eau	Non concerné
Règles nécessaires à la restauration et à la préservation des milieux aquatiques	
Article n°9 : prévenir toute nouvelle atteinte à la continuité écologique	Non concerné, aucun cours d'eau dans l'aire d'étude
Article n°10 : améliorer la continuité écologique existante	Non concerné

Prise en compte dans le projet	
Article n°11 : protéger les berges par des techniques douces si risque pour les biens et les personnes	Non concerné
Article n°12 : entretenir le lit mineur des cours d'eau par des techniques douces	Non concerné
Article n°13 : protéger les zones humides et leurs fonctionnalités	Le projet ne s'implante sur aucune zone humide réglementaire identifiée. Les écoulements aux abords de zones humides ne seront pas modifiés.
Article n°14 : protéger les zones d'expansion de crues	Aucun aménagement nouveau n'est réalisé dans la zone inondable de la Retrève.

Aucune caractéristique du projet ne vient à l'encontre des articles du SAGE.

Compte tenu des dispositions d'assainissement mises en œuvre (traitement quantitatif et qualitatif des eaux pluviales avant rejet), le projet peut être considéré comme compatible avec le SAGE, notamment avec l'action 43 qui préconise de « Mieux gérer les risques liés au ruissellement des eaux pluviales en zone urbanisée ».

Le projet est compatible avec le SAGE Nappe de Beauce.

6.7.2.3. LE SDAGE LOIRE-BRETAGNE

La lutte contre les pollutions et la réduction des rejets urbains, par temps sec et par temps de pluie, afin de satisfaire aux objectifs de qualité des eaux fixés pour les eaux superficielles, constitue une des préconisations générales édictées par le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux.

Aussi, aucune zone humide n'est impactée dans le cadre du projet.

De plus, le SDAGE fixe un débit de fuite à 3 l/s/ha. Ce débit de fuite est respecté pour l'ensemble des ouvrages mis en place.

Compte tenu des dispositions d'assainissement mises en œuvre et l'absence de zones humides au droit du projet, celui-ci peut être considéré comme compatible avec le SDAGE.

Tableau 122 : Évaluation de la compatibilité du projet avec le SDAGE Loire-Bretagne 2016-2021

Orientation du SDAGE	Disposition du SDAGE		Evaluation de la compatibilité du projet avec les dispositions du SDAGE
1. Repenser les aménagements de cours d'eau	1A	Prévenir toute nouvelle dégradation des milieux	Non concerné
	1B	Préserver les capacités d'écoulement des crues ainsi que les zones d'expansion des crues et des submersions marines	
	1C	Restaurer la qualité physique et fonctionnelle des cours d'eau, des zones estuariennes et des annexes hydrauliques	
	1D	Assurer la continuité longitudinale des cours d'eau	
	1E	Limiter en encadrer la création de plans d'eau	
	1F	Limiter et encadrer les extractions de granulats alluvionnaires en lit majeur	
	1G	Favoriser la prise de conscience	
	1H	Améliorer la connaissance	
2. Réduire la pollution par les nitrates			
3. Réduire la pollution organique et bactériologique			
4. Maîtriser et réduire la pollution par les pesticides			
5. Maîtriser et réduire les pollutions dues aux substances dangereuses			
6. Protéger la santé en protégeant la ressource en eau			
7. Maîtriser les prélèvements d'eau			
8. Préserver les zones humides	8A	Préserver les zones humides pour pérenniser leurs fonctionnalités	Aucune zone humide n'est présente au droit des surfaces impactées par les travaux.
	8B	Préserver les zones humides dans les projets d'installations, ouvrages, travaux et activités	
	8C	Préserver les grands marais littoraux	Non concerné
	8D	Favoriser la prise de conscience	
	8E	Améliorer la connaissance	
9. Préserver la biodiversité aquatique	9A	Restaurer le fonctionnement des circuits de migration	Non concerné
	9B	Assurer une gestion équilibrée des espèces patrimoniales inféodées aux milieux aquatiques et de leurs habitats	
	9C	Mettre en valeur le patrimoine halieutique	
	9D	Contrôler les espèces envahissantes	
10. Préserver le Littoral			
11. Préserver les têtes de bassin versant			
12. Faciliter la gouvernance locale et renforcer la cohérence des territoires et des politiques publiques			
13. Mettre en place des outils réglementaires et financiers			
14. Informer, sensibiliser, favoriser les échanges			

7.1. Présentation générale des solutions de substitutions raisonnables

Le projet présenté dans ce document est l'aboutissement d'une réflexion menée depuis plusieurs années.

Concernant le projet piste tactique, initialement le premier avant-projet établi en 2011 prévoyait un allongement de 400 m de la piste tactique actuelle soit 1400m. Les informations fournies par l'Armée de l'Air sur la base des éléments du constructeur Airbus amènent à considérer qu'un prolongement de 400m de la piste tactique actuelle est insuffisant et qu'il faut la porter à 1550m soit un allongement de 550m.

Il s'avère que cet allongement est physiquement impossible (chevauchement de la piste principale, présences d'obstacles majeurs) nécessitant au vu de ces contraintes une réflexion sur un nouveau positionnement de la piste tactique.

L'Etat Major des Armées de l'Air (EMAA) a retenu sur la base des 6 scénarii étudiés en phase étude initiale de faisabilité, le scénario avec la meilleure orientation de la piste permettant en outre d'éviter le survol de la commune urbanisée de Bricy mais aussi pour des questions d'intérêt opérationnel, de sécurité aérienne, et financière. La piste tactique présentée dans ce dossier est la solution retenue. Ces scénarii sont présentés dans le §7.3 qui suit.

Concernant les travaux principaux à la réalisation de la Hot cargo et à la phase 5, l'objectif est d'adapter les infrastructures actuelles dont la marguerite Nord-Est où les besoins sont moindres. Initialement il était prévu de construire 10 voire 11 alvéoles comme auparavant. Après réflexion, il a été décidé de réaliser que 4 alvéoles sur la marguerite Nord-Est et une alvéole appelé Hot cargo située à proximité de la piste tactique. Ce nombre a été déterminé selon des contraintes de sécurité et des besoins opérationnels de l'EMAA.

Chapitre 7. DESCRIPTION DES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION RAISONNABLES

7.2. Historique des études piste tactique

La base aérienne 123 fait l'objet depuis 2012 d'un programme de travaux afin d'adapter les infrastructures existantes et de les agrandir pour l'accueil de l'A400M. L'avant-projet établi par le STAC en 2011 prévoyait un allongement de 400m de la piste tactique actuelle à 1400mètres. Les informations fournies par l'Armée de l'Air et l'ESID de Rennes en 2017, sur la base des éléments du constructeur Airbus, amènent à considérer qu'un prolongement de 400 mètres de la piste tactique est insuffisant et qu'il faut la porter à 1 550 mètres soit un allongement de 550 mètres. L'avant-projet initial prévoyait de conserver la position du seuil 22, et de prolonger la piste tactique vers le sud-ouest (seuil 04 décalé de 400 mètres). Une prolongation supplémentaire de 150 mètres dans cette direction est physiquement impossible car une partie de la piste tactique se situerait sur la piste principale de la BA123. Par ailleurs, la présence d'antennes de grande hauteur non loin de l'axe de la piste tactique et de son seuil 22 laisse supposer une émergence dans les dégagements aéronautiques théoriques associés à la piste tactique. Ainsi, un prolongement en direction de ces antennes paraît inenvisageable. Au vu de ces contraintes, le ministère des Armées a demandé au SNIA de proposer des positionnements alternatifs pour la piste tactique en juin 2017. Le SNIA a livré le 9 août 2017 de nouveaux scénarios d'implantation.

Le 15 novembre 2017, l'Etat major de l'Armée de l'air a validé l'étude de faisabilité et retient le scénario 5 pour la poursuite des études. L'axe de la piste tactique reste sécant à celui de la piste principale mais demeure le plus adapté aux environnements actuels (moindre impact des antennes sur la trouée d'envol, axe de vol dégagé du village de Bricy) et futur projets (GM403 et Hot Cargo) de la plateforme.

7.3. Présentation des 6 scénarii étudiés pour la piste tactique

Six scénarii d'implantation de la piste tactique sont étudiés en 2017 ; les plans associés intègrent la création d'un raccordement (en rouge) entre un seuil et les aires aéronautiques existantes, ainsi que les surfaces déjà dépolluées pyrotechniquement (entourées en violet) :

- le scénario 1 se cale sur le tracé actuel de la piste tactique, avec un prolongement de 70m environ en direction des antennes radar existantes côté seuil 22, et un prolongement de 480 mètres côté seuil 04 (prolongement maximum pour que le seuil de la piste tactique ne morde pas sur la piste principale)

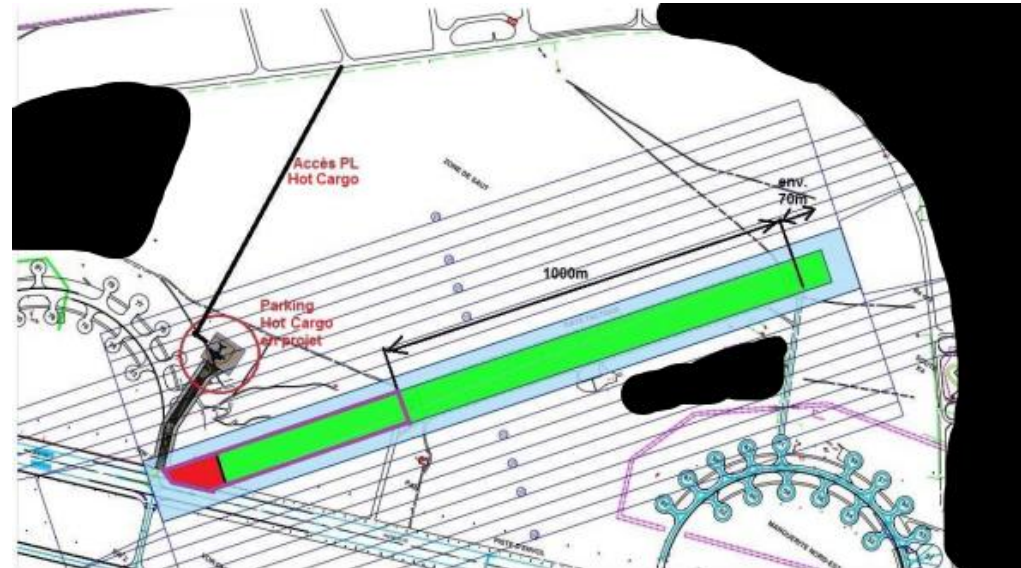


Figure 71 : Scénario 1

- le scénario 2, dans lequel l'axe de piste est modifié de quelques degrés pour s'écarter des antennes existantes. Ce scénario rapproche l'axe de la piste tactique du centre-ville de Bricy.

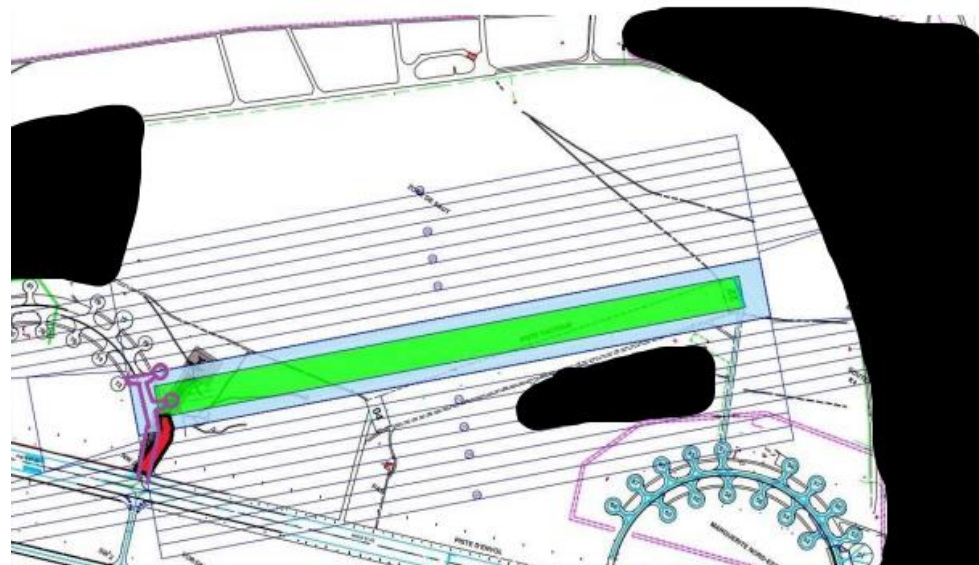


Figure 72 : Scénario 2

- le scénario 2 bis conserve l'axe retenu par le scénario 2 mais décale le seuil 22 d'environ 230m en direction du centre-ville de Bricy. Ce scénario permet de maintenir le projet de la hot cargo actuel.

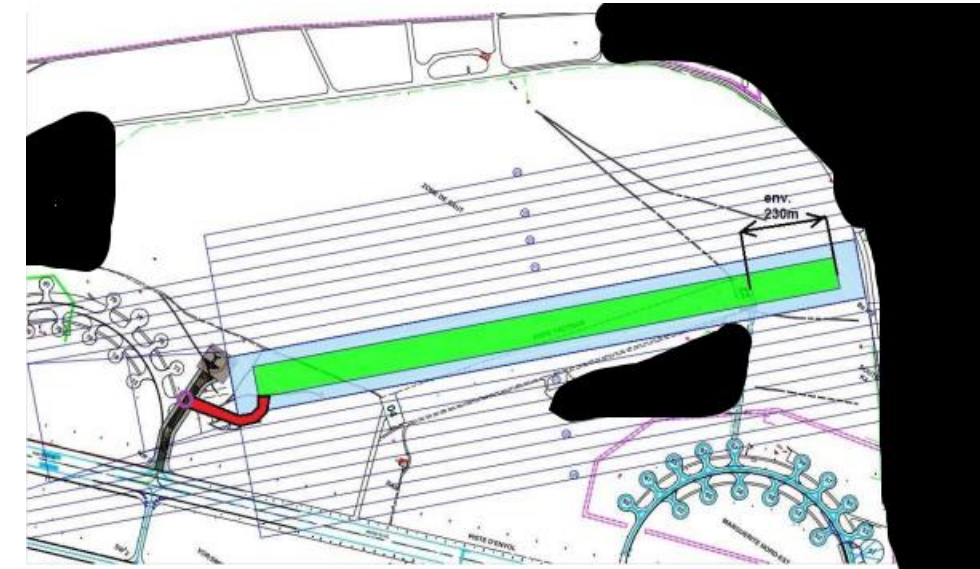


Figure 73 : Scénario 2 bis

- le scénario 3 maintient la position du seuil 22, mais l'axe retenu de la piste tactique est celui de la piste principale (pistes parallèles compatibles à un usage en doublet rapproché)

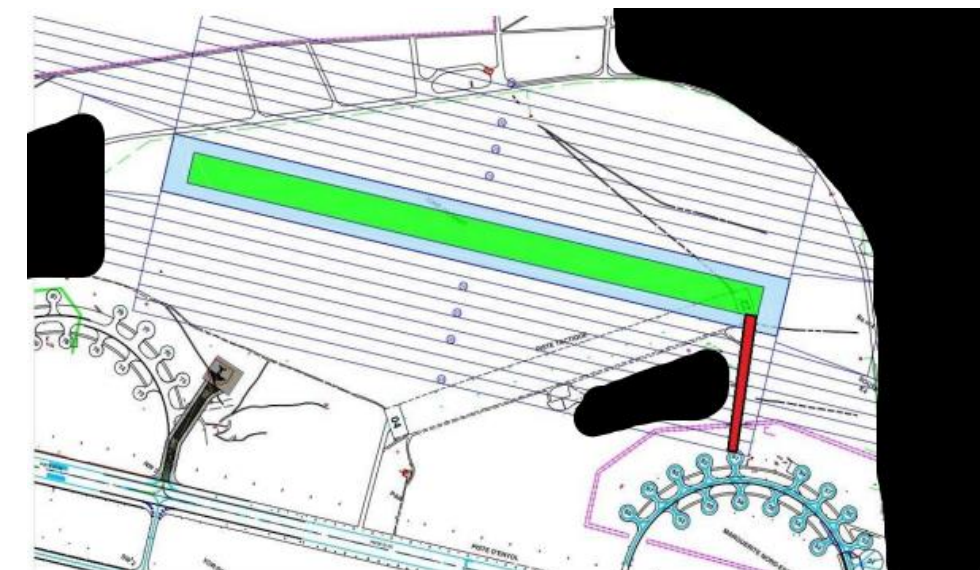


Figure 74 : Scénario 3

- le scénario 4 retient le principe d'une piste tactique future parallèle au scénario de l'avant-projet, mais décalée de 350m environ vers le nord.

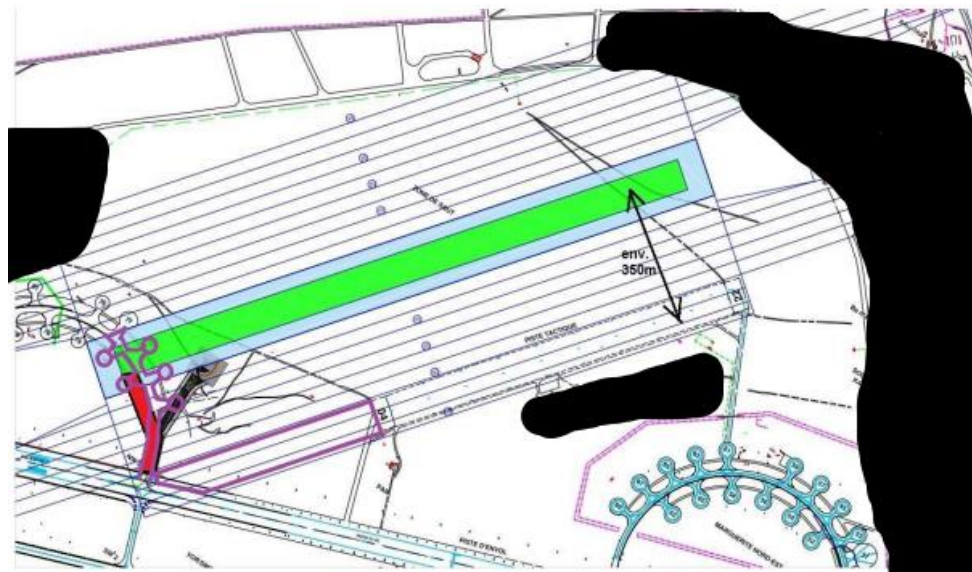


Figure 75 : Scénario 4

- le scénario 5 prévoit de positionner le seuil sud-ouest au niveau du seuil sud-ouest du scénario de l'avant-projet, et positionne le seuil nord-est à environ 380m au nord du seuil 22 initial.

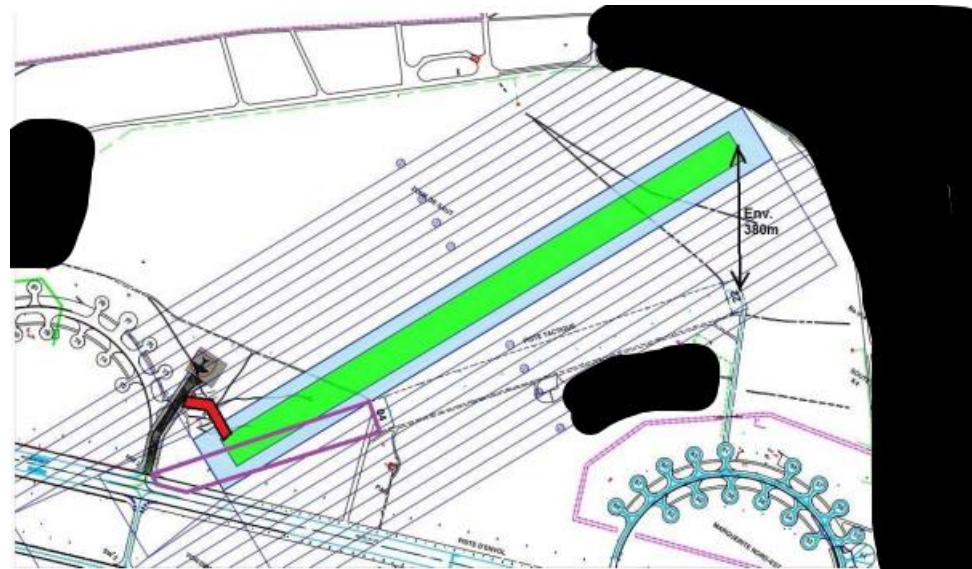


Figure 76 : Scénario 5

Avantages et inconvénients des scénarios

Les critères analysés sont les suivants :

- Compatibilité avec les autres projets sur la BA123 : projet d'antennes radar sur le site, projet de parking Hot Cargo avec bretelle d'accès avion, et route d'accès PL depuis la route intérieure nord ;
- Sécurité aérienne : vu à travers une augmentation ou une réduction de l'émergence des antennes existantes dans les dégagements aéronautiques théoriques de la piste tactique ;
- Nuisances sonores aux riverains : le déplacement de l'axe et/ou du seuil nord-est de la piste tactique influence directement sur le niveau de nuisances sonores des habitants de la commune de Bricy. Il faut également prendre en compte l'accroissement de trafic sur la future piste tactique, dégradant la situation, même en maintenant l'axe et les seuils initiaux ;
- Intérêt opérationnel : possibilité d'utilisation simultanée des pistes principale et tactique.

Tableau 123 : Comparaison des scénarii de la piste tactique

Scénario	1	2	2 bis	3	4	5
Compatibilité avec les autres projets	Compatible avec les deux projets +	Hot Cargo à déplacer de 100 à 150m au nord -	Compatible avec les deux projets +	Non compatible avec projet radar --	Hot Cargo à déplacer de 80 à 100m au sud-est -	Compatible avec les deux projets +
Sécurité aérienne (émergence des antennes)	Augmentée de 2 mètres -	Diminuée de 5 mètres +	Diminuée de 5 mètres +	Diminuée de 30 mètres +++	Diminuée de 7 mètres +	Diminuée de 25m +++
Nuisances sonores (hors augmentation du trafic)	Seuil rapproché de 70m des habitations -	Axe de piste rapproché de 200m du centre de Bricy --	Axe de piste rapproché de 200m du centre, et seuil rapproché de 220m --	Axe de piste rapproché de 600m du centre (plein centre) --	Axe de piste écarté de 300m, seuil écarté de 100m du centre ++	Axe de piste écarté de 400m de Bricy ++
Intérêt opérationnel	Inchangé	Inchangé	Inchangé	Usage simultané des 2 pistes ++	Inchangé	Inchangé

Conclusion : le scénario retenu est le n°5. C'est le scénario qui permet de maîtriser les nuisances sonores vis-à-vis des riverains du village de Bricy. Ce scénario est également compatible avec les autres projets sur la BA123 et est optimum vis-à-vis de la sécurité aérienne et de l'intérêt opérationnel.

Chapitre 8. MESURES D'ÉVITEMENT, DE RÉDUCTION OU DE COMPENSATION DES EFFETS NÉGATIFS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT OU LA SANTÉ

8.1. Préambule sur la séquence « Éviter Réduire Compenser »

Afin de minimiser les impacts des travaux vis-à-vis des enjeux hydrauliques, écologiques, techniques et financiers, le projet a été pensé en respectant les trois mots clés suivants :

ÉVITER - RÉDUIRE - COMPENSER

La séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC) a pour objectif d'éviter les atteintes à l'environnement, de réduire celles qui n'ont pu être suffisamment évitées et, si possible, de compenser les effets notables qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits. Elle s'applique aux projets et aux plans et programmes soumis à évaluation environnementale ainsi qu'aux projets soumis à diverses procédures au titre du code de l'environnement

Les impacts d'un projet, plan ou programme sur l'environnement entraînent une dégradation de la qualité environnementale. La meilleure façon de préserver les milieux naturels est de s'attacher, en premier lieu, à **éviter** ces impacts. Pour cela, les mesures envisagées peuvent concerner des **choix fondamentaux** liés au projet (éviter un site Natura 2000). Il peut s'agir, par exemple, de modifier l'implantation d'un projet pour éviter un site Natura 2000. Dès lors que les impacts négatifs sur l'environnement n'ont pu être pleinement évités à un coût raisonnable, il convient de réduire la dégradation restante par des solutions techniques de minimisation :

- spécifiques à la phase de chantier (comme l'adaptation de la période de réalisation des travaux pour réduire les nuisances sonores) ;
- spécifiques à l'ouvrage lui-même (comme la mise en place de protections anti-bruit).

En dernier recours, des **mesures compensatoires** doivent être engagées pour apporter une contrepartie positive si des impacts négatifs persistent, visant à conserver globalement la qualité environnementale des milieux. En effet, ces mesures ont pour objectif **l'absence de perte nette, voire un gain écologique** (mêmes composantes : espèces, habitats, fonctionnalités...) : l'impact positif sur la biodiversité des mesures doit être **au moins équivalent** à la perte causée par le projet, plan ou programme. Pour cela, elles doivent être **pérennes, faisables** (d'un point de vue technique et économique), **efficaces et facilement mesurables**.

Pour que l'équivalence soit stricte, le gain doit être produit à **proximité du site impacté**. C'est pourquoi la définition de mesures compensatoires satisfaisantes est indissociable de l'identification et de la caractérisation préalables des impacts résiduels du projet et de l'état initial du site d'impact et du site de compensation. Les mesures compensatoires **font appel à des actions de réhabilitation, de restauration et/ou de création de milieu**. Elles doivent être complétées par des **mesures de gestion conservatoire** (exemple : pâturage extensif, entretien de haies, etc.) afin d'assurer le maintien de la qualité environnementale des milieux. **Elles doivent être additionnelles aux politiques publiques existantes et aux autres actions inscrites dans le territoire, auxquelles elles ne peuvent pas se substituer, et être conçues pour durer aussi longtemps que l'impact.**

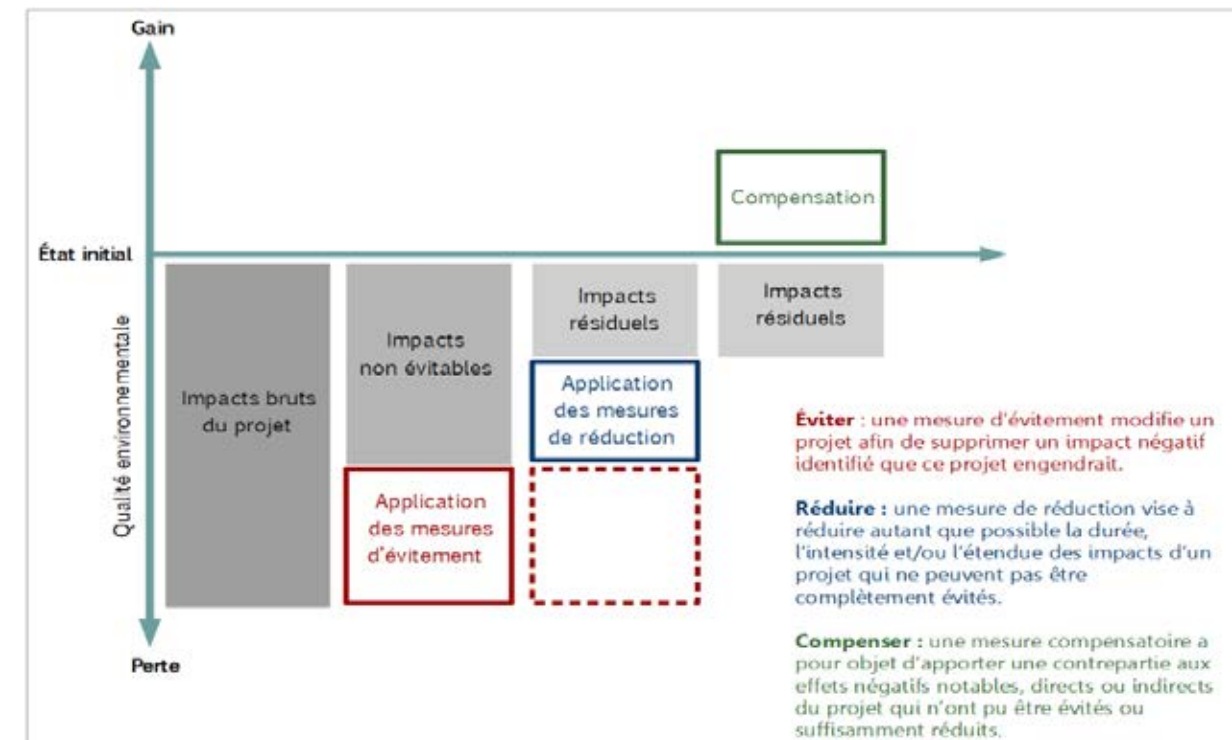


Figure 77 : Bilan écologique de la séquence ERC

8.2. Mesures mises en place dans le cadre de la doctrine ERC

8.2.1. MESURES D'ÉVITEMENT

8.2.1.1. SUR LE MILIEU HUMAIN

MHum-E1	Évitement géographique en phase d'étude initiale de faisabilité
Objectif	Choisir l'implantation de moindre impact sur le milieu humain
Cible	Intérêt de la population locale, Intérêt opérationnel, de sécurité aérienne et financière
Phase du projet	Phase de définition du-projet
Descriptif de la mesure	Six scénarii ont été étudiés en phase étude initiale de faisabilité. La piste tactique présentée dans ce dossier est la solution retenue. Le scénario choisi permet grâce à l'orientation de sa piste d'éviter le survol du centre-bourg de Bricy. Elle a été également retenue pour des questions d'intérêt opérationnel, de sécurité aérienne et financière.
Coût estimatif	Intégré dans le coût de l'investissement : pas de surcoût pour le porteur de projet.
Maître d'œuvre potentiel	-

8.2.1.1. SUR LE MILIEU NATUREL

MNat-E1	Phasage des travaux en dehors des périodes de fortes sensibilités pour la faune																																			
Objectif	Éviter le dérangement et les risques de destruction d'individus durant les périodes les plus critiques du cycle biologique de la faune																																			
Cible	Faune : oiseaux, invertébrés, amphibiens Flore																																			
Phase du projet	Phase de chantier																																			
Descriptif de la mesure	<p>Pour de nombreuses espèces, la période de reproduction est le moment de l'année où elles sont le plus vulnérables au dérangement et aux perturbations de leur habitat. Dans la mesure du possible, les travaux les plus lourds comme le terrassement devront être évités durant cette période (mars à septembre). Cela permet d'éviter le dérangement et la destruction d'individus ou de nichées. De la même manière l'aménagement des merlons dans la partie ouest du site sera réalisée entre octobre et février. Il en est de même pour la flore et les habitats. L'intervention en dehors des périodes de floraison permet de faciliter la régénération naturelle de la végétation l'année suivante à partir de la banque de graine contenue dans le sol alimentée lors de la floraison précédente.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Janvier</th> <th>Février</th> <th>Mars</th> <th>Avril</th> <th>Mai</th> <th>Juin</th> <th>Juillet</th> <th>Août</th> <th>Septembre</th> <th>Octobre</th> <th>Novembre</th> <th>Décembre</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Période plus favorable des travaux les plus lourds pour la faune et la flore</td> <td colspan="6">Période sensible pour la faune et la flore</td> <td colspan="4">Période plus favorable des travaux les plus lourds pour la faune et la flore</td> </tr> </tbody> </table> <p>Cette mesure sera complétée par une mesure de réduction visant à limiter le risque de destruction des nichées des oiseaux nicheurs en phase travaux.</p>												Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Période plus favorable des travaux les plus lourds pour la faune et la flore		Période sensible pour la faune et la flore						Période plus favorable des travaux les plus lourds pour la faune et la flore			
Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre																									
Période plus favorable des travaux les plus lourds pour la faune et la flore		Période sensible pour la faune et la flore						Période plus favorable des travaux les plus lourds pour la faune et la flore																												
Coût estimatif	Intégré dans le coût de l'investissement : pas de surcoût pour le porteur de projet.																																			
Maître d'œuvre potentiel	Intervenants de chantier																																			

8.2.2. MESURES DE REDUCTION

8.2.2.1. SUR LE MILIEU PHYSIQUE

MPhy-R1	Gestion des matériaux issus des opérations de chantier
Objectif	Bonne gestion des matériaux sur site
Cible	Sol, matériaux issus de démolitions
Phase du projet	Phase chantier
Descriptif de la mesure	<p>Une grande partie des déblais des terrassements de la piste tactique Hot cargo et de la phase 5 restera sur le site de la base aérienne et sera réemployé pour réaliser des merlons.</p> <p>Les alvéoles existantes en béton de la marguerite Nord-Est seront détruites et concassées sur place en grave non traitée 0/31.5 (environ 5 000m3). Cette GNT sera réutilisée pour le projet en particulier pour le remblai de tranchée d'assainissement ou réalisation d'accotement.</p> <p>Ainsi, les déchets produits dans le cadre des travaux de terrassement de la piste tactique et de la démolition des alvéoles béton seront réemployés dans le cadre des projets de la base.</p> <p>Aussi, dans le marché, il est prévu :</p> <ul style="list-style-type: none"> la rémunération pour effectuer si besoin le prélèvement et l'analyse de matériaux sur sites (diagnostic pollution) afin de permettre le choix du site d'élimination ou leur réemploi le cas échéant, et un prix qui rémunère l'évacuation de déchets spéciaux (Pollution HAP ou amiante) : chaussées bitumineuses contaminées par HAP (100€ht/tonne), et amiante pour l'abri BR2 (325€HT/m3).
Coût estimatif	Coût total : 30000€TTC
Maître d'œuvre potentiel	Intervenants de chantier

Avant d'envisager les mesures complémentaires visant à la protection de la ressource en eau, il est rappelé que la gestion des eaux pluviales du projet sera assurée par la mise en place d'ouvrages de stockage temporaire avec rejet à débit limité vers la lagune.

Les dispositifs de gestion des eaux pluviales assureront à la fois les rôles de tampons hydrauliques et d'ouvrages de traitement.

MPhy_R2	Protection de la ressource en eau
Objectif	Eviter et réduire les risques de pollution des eaux superficielles
Cible	Eaux superficielles
Phase du projet	Phase chantier
Descriptif de la mesure	<p>Les ouvrages de gestion des eaux pluviales seront mis en place au tout début des travaux, afin de permettre la rétention des eaux de ruissellement du chantier chargées en matières en suspension.</p> <p>De plus, les mesures suivantes, destinées à limiter le processus d'érosion des terres, seront adoptées :</p> <ul style="list-style-type: none"> → engazonnement des noues → bassins de rétention étanchéifiés par géomembrane → limitation au minimum du secteur d'évolution des engins de façon à réduire la dévégétalisation qui favorise l'augmentation des phénomènes de transport solide vers le réseau hydrographique : des plans de circulation spécifiques ont été créés. <p>La sensibilité environnementale du secteur est à préserver. L'entreprise titulaire devra :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vérifier le bon état des engins de chantier ; gage de sécurité vis-à-vis des fuites accidentelles, des ruptures de flexibles ou autres casses mécaniques qui entraînent le déversement de produits polluants (carburants, huiles hydrauliques, etc...); - avoir recours à des matériels de transport et de chantier performants en termes de consommation d'énergie (à minima justifier des échappements et taux de pollution des véhicules conformes aux normes) - Sensibiliser les équipes; <p>Les mesures concernant les risques de pollution en période de travaux concernent plus particulièrement les installations de chantier, ainsi que les aires de stationnement et d'entretien des véhicules :</p> <ul style="list-style-type: none"> → l'emplacement des installations de chantier et des aires de stationnement des véhicules seront aussi éloignés que possible des ouvrages de rétention et du réseau existant, → les eaux vannes et les eaux ménagères issues de l'installation de chantier devront être récupérées, dans une cuve étanche et régulièrement évacuées ou rejetées après raccordement dans le réseau eaux usées de la Base aérienne 123 après passage par une fosse septique, → les eaux usées industrielles ne pourront, de même, être rejetées en milieu naturel, sans avoir été préalablement débouées et déshuilées,

MPhy_R2	Protection de la ressource en eau
	<p>→ Les aires de stockage et de manipulation des hydrocarbures, de dépôts seront aménagées sur des espaces équipés :</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ de bacs de rétention pour le stockage des produits inflammables, <p>→ de bidons destinés au recueil des eaux usagées qui seront évacués à intervalles réguliers, de fossés afin de recueillir les déversements accidentels éventuels,</p> <p>→ les gravats et autres produits impropres devront être évacués hors du chantier, conformément aux dispositions du SOSED,</p> <p>→ L'entretien des engins de travaux s'effectuera en dehors de la zone de chantier.</p> <p>→ le nettoyage des camions ne pourra s'effectuer que sur une aire spécialement aménagée à cet effet.</p> <p>Afin de limiter les impacts résultant des travaux, quelques mesures simples sont préconisées :</p> <ul style="list-style-type: none"> → la durée des travaux sera réduite autant que possible. Les phases de fortes pluies seront évitées pour limiter le ruissellement important sur de larges surfaces mises à nu. → le décapage des surfaces sera réduit au maximum, et les merlons seront rapidement végétalisés, → les engins de chantier seront munis de contrôles techniques à jour
Suivi	Cette mesure fera l'objet d'un suivi général (Mphy-S1 : Suivi et entretien des ouvrages hydrauliques (bassins, lagunes...))
Coût estimatif	Coût : pas de surcoût pour le porteur de projet
Maître d'œuvre potentiel	Intervenants de chantier

MPhy-R3	Ouvrages et travaux hydrauliques mis en œuvre
Objectif	Mise en place d'ouvrage et réalisation de travaux hydrauliques
Cible	Qualité de l'eau / Quantité
Phase du projet	Phase de chantier / Phase exploitation
Descriptif de la mesure	Dans le cadre de l'aménagement de la base aérienne, de nombreux bassins de rétentions sont mis en œuvre. Des noues sont créées et des tronçons de canalisation remis en état.

MPhy-R3	Ouvrages et travaux hydrauliques mis en œuvre
	<p>L'ensemble de ces ouvrages est décrit précisément dans la partie 3.3.6.</p> <p>Le principe de gestion des eaux pluviales telle que décrit dans le présent dossier répond aux objectifs règlementaires de traitement quantitatif et qualitatif des eaux pluviales avant rejet au milieu naturel.</p>
Coût estimatif	Coût total : 6400000€TTC
Maître d'œuvre potentiel	Intervenants de chantier

8.2.2.2. SUR LE MILIEU NATUREL

MNat-R1	Réduire le risque de mortalité sur l'avifaune des prairies en phase chantier
Objectif	Réduire le risque de mortalité des oiseaux patrimoniaux en phase chantier.
Cible	Oiseaux des prairies
Phase du projet	Phase de chantier
Descriptif de la mesure	L'aménagement de la piste tactique prévue se situe sur la prairie sèche, habitat de nidification potentiel pour l'avifaune (hibou des marais, Cochevis huppé, Busard-saint-martin, Alouette des champs). L'objectif de cette mesure est de rendre l'emprise de cette zone non favorable pour la reproduction de ces espèces afin d'éviter qu'elles s'y installent avant les travaux. Afin d'éviter un risque de destruction des individus et des nichées d'oiseaux prairiaux lors des travaux, un terrassement ou décapage du sol sera effectué avant la période de reproduction sur toute la zone de l'emprise de la future piste tactique. Cette opération sera à réaliser en hiver avant la mi-mars.
Coût estimatif	Coût : 235000€TTC
Maître d'œuvre potentiel	Intervenants de chantier

MNat-R2– Gestion des circulations des engins de chantier à l'intérieur de la Base	
Objectif	Limiter l'altération des habitats et la destruction d'espèces faunistiques et floristiques
Cible	Faune, flore, habitats
Phase du projet	Phase de chantier
Descriptif de la mesure	<p>La circulation des engins de chantier sera adaptée au site et une signalétique dédiée sera mise en place sur la zone de projet, en concertation avec les entreprises mandatées.</p> <p>Les chemins existants sur le site seront utilisés préférentiellement, afin de limiter l'altération des habitats, des sols, et la destruction involontaire d'espèces floristiques ou faunistiques (amphibiens, reptiles, oiseaux, insectes).</p> <p>Les installations de chantier sont détaillées dans le §3.2.6 Installations de chantier page 79.</p>
Coût estimatif	Coût : 350000€TTC

MNat-R3 – Gestion adaptée des milieux naturels	
<p>Bien que plusieurs espèces à haute valeur patrimoniale se trouvent sur le site d'étude, la réalisation d'une fauche durant la période sensible de reproduction de ces espèces ne leur est pas favorable. Dans la continuité de la notice de gestion du Conservatoire d'Espaces Naturels Centre, nous préconisons une gestion extensive et permettant à la faune et la flore patrimoniale et plus commune d'assurer l'intégrité de leur cycle biologique.</p> <p>Mesure en phase exploitation</p> <p>Le fauchage tardif consiste à n'intervenir qu'une seule fois dans l'année, assez tard en été, pour qu'un maximum d'espèces ait pu accomplir leur cycle de vie.</p> <p>Elle permet à une grande partie du cortège floristique des prairies d'assurer un cycle de développement complet assurant le renouvellement des espèces présentes, et d'accroître son attractivité envers la faune (insectes, oiseaux).</p> <p>Ceci sera bénéfique au maintien des insectes sur le site d'étude (orthoptères et lépidoptères), et assurera la nidification des oiseaux des milieux ouverts, sans risque de dérangement ou de destruction d'individus accidentelle. Pour cela, il est nécessaire de réaliser une fauche à partir du mois de septembre, avec une hauteur de coupe entre 15 et 20 cm de hauteur.</p> <p>L'exportation des résidus est également recommandée, afin de limiter l'enrichissement du sol. Une autre possibilité est le ballottage : la mise en ballots sur place des résidus de fauche.</p>	

MNat-R3 – Gestion adaptée des milieux naturels

Une gestion par secteur sera mise en place selon les contraintes de sécurité aéronautique obligeant l'entretien très régulier des abords directs de la piste (risques animaliers), les autres secteurs de prairies doivent respecter si l'activité militaire est compatible le principe de la fauche tardive.

Il est préconisé d'exporter les résidus de fauche afin d'éviter l'enrichissement du sol. En effet, les prairies actuelles présentes autour des plateformes aéronautiques sont plutôt calcaires et relativement pauvres, ce qui crée des conditions favorables aux orchidées notamment. De plus, ces prairies sont malheureusement en cours de dégradation en raison d'une fauche non exportatrice qui enrichit le sol ainsi qu'une fauche trop précoce qui empêche le développement des espèces typiques de prairies sèches pour laisser place à des espèces communes de prairies mésiques.

Il est de plus préconisé de réaliser le fauchage du centre de la zone vers l'extérieur afin de permettre à la faune de fuir au moment de l'intervention :

Calendrier pour la réalisation de la fauche

Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Période fauche propice			Période sensible pour la faune et développement de la flore					Période fauche propice			

Fourrées :

Aucun produit phytosanitaire ne sera utilisé pour l'entretien des milieux naturels.

Entretien des jachères :

Les jachères doivent faire l'objet d'une conversion en prairie et entretenue une fois par an d'octobre à février (voir recommandations pour les prairies).

Coût : Gestion de la végétation par fauche avec exportation : entretien existant sur la base, adaptation organisationnelle sans coût supplémentaire pour le porteur de projet

MNat-R4 – Lutter contre l'introduction et la dissémination d'espèces exotiques à caractères envahissant

Mesure en phase chantier

Cible : Habitats, espèces exotiques envahissantes

Description de la mesure :

Durant la phase de travaux : les secteurs identifiés comme accueillant des plantes exotiques envahissantes présentes au sein de la base ne doivent en aucun cas être utilisés comme remblais. Ici, ce n'est pas le cas, puisqu'aucune espèce invasive n'a été contactée sur le site.

La terre issue des zones de déblais produite via le terrassement des projets pourra être réutilisée, aucune plante exotique envahissante n'a été identifiée sur ces secteurs. Toutefois, ceci ne tient pas en compte des autres aspects pouvant contraindre son utilisation comme la pollution du sol.

Un suivi des espèces invasives est proposé afin de s'assurer de la non-installation de plantes invasives sur les sols perturbés récemment. Si leur présence est avérée, des mesures de lutte devront être mises en place afin d'enrayer le développement des espèces exotiques envahissantes.

Suivi

2 interventions par an sont à prévoir : la première permettra d'inventorier et de localiser les espèces et de définir les modalités d'intervention si besoin. Cette intervention doit être réalisée par un écologue.

La seconde intervention sera réalisée si le développement d'espèce invasive est confirmé. A ce moment-là, une destruction par fauchage et arrachage des pieds inventoriés sera réalisée **avec exportation** et traitement des résidus de fauche et / ou des rhizomes arrachés. Les déchets végétaux peuvent être valorisés soit par compostage en centre de traitement industriel, soit dans un centre de méthanisation comme le suggère la note technique du 02 novembre 2018 relative à la mise en œuvre des opérations de lutte contre les espèces exotiques envahissantes conformément à l'article L.411-8 du code de l'environnement. Les traitements de compostage et de méthanisation devront être suffisamment poussés pour détruire les graines et propagules susceptibles de constituer des vecteurs de dissémination ultérieurs.

L'intervention de fauchage et d'arrachage est dépendant des résultats il est difficile d'estimer un coût



Renouée du Japon (Source : ADEV)

Buddleia de David (Source : S. FILOCHE)

MNat-R4 – Lutter contre l'introduction et la dissémination d'espèces exotiques à caractères envahissant



Jussie (Source ADEV)

Raisin d'Amérique (Source ADEV)




Ambrosie à feuilles d'armoise (Source G.-U. Tolkiehn) Robinier faux-acacia (C. DELNATTE)

MNat-R5	Réalisation d'un Plan de Respect de l'Environnement
Objectifs	Prendre en compte les enjeux environnementaux dans le déroulement des activités de chantier
Cible	Préservation de l'environnement : mesure en faveur de la biodiversité générale
Descriptif de la mesure	<ul style="list-style-type: none"> - Le Dossier de Consultation des Entreprises (DCE) imposera aux entreprises candidates lors de l'appel d'offres pour la réalisation des travaux de présenter un Schéma organisationnel du Plan de Respect de l'Environnement (SOPRE) détaillant les éléments suivants : - description sommaire des travaux et du contexte environnemental - organisation qualité environnementale (responsable environnement ; organigramme), - protection contre la pollution des eaux : liste des mesures envisagées pour le chantier (pour éviter, réduire, compenser), - protection contre la pollution de l'air : liste des mesures envisagées pour le chantier (pour éviter, réduire, compenser), - protection du milieu naturel (faune, flore) : liste des mesures envisagées pour le chantier (pour éviter, réduire, compenser). - protection contre les autres nuisances (bruit, vibrations, ...) : liste des mesures envisagées pour le chantier (pour éviter, réduire, compenser). - traitement des déchets de chantier : mode opératoire par catégorie de déchets ; - lieux de stockage, de valorisation ou d'évacuation envisagés. - propreté des voies utilisées dans le cadre du chantier : liste des mesures envisagées pour le chantier (pour éviter, réduire, compenser). <p>Par ailleurs, la charte « Chantier respectueux de l'environnement » sera mise en œuvre. L'enjeu d'un chantier respectueux de l'environnement est de limiter ces nuisances au bénéfice des riverains, des ouvriers et de l'environnement.</p> <p>Cette charte, fournie en annexe, expose, à travers 14 articles abordant chacun un thème différent, les différentes mesures permettant de minimiser les impacts des travaux sur l'environnement général.</p> <p>Cette charte correspond à des engagements pris par l'entreprise dans une optique de mise en place de mesures de réduction des nuisances liées au chantier.</p> <p>Elle devra être signée par tous les intervenants du chantier.</p> <p>Tout en restant compatibles avec les exigences liées aux pratiques professionnelles des travaux publics, les objectifs d'un chantier respectueux de l'environnement sont de :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limiter les risques et les nuisances causés aux riverains du chantier ; - Limiter les risques sur la santé des ouvriers ; - Limiter les pollutions de proximité lors du chantier ; - Limiter la quantité de déchets de chantier mis en décharge. <p>Le marché des entreprises prestataires inclura spécifiquement un chapitre relatif aux mesures d'urgence et au code de bonne conduite en cas d'incident amenant une pollution accidentelle des</p>

MNat-R5	Réalisation d'un Plan de Respect de l'Environnement
	<p>milieux environnants, et notamment des milieux aquatiques. En fonction de la nature de la pollution, les étapes de la procédure à la charge de l'entreprise prestataire sont variables.</p> <p>Ces mesures d'intervention consistent notamment en :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un confinement de la pollution par pose de batardeaux, filtres à paille, bâches, etc., - La mise en œuvre de bassins de décantation provisoires, <p>L'enlèvement des produits et matériaux souillés et transports vers des sites de traitements et décharges habilitées à recevoir ce type de déchet.</p>
	 <p>Figure 78 : Filtres à pailles (Source photo : CETE)</p> <p>Filtres à paille : à l'exutoire des bassins ou au niveau de point de vigilance extrême sur le chantier, des filtres devront être mis en place afin de garantir le rejet d'une eau de qualité au milieu naturel et souterrain.</p>
	 <p>Figure 79 : Bassin provisoire de décantation des MES et autres polluants (Source photo : ADEV Environnement)</p> 

MNat-R5	Réalisation d'un Plan de Respect de l'Environnement
	 <p>Figure 80 : Bac de stockages de produits chimiques (Source photo : CETE)</p> <p>Produits absorbants et barrages à hydrocarbures stockés dans les containers sur les installations : les kits absorbants antipollution sont rangés dans les véhicules de chantier. Les produits absorbants et les barrages à hydrocarbure sont stockés dans les containers des installations ouverts par l'encadrement dès l'embauche. Chaque site de travaux disposera d'un extincteur type ABC « tous feux ».</p> <p>Le tri des déchets sera organisé sur le chantier.</p>
Coût estimatif	<i>Pas de surcoût pour le porteur de projet</i>
Maître d'œuvre potentiel	Entreprises intervenant sur le chantier

MNAT-R6	Mise en défend des nids d'espèces patrimoniales d'oiseaux
Objectif	Localiser annuellement les nids des espèces d'oiseaux patrimoniaux nichant dans la végétation herbacée haute
Espèces ciblées	Hibou des marais (<i>Asio flammeus</i>), Busard Saint-Martin (<i>Circus cyaneus</i>)
Description de la mesure	<p>Le Hibou des marais et le Busard Saint-Martin sont des espèces à forte valeur patrimoniale. Ces espèces nichent au sol dans une végétation herbacée haute. Afin de limiter le dérangement de ces espèces lors de la reproduction, il est proposé de réaliser un repérage des nids et une mise en défend afin de limiter toute activité à proximité immédiate : circulation de véhicule, zone de saut, stockage de matériel...</p> <p>Afin de trouver les nids, il peut être nécessaire de réaliser plusieurs sorties à partir du début du mois d'avril, date à laquelle les couples se cantonnent. Une fois les nids trouvés, un « ilot » sera délimité à l'aide de piquets délimitant une zone de 25m² en périphérie du nid. Afin de la rendre plus visible, le bout des piquets peuvent-être marqué à la bombe de peinture et relié entre eux à l'aide de rubalise.</p> <p>Les inventaires doivent être réalisés lorsque les conditions météorologiques sont propices à la détection du hibou des marais et du Busard Saint-Martin, c'est-à-dire lorsqu'il n'y a pas de précipitations et que le vent est faible (moins de 20 km/h). Pour le Hibou des marais, la détection visuelle au crépuscule est la méthode la plus efficace pour cette espèce (Larson et Holt, 2016). L'inventaire doit se dérouler de 100 à 10 minutes avant le crépuscule. C'est à cette période que les hiboux effectuent leur parade nuptiale, ce qui maximise la probabilité de les observer. Pour le Busard Saint-Martin, l'inventaire peut se dérouler du milieu de la matinée au milieu de l'après-midi.</p>  <p>Photo 29: Mise en défend d'un nid (Source : LPO Mission Rapaces)</p>
Suivi	<i>Suivi écologique du site</i>
Coût	Repérage des nids : 650€/sortie (plusieurs peuvent être nécessaire) Mise en défend : très limité
Intervenants	<i>Bureau d'étude, associations</i>

MNAT-R7	Mise en place d'une brigade dédiée à l'effarouchement des oiseaux
Objectif	Limiter le risque de collisions d'oiseaux
Espèces ciblées	Tous les oiseaux présents sur la Base dont le Hibou des marais (<i>Asio flammeus</i>) et le Busard Saint-Martin (<i>Circus cyaneus</i>).
Description de la mesure	Cette mesure vise à effaroucher les oiseaux lors des flux d'avions aux abords de la nouvelle piste afin de réduire le risque de collisions : <ul style="list-style-type: none"> - Au moyen d'un fauconnier avec l'utilisation de rapaces de haut vol (ex : Faucon pèlerin) ou de bas vol (ex : Autour des palombes, Epervier d'Europe)
Suivi	Cette mesure fera l'objet d'un suivi général sur les oiseaux du site (voir MNat-S1).
Coût	A déterminer
Intervenants	Brigade dédiée aux risques aviaire, Fauconnier

8.2.3. MESURES D'ACCOMPAGNEMENT

8.2.3.1. SUR LE MILIEU PHYSIQUE

MPhy_A1	Investigations géotechniques
Objectif	Réaliser des investigations géotechniques
Cible	Sous-sol, risques
Description de la mesure	Dans le cadre de tout projet, des études géotechniques ont été réalisées en amont des travaux afin d'identifier la nature des sols et leur portance. En fonction des résultats, un traitement à la chaux ou non des sols est effectué selon les besoins pour la structure des chaussées. Les études géotechniques portent sur de la reconnaissance de sols, de matériaux utilisés, la réalisation d'études de traitement (chaux, liant), la réalisation de mesures de portance, et de test de perméabilité.

MPhy_A1	Investigations géotechniques
	<ul style="list-style-type: none"> - pour l'ETAA (phase travaux) : réalisation de contrôles de matériaux, de terrassement, (26000 €TTC) - pour la phase 5 (phase études) : mesures de résistances, identification de sols, étude de traitement à la chaux, mesures de portances (33000 €TTC) - pour la phase 5 (phase travaux) : contrôle de fabrication et mise en œuvre tel que le béton, avis démarche qualité (160 000 €TTC). - piste tactique (phase études) : mesures de résistances, identification de sols, étude de traitement à la chaux, essai de perméabilité (55000 €TTC) - piste tactique phase travaux : caractérisation des matériaux, avis PAQ et fiches produits, essais portance, contrôle fabrication et mise en œuvre (180000€TTC).
Suivi	Maîtrise d'ouvrage, Maîtrise d'œuvre, base
Coût	Coût total : 454000€TTC
Intervenants	Maîtrise d'ouvrage, Maîtrise d'œuvre
MPhy_A2	Gestion des circulations des engins de chantier à l'intérieur de la Base
Objectif	Gérer la circulation des engins de chantier à l'intérieur de la Base
Cible	Sols, eau
Description de la mesure	La circulation des engins de chantier sera adaptée au site et une signalétique dédiée sera mise en place sur la zone de projet, en concertation avec les entreprises mandatées. Les chemins existants sur le site seront utilisés préférentiellement, afin de limiter les phénomènes de tassement et d'altération des sols sur des zones n'étant pas actuellement sujettes aux phénomènes de tassement. Les installations de chantier sont détaillées dans le §3.2.6 Installations de chantier page 79.
Suivi	Personnel de la base
Coût	Coût : 350000€TTC
Intervenants	Maîtrise d'ouvrage, Maîtrise d'œuvre

8.2.3.2. SUR LE MILIEU NATUREL

MNAT-A1 – Mise en défens des zones de reproduction du Pélodyte ponctué

Mesure en phase chantier

Cible : Pélodyte ponctué

Description de la mesure :

Le Pélodyte ponctué a été identifié à proximité de points d'eau favorables à sa reproduction. Certains de ces points d'eau sont des ornières situées sur une piste utilisée par des véhicules. Afin d'éviter un risque de mortalité, il serait favorable à l'espèce de bannir l'utilisation de cette voie durant la période de reproduction du Pélodyte ponctué, c'est-à-dire entre le début du mois de mars à la fin du mois de juillet.

En phase de travaux comme en phase d'exploitation : mise en place d'un système empêchant aux véhicules d'emprunter cette voie, des baliroads par exemple (Cf. carte ci-dessous)

Suivi

Cette mesure fera l'objet d'un suivi (voir MNat-S1).

2 sorties permettront de suivre l'efficacité de cette mesure et l'évolution de la population du Pélodyte ponctué. La première sortie sera effectuée à la fin du mois de mars et la seconde entre mi-avril et mi-mai. Ces sorties devront être effectuées de nuit car le Pélodyte ponctué chante principalement la nuit bien qu'il est possible de l'entendre en journée.

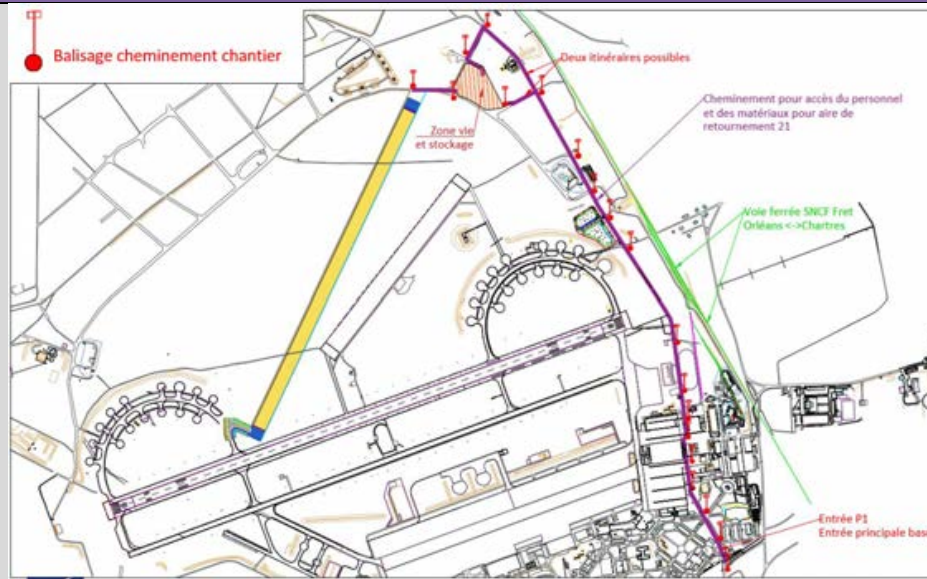


Figure 81 : Localisation de la mesure en faveur du Pélodyte ponctué

8.2.3.3. SUR LE MILIEU HUMAIN

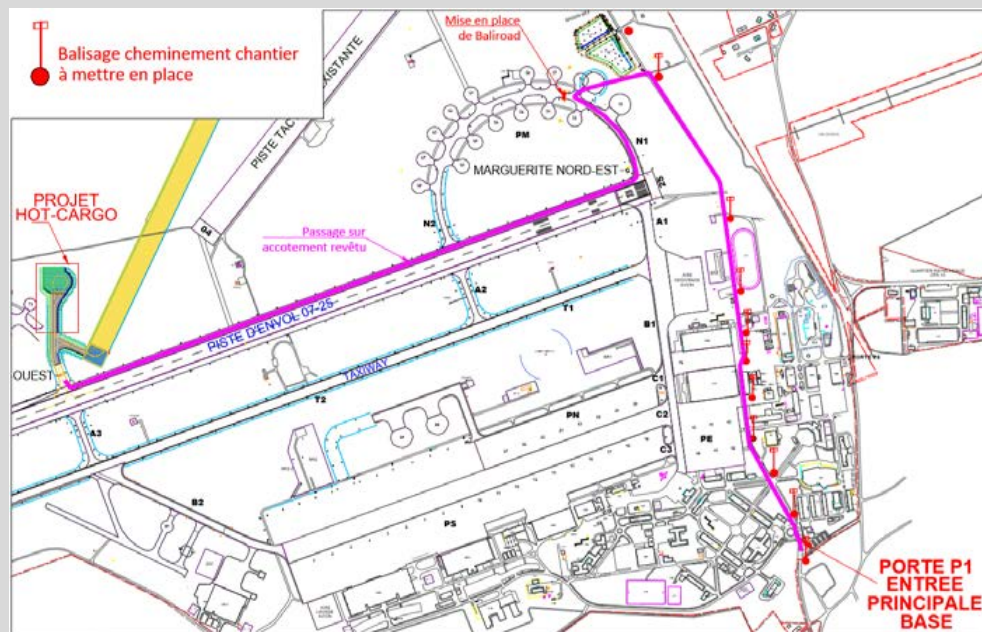
MHum-A1	Information préalable de la population de la base aérienne sur le déroulement du chantier
Objectif	Communication sur le chantier dans le but de réduire les nuisances
Cible	Population de la base aérienne
Description de la mesure	<p>Une information sur le déroulement du chantier sera mise en place à destination des populations concernées par le projet (les militaires de la base, les collectivités, les riverains, les usagers des axes situés à proximité du site), elle permettra de minimiser les perturbations engendrées par le chantier.</p> <ul style="list-style-type: none"> Les plans d'intervention d'accès et de circulation sont contractuels, les entreprises devront les mettre en place et les respecter dès le commencement du chantier. Le balisage des travaux sera effectué dans un but sécuritaire par des panneaux et bandes de signalisation durant toute la phase temporaire de ceux-ci, qui devra être réduite autant que possible. <p>Les activités de chantier devront respecter la législation qui leur incombe : notamment l'arrêté du 12 mai 1997 concernant la limitation sonore de certains engins de chantier ; les autres étant soumis au décret du 18 avril 1969. L'ensemble du matériel de chantier utilisé sera ainsi insonorisé conformément aux normes en vigueur afin de limiter les nuisances sonores de proximité (en particulier tous les compresseurs seront insonorisés)</p> <p>Les installations de chantier sont décrites dans le paragraphe 3.2.6 Installations de chantier page 79.</p> <p>Les installations de chantier concernent la mise en place de la zone de vie sur la zone définie sur le plan des installations de chantier du présent dossier, son raccordement aux réseaux et son entretien pendant toute la durée des travaux.</p> <p>Pour le doublet de pistes tactiques et ses aires de retournement, via les voies de circulation existantes de la BA123 et la voie de service créée parallèlement au doublet de pistes tactiques.</p>

MHum-A1 Information préalable de la population de la base aérienne sur le déroulement du chantier



Accès aux zones de travaux de la piste tactique et de la zone de vie et de stockage

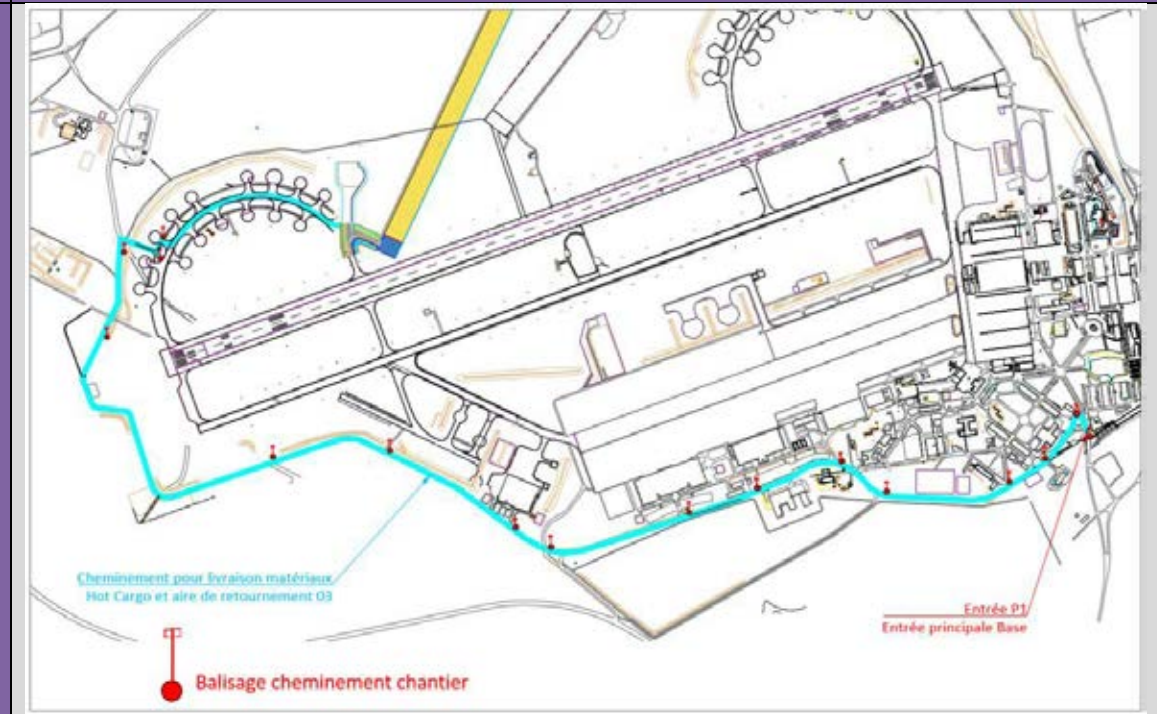
Pour les travaux de réfection des canalisations d'assainissement existantes, devant être réalisés sous fermeture de la piste principale. Cet accès se déroulera sous liaison radio avec la tour de contrôle.



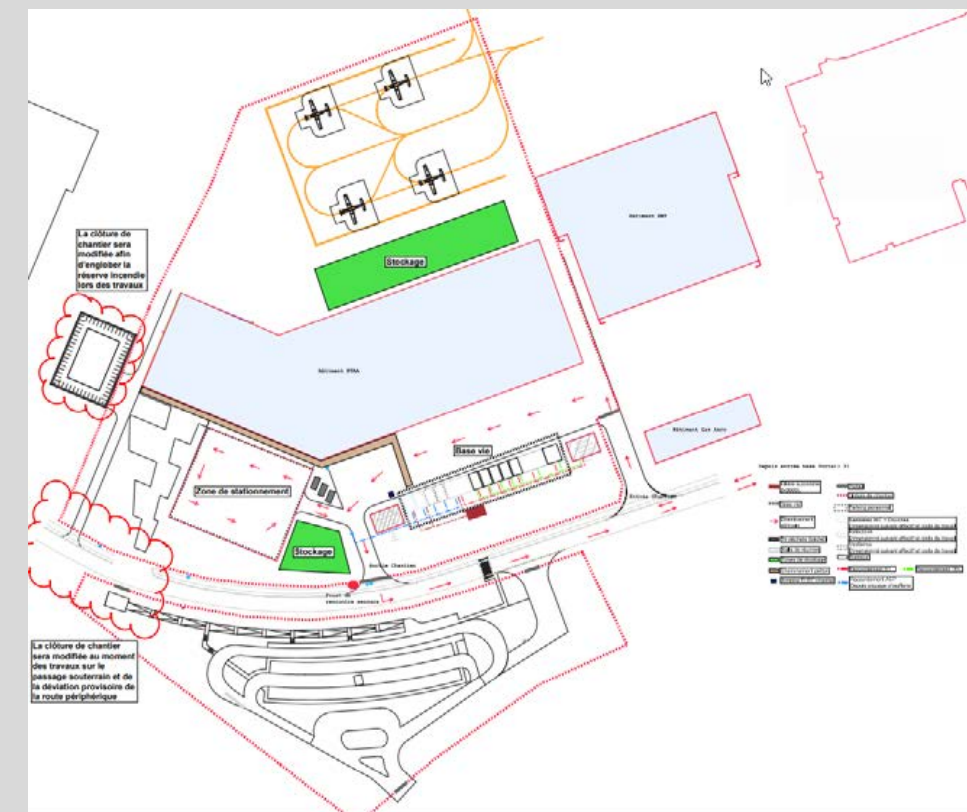
Accès aux zones de travaux - Travaux de réfection des canalisations d'assainissement existantes

L'accès à la zone de travaux Hot Cargo se fera via les voies de circulation existantes de la BA123, puis via la voie de circulation aéronautique de la Marguerite Nord-Ouest désaffectée.

MHum-A1 Information préalable de la population de la base aérienne sur le déroulement du chantier



Accès aux zones de travaux - Hot cargo



Balisage de chantier et zones de stockage base vie - ETAA

MHum-A1	Information préalable de la population de la base aérienne sur le déroulement du chantier
Suivi	Maîtrise d'ouvrage, Maîtrise d'œuvre, base
Coût	Cette mesure ne génère pas de coûts supplémentaires pour le porteur de projet.
Intervenants	Personnel de la base aérienne

MHum-A2	Démarche type QSE : Qualité Sécurité Environnement
Objectif	Gestion des risques et qualité environnementale
Cible	Entreprises oeuvrant sur le chantier
Description de la mesure	Un schéma d'Organisation du Plan d'Assurance de la Qualité (SOPAQ) est demandé au moment des offres des candidats et contractualisé à la signature du marché ; des documents de suivi de la qualité sont demandés : modalités et procédures d'exécution des principales tâches, documents de suivi (fiches de contrôles, d'agrément...), organisation des contrôles.
Suivi	Maitrise d'œuvre
Coût	Imputable aux entreprises prestataires de travaux (SOPAQ, SOSED)
Intervenants	L'assistance au maître d'ouvrage quant au choix des entreprises œuvrant sur le chantier.

8.2.4. MESURES PRISES APRES TRAVAUX : NETTOYAGE DU CHANTIER

Pendant toute la durée des travaux, l'entrepreneur assure déjà la surveillance de la propreté de la voie publique aux accès du chantier et son nettoyage dès que nécessaire (grattage et balayage).

Le chantier devra impérativement être nettoyé et ne présenter aucun déchet d'origine végétale susceptible d'être emporté lors d'une pluie de forte intensité ou de polluer l'eau par des jus de fermentation toxiques. De même, tout objet utilisé sur le terrain (bidons, fûts, bouteilles, sacs plastiques...) sera éliminé. Les constructions et installations de la base vie seront évacuées par l'Entrepreneur. Tous les ouvrages provisoires de type ouvrages bétonnés, clôtures et fossés seront démolis par l'Entrepreneur et les produits évacués par celui-ci dans les conditions définies au CCTP.

En outre, la remise en état des lieux, en fin de travaux et avant leur réception, comportera un nettoyage général des emprises.

La remise en état des lieux et le nettoyage général font partie intégrante de la prestation des installations de chantier et sont inclus dans le forfait d'installation de chantier.

8.2.5. MESURES DE SUIVIS

8.2.5.1. SUR LE MILIEU PHYSIQUE

MPhy-S1	Suivi et entretien des ouvrages hydrauliques (bassins, lagunes...)
Objectifs	Assurer l'efficacité des mesures environnementales
Cible	Ressource en eau
Descriptif de la mesure	<p>La lagune :</p> <p>Les lagunes sont dotées d'une grille et d'un boudin. Le dégrillage constitue la première étape du prétraitement. Il a principalement pour objet d'éviter la présence de déchets flottants en surface du bassin. Il est assuré par le passage des eaux brutes au travers d'une simple grille. Les déchets sont relevés manuellement à l'aide d'un râteau, puis de préférence, égouttés dans un panier ou une poubelle perforée, avec admission des égouttures dans la file de traitement. Dans le cas où un poste de relevage a été mis en place, le dégrillage manuel peut être assuré par un panier dégrilleur placé en entrée de bêche de relevage, de façon à protéger les pompes. La remontée du panier est une opération souvent délicate (poids, risque de chute...) : il est nécessaire de disposer d'une potence fixe.</p> <p>A chaque visite (1 fois par semaine) et/ou à chaque épisode pluvieux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - relever manuellement les déchets à l'aide d'un râteau (dégrilleur fixe) ou relever le panier dégrilleur du poste de relevage à l'aide du système de relevage à disposition ; - ensacher les refus de dégrillage après égouttage dès que nécessaire et les évacuer avec les ordures ménagères ; - quantifier le volume/masse de déchets évacués et le mentionner sur le journal d'exploitation. <p>Un suivi de la qualité physico-chimique et biologique des eaux de la lagune est déjà en place. Ce suivi sera poursuivi afin de pérenniser dans le temps le bénéfice des travaux entrepris. Les analyses de la qualité des eaux rejetées dans le milieu naturel devront être réalisées tous les trimestres et/ou avant tout épandage. Elles se feront de préférence après une pluie entraînant le lessivage des chaussées au niveau des lagunes.</p> <p>Une comparaison des données physico-chimiques et/ou biologiques avant et après travaux, permettra de juger efficacement les effets des dispositifs par rapport aux objectifs attendus, et d'orienter si nécessaire des travaux ultérieurs.</p> <p>Les paramètres recherchés seront les suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Couleur apparente (mg/l) • Matières en suspension (mg/l) • DCO (mg/l) • DBO5 (mg/l) • Ammonium (mg/l)

MPhy-S1	Suivi et entretien des ouvrages hydrauliques (bassins, lagunes...)
	<ul style="list-style-type: none"> • Azote Kjeldahl (mg/l) • Indice phénol (µg/l) • Phosphore (mg/l) • Manganèse (µg/l) • Mercure (µg/l) • HTC (mg/l) • Coliformes thermotolérants (NPP/100ml) • Entérocoques intestinaux (NPP/100ml) • Escheria coli (NPP/100ml) <p>Les résultats permettront d'apprécier la qualité des rejets dans le temps et de détecter les dysfonctionnements éventuels de la filière de traitement.</p> <p>En cas d'analyses non conformes aux prescriptions règlementaires, il faudra faire appel selon les cas à une entreprise de dépollution et un expert hydrogéologue. Les rejets seront bloqués jusqu'à la maîtrise de la pollution et le résultat d'analyses conformes.</p> <p>Les ouvrages hydrauliques devront par ailleurs être entretenus correctement afin de préserver leur fonctionnement et leur efficacité en termes de dépollution. Un curage de la lagune est prévu pour 2026. Celui-ci permettra de retrouver la pleine capacité de la lagune, soit au total 9 000 m³ pour la lagune 1 et de 9 300 m³ pour la lagune 2.</p> <p>Les bassins de rétention :</p> <p>La surveillance et les travaux de maintenance sont réalisés par l'USID.</p> <p>La fréquence de surveillance doit être hebdomadaire et/ou après chaque épisode pluvieux.</p> <p>Chaque bassin de rétention est équipé en entrée d'un dégrilleur, d'une cloison siphon et d'une fosse de débordage constamment en eau, permettant l'interception d'une partie importante de la pollution chronique.</p> <p>Les flottants seront piégés par la grille (espacement des barreaux : 5 cm ; épaisseur des barreaux 1 cm), et n'iront pas obstruer l'orifice de régulation de faible diamètre, et donc vulnérable vis-à-vis de ces flottants.</p> <p>Une cloison siphon sera prévue pour assurer l'élimination des hydrocarbures libres contenus dans les eaux pluviales. Son fonctionnement est basé sur la différence de densité des hydrocarbures et de l'eau et leur non miscibilité.</p> <p>En cas de pollution, les vannes de coupures seront activées et une entreprise de dépollution sera mandatée pour pomper la pollution et la conduire dans les filières adaptées.</p>
Coût estimatif	Intégré dans les coûts de fonctionnement de la base
Maître d'œuvre potentiel	USID

8.2.5.2. SUR LE MILIEU NATUREL

MNat-S1	SUIVI ÉCOLOGIQUE SUR LE MILIEU NATUREL
Objectifs	Assurer l'efficacité des mesures environnementales
Cible	Biodiversité générale : habitats naturels, flore et faune.
Descriptif de la mesure	<p>Afin de vérifier l'efficacité des mesures environnementales à mettre en place dans le cadre de ce projet d'aménagement, des sorties seront réalisées sur les 10 années suivantes la réalisation des travaux avec un suivi annuel les 5 premières années puis à n+7 et n+10 soit 7 années de suivis.</p> <p>Un suivi à plus long terme est fortement encouragé, notamment en se rapprochant du CEN Centre-Val de Loire, structure compétente pour la mise en place d'actions conservatoires pour les espèces. Il est ainsi recommandé de suivre les préconisations de la notice de gestion 2016-2025 de la base aérienne 123 d'Orléans-Bricy (CEN Centre-Val de Loire, 2016) et de la renouveler une fois la période arrivée à son terme.</p> <p>Suivi des oiseaux nicheurs :</p> <p>De nombreuses espèces d'oiseaux nicheurs ont été observées sur la zone d'étude. Suite à l'implantation du projet, des inventaires devront être réalisés dans le but de vérifier les mesures du projet en faveur de ce taxon.</p> <p>La méthode de l'Indice Ponctuel d'Abondance (IPA) est la plus adaptée pour l'inventaire d'oiseaux nicheurs. Cette méthode élaborée par Blondel, Ferry et Frochot en 1970 est très utilisée, notamment en France pour le programme STOC (Suivi Temporel des Oiseaux Communs) et pour les atlas nationaux. Le principe est de recenser tous les oiseaux contactés, c'est-à-dire tout individu observé ou entendu, sur des points d'écoute fixes. A chaque observation, le comportement et la localisation sont notés (i.e. nidification, alimentation). L'observateur reste et réalise son comptage pendant 20 minutes pour chaque point. Lors d'une sortie, la méthode des IPA permet de réaliser un grand nombre de points donc de couvrir une surface importante de l'aire d'étude. Les points d'écoute sont réalisés dès le lever du jour jusqu'à la fin de la matinée (4 ou 5 heures après), période durant laquelle l'activité des oiseaux est la plus grande. La prospection doit se faire en condition météorologique favorable.</p> <p>Trois passages d'avril à juin (1 passage par mois) sont à envisager pour permettre la détection de l'ensemble des espèces nicheuses (précoces et tardives). Les points d'écoute doivent être suffisamment éloignés les uns des autres afin de ne pas contacter un même individu chanteur sur deux points. Une distance de 200 m est à appliquer, ce qui induit de réaliser 5 points d'écoute distincts aux différentes extrémités du site du projet. Cette distance de 200 m a été définie en fonction de la capacité de détection et d'identification des oiseaux. En effet plus la distance au point est importante moins la probabilité et la qualité de la détection est grande. Ainsi les contacts avec les individus sont plus compliqués et moins fiables lorsque la distance est grande.</p> <p>Une attention particulière sera portée sur la nidification potentielle du Hibou des marais et du Busard saint-martin et sur l'efficacité de la mesure de mise en défens de leurs nids (mesure MNat-R6).</p>

MNat-S1	SUIVI ÉCOLOGIQUE SUR LE MILIEU NATUREL																								
	<p>Suivi des invertébrés :</p> <p>La diversité des milieux naturels est très favorable aux invertébrés. Les inventaires réalisés indiquent la présence d'une faune entomologique riche avec la présence de plusieurs espèces patrimoniales. La Base aérienne 123 de Bricy est une zone refuge pour toute la faune entomologique de la Beauce.</p> <p>Le suivi des invertébrés permettra d'évaluer l'efficacité des mesures mises en place. Ces inventaires seront réalisés au cas par cas par un entomologiste et concerneront notamment les lépidoptères, orthoptères, odonates et coléoptères. Une attention particulière sera portée sur les espèces patrimoniales : Dectique verrucivore, Sténobothre strié, Laineuse du cerisier, Thécla du prunier, Azuré des cytises. La liste des invertébrés sera également complétée.</p> <p>3 passages de juin à août seront effectués (1 passage par mois) pendant 10 ans.</p> <p>Suivi des amphibiens :</p> <p>Les inventaires réalisés indiquent la présence d'une diversité d'amphibiens modérée mais la présence du Pélodyte ponctué, espèce « En danger » régionalement. Plusieurs mares présentes sur le site sont favorables à la reproduction des amphibiens.</p> <p>Le suivi des amphibiens permettra de suivre l'évolution des populations, notamment du Pélodyte ponctué, et d'évaluer l'efficacité des mesures mises en place. La liste des amphibiens sera également complétée en fonction des inventaires.</p> <p>2 sorties annuelles seront effectuées pendant 10 ans : la première au mois d'avril et la seconde entre mi-mai et mi-juin. Ces sorties devront être effectuées de nuit car le Pélodyte ponctué chante principalement la nuit.</p> <p>Suivi concernant la gestion des espaces naturels :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vérifier que les espèces nitrophiles ne soient pas dominantes. • Veiller à l'équilibre floristique tant au niveau du recouvrement d'espèces que dans la diversité de la prairie. Veiller ainsi à ce que certaines espèces tolérantes à des températures plus basses ne soient pas dominantes sur la prairie. Ce suivi est important sur les prairies de type E1.26 sur lesquelles il est important de surveiller l'évolution afin d'adapter la gestion le cas échéant. Il est ici indispensable de vérifier la présence d'orchidées mais aussi de l'Adonis annuelle qui est classée « Vulnérable » en région Centre. <p>Cette sortie pourra être réalisée pendant la période printanière, au cours d'une sortie consacrée à la faune.</p> <p style="text-align: center;">Tableau 124: Calendrier des sorties pour le suivi faune flore</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>J</th> <th>F</th> <th>M</th> <th>A</th> <th>M</th> <th>J</th> <th>J</th> <th>A</th> <th>S</th> <th>O</th> <th>N</th> <th>D</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Oiseaux Amphibiens</td> <td>Oiseaux Amphibiens*</td> <td>Oiseaux Invertébrés Amphibiens*</td> <td>Invertébrés</td> <td>Invertébrés</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D				Oiseaux Amphibiens	Oiseaux Amphibiens*	Oiseaux Invertébrés Amphibiens*	Invertébrés	Invertébrés				
J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D														
			Oiseaux Amphibiens	Oiseaux Amphibiens*	Oiseaux Invertébrés Amphibiens*	Invertébrés	Invertébrés																		

MNat-S1	SUIVI ÉCOLOGIQUE SUR LE MILIEU NATUREL												
	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Flore</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>*Sortie en mai ou juin</p>							Flore					
						Flore							
Coût estimatif	<p>Prix estimé à 650€/sortie, soit environ 3900€/année de suivi (6 sorties annuelles estimées) + 500€ pour la rédaction d'un rapport</p> <p>Coût : 6 interventions par an pendant 5 ans puis à n+7 et n+10 soit pour 42 sorties environ 27 800 €HT (expertise, déplacement, compte rendu, cartographie).</p>												
Maître d'œuvre potentiel	Bureau d'étude, association												

8.2.5.3. SUR LE MILIEU HUMAIN

Les projets ne nécessitent pas de mesure de suivi sur la thématique « Milieu humain ».

8.3. Impacts résiduels donnant lieu à compensation

8.3.1. MILIEU PHYSIQUE

Thème	Niveau d'enjeu		Phase du projet	Niveau d'impact brut		Type d'impact	Mesures	Impacts résiduels
Contexte climatique	Faible		C	Négligeable	-			Négligeable
			E	Négligeable	-			Négligeable
Topographie	Faible		C	Négligeable	Modification de la topographie	-		Négligeable
			E	Faible	Modification de la topographie	Gestion des eaux superficielles		Négligeable
Géologie et sols	Faible	Modéré	C	Négligeable	à Modéré	Destruction, altération, des sols et sous-sols	Investigations géotechniques Gestion de la circulation des engins de chantier Réalisation d'un Plan de Respect de l'Environnement	Négligeable
			E	Négligeable	à Faible	Pollution accidentelle	Réalisation d'un Plan de Respect de l'Environnement	
Ressource en eau	Faible	Assez fort	C	Négligeable	à Modéré	Lessivage des sols Pollution accidentelle	Réalisation d'un plan respectueux de l'environnement Protection de la ressource en eau Ouvrages hydrauliques mis en œuvre	Négligeable
			E	Négligeable	à Faible	Pollution accidentelle	Ouvrages hydrauliques mis en œuvre Suivi et entretien des ouvrages hydrauliques (bassins, lagunes...)	

Aucun impact résiduel n'est attendu sur les aspects concernant le milieu physique. Les mesures d'évitement et de réduction permettent d'atteindre un niveau d'impact négligeable.

8.3.2. MILIEU NATUREL

Thème	Niveau d'enjeu		Phase du projet	Niveau d'impact brut		Type d'impact	Mesures	Impacts résiduels
Habitat	Faible à Assez fort		C	Négligeable	à Modéré	Dégradation, destruction d'habitats	Phasage des travaux Réalisation d'un plan respectueux de l'environnement	Faible
			E	Négligeable	à Faible	-	Gestion des milieux naturels	Négligeable
Flore	Faible à Assez fort		C	Négligeable	à Faible	Destruction d'individus	Phasage des travaux	Négligeable
			E	Négligeable	à Faible	-	Gestion des milieux naturels Limiter le développement des espèces végétales envahissantes Suivi écologique	Négligeable
Zones humides	Faible		C	Négligeable	-			Négligeable
			E	Négligeable	-			Négligeable
Avifaune	Très fort		C	Assez fort	Destruction d'individu Altération/destruction d'habitat	Phasage des travaux	Faible	

Thème	Niveau d'enjeu	Phase du projet	Niveau d'impact brut	Type d'impact	Mesures	Impacts résiduels
				Dérangement		
		E	Assez fort	Destruction d'individu Altération/destruction d'habitat	Gestion des milieux naturels Mise en défens des nids d'oiseaux patrimoniaux Mise en place d'une brigade dédiée à l'effarouchement des oiseaux Suivi écologique	Faible
Mammifères (hors chiroptères)	Modéré	C	Faible	Perte d'habitats	Phasage des travaux	Négligeable
		E	Faible	Fragmentation des habitats	Gestion des milieux naturels	Négligeable
Chiroptères	Assez fort	C	Faible	Altération d'habitats de chasse	Phasage des travaux	Négligeable
		E	Modéré	Altération des habitats de chasse	Gestion des milieux naturels	Négligeable
Reptiles	Faible	C	Faible	Destruction d'individus Perte d'habitats	Phasage des travaux	Négligeable
		E	Négligeable	Fragmentation des habitats	-	Négligeable
Amphibiens	Fort	C	Modéré	Destruction possible d'individus	Phasage des travaux	Négligeable
		E	Modéré	Destruction possible d'individus	Gestion des milieux naturels Mise en défens des zones de reproduction du Pélodyte ponctué Suivi écologique	Gain positif pour les amphibiens
Lépidoptères	Assez fort	C	Faible	Destruction d'individus Perte d'habitats	Phasage des travaux	Négligeable
		E	Assez fort	Fauche inadaptée	Gestion des milieux naturels Suivi écologique	Faible
Odonates	Faible	C	Négligeable	-	Phasage des travaux	Négligeable
		E	Négligeable	-	Gestion des milieux naturels	Négligeable
Orthoptères	Fort	C	Faible	Destruction d'individus Perte d'habitats	Phasage des travaux Suivi écologique	Négligeable
		E	Assez fort	Fauche inadaptée	Gestion des milieux naturels Suivi écologique	Faible
Autres groupes d'invertébrés	Faible	C	Négligeable	-	Phasage des travaux	Négligeable
		E	Négligeable	-	Gestion des milieux naturels Suivi écologique	Négligeable

Les impacts résiduels sur la faune sont de l'ordre d'une destruction partielle d'habitats pour les oiseaux et les insectes (piste de décollage) et d'une altération de la qualité de l'habitat des oiseaux liée à l'augmentation de l'activité anthropique (flux d'avions) sur ce secteur. L'altération de la qualité de l'habitat des oiseaux reste difficile à évaluer et diffère selon les espèces considérées. Ainsi, on peut mettre en avant que les passereaux de petites tailles tels que l'Alouette des champs et le Cochevis huppé soient, relativement à leur biologie, moins affectés que les rapaces de plus grandes tailles comme le Busard saint-martin et le Hibou des marais.

Bruderer & Komenda-Zehnder (2005) relèvent dans leur rapport que les effets perturbateurs décroissent à mesure que l'éloignement horizontal et la hauteur de vol augmente. Pour toutes les espèces d'oiseaux nicheurs des milieux prairiaux on peut donc supposer que, de manière graduelle, plus les habitats sont situés à proximité de la nouvelle piste, plus la perturbation est grande et moins ils seront favorables pour la nidification. Suivant leur intensité et les espèces d'oiseaux considérées, les activités aéronautiques provoquent des perturbations qui entraînent du stress physiologique, des réactions d'effroi et de fuite, la mort et dans des cas extrêmes la chute du nid des oisillons.

Un risque de mortalité par collision existe pour toutes les espèces d'oiseaux fréquentant le secteur (ex : Alouette de champs, Bruant proyer, Busard saint-martin, Oedicnème criard, Cochevis huppé, Hibou des marais). Le service d'effarouchement en zones aéronautiques, et la présence future d'un fauconnier, permet de minimiser ce risque de collision. Le taux de mortalité de l'avifaune est estimé à 4 à 7/an (d'après la SPPA).

8.3.3. MILIEU HUMAIN

Thème	Niveau d'enjeu		Phase du projet	Niveau d'impact brut		Type d'impact	Mesures	Impacts résiduels
Démographie et socio-économie	Faible		C	Faible		Dérangement	Information préalable des agents de la base sur le déroulement du chantier	Négligeable
			E	Faible		Dérangement	Evitement géographique	Négligeable
Risques technologiques	Assez fort		C	Faible		-	Evitement géographique	Négligeable
			E	Négligeable		-	Evitement géographique	Négligeable
Energie et émissions de gaz à effet de serre	Faible		C	Faible		Consommation énergétique Emissions de GES	Evitement géographique	Négligeable
			E	Faible		Consommation énergétique Emissions de GES	Evitement géographique	Négligeable
Nuisances : déchets, qualité de l'air et ambiance sonore	Faible	Assez fort	C	Négligeable	A Faible	Nuisances sonores Pollution	Evitement géographique Gestion des matériaux issus des opérations de chantier	Négligeable
			E	Négligeable	à Modéré	Nuisances sonores Pollution	Evitement géographique Démarche type QSE	Négligeable
Réseaux : infrastructures de transport, AEP et équipements de viabilité	Faible	A modéré	C	Négligeable	à Faible	Dommmage sur les réseaux souterrains ou aériens Augmentation du trafic	Evitement géographique	Négligeable
			E	Faibles	à Positives	Augmentation du trafic Amélioration des infrastructures	Evitement géographique	Négligeable
Urbanisme	Faible		C	Nul		-	-	Négligeable
			E	Nul		-	-	Négligeable

Aucun impact résiduel n'est attendu sur les aspects concernant le milieu humain. Les mesures d'évitement et de réduction permettent d'atteindre un niveau d'impact négligeable.

8.4. Conditions de remise en état du site après exploitation

Étant donné qu'il s'agit d'un site militaire, aucune remise en état n'est envisagée. En effet, il est supposé que l'objet de l'exploitation soit évolutif dans le temps avec des projets de reconversion.

8.5. Synthèse des coûts des mesures

Le tableau page suivante détaille l'ensemble des mesures permettant d'éviter, de réduire ou compenser les effets du projet d'aménagement sur l'environnement, en phase travaux et en phase exploitation.

Tableau 125 : Synthèse des mesures en phase chantier et exploitation, et estimation des coûts

Impact	N°	Phase	Mesure	Évitement	Réduction	Accompagnement	Suivi	Coût estimatif € HT
Milieu Physique	MPhy-R1	Conception - Chantier	Gestion des matériaux issus des opérations de chantier					Mesure en partie organisationnelle sans surcoût Forfait étude d'exécutions » de 85 000€ Prix qui rémunère l'évacuation des déchets spéciaux : chaussées bitumineuses contaminées par HAP (100€ht/tonne), et amiante pour l'abri BR2 (325€HT/m3)
	MPhy-R2	Chantier et exploitation	Protection de la ressource en eau					Imputable aux entreprises prestataires de travaux
	MPhy-R3	Chantier et exploitation	Ouvrages hydrauliques mis en œuvre					Intégré dans le coût de l'investissement
	MPhy-A1	Conception - chantier	Investigations géotechniques					Intégré dans le coût de l'investissement (budget études) 454000 €HT
	MPhy-A2	Chantier	Gestion de la circulation des engins de chantier à l'intérieur de la base					Imputable aux entreprises prestataires de travaux Intégré prix installation de chantier
	MPhy-S1	Exploitation	Suivi et entretien des ouvrages hydrauliques (bassins, lagunes...)					Imputé au budget de la base (exploitation)
Milieu Naturel	MNat-E1	Chantier	Phasage des travaux					Intégré dans le coût de l'investissement
	MNat-R1	Chantier	Réduire le risque de mortalité sur l'avifaune en phase chantier					235 000€
	MNat-R2	Chantier	Gestion des circulations des engins de chantier à l'intérieur de la Base					Imputable aux entreprises prestataires de travaux Intégré prix installation de chantier
	MNat-R3	Exploitation	Gestion des milieux naturels					Intégré dans le coût de l'investissement
	MNat-R4	Chantier	Réduction du risque de dissémination d'espèces exotiques envahissantes					Intégré dans le coût de l'investissement
	MNat-R5	Chantier	Rédaction d'un plan environnemental					Intégré dans le coût de l'investissement
	MNat-R6	Exploitation	Mise en défens des nids d'oiseaux patrimoniaux					650 €HT / sortie
	MNat-R7	Exploitation	Mise en place d'une brigade dédiée à l'effarouchement des oiseaux					Imputé au budget de la base (exploitation)
	MNat-A1	Exploitation	Mise en défens des zones de reproduction du Pélodyte ponctué					Pas de surcoût
	MNat-S1	Exploitation	Suivi de la faune et de la flore					Environ 27 800 €HT
Milieu Humain	MHum-E1	Conception	Evitement géographique en phase d'étude initiale de faisabilité					-
	MHum-A1	Chantier	Information préalable des agents de la base sur le déroulement du chantier					Mesure organisationnelle sans surcoût
	MHum-A2	Chantier	Démarche type QSE : Qualité Sécurité Environnement					Imputable aux entreprises prestataires de travaux (SOPAQ, SOSED)

Chapitre 9. ANALYSE DES METHODES UTILISEES POUR L'ANALYSE DE L'ETAT INITIAL ET L'EVALUATION DES IMPACTS

L'étude d'impact a pour objectif, dans un but de transparence et de rigueur, de décrire le processus d'étude et les méthodes utilisées pour l'analyse de l'état initial et des impacts, ainsi que de faire état des difficultés méthodologiques ou pratiques rencontrées.

Le projet est le résultat de plusieurs phases de concertation ayant permis d'affiner progressivement la consistance et les caractéristiques générales de l'opération.

L'étude des impacts est réalisée à partir d'un constat qualitatif (qualité, vulnérabilité, sensibilité...) et quantitatif (emprise du projet) établi à partir d'investigation de terrains, de photographies, de données bibliographiques et de la consultation des organismes compétents pour les différents thèmes abordés.

9.1. Identification et évaluation des impacts

L'identification et l'évaluation des effets sont effectuées en distinguant les impacts positifs et les impacts négatifs. Pour ces derniers, nous différencions :

- *les impacts temporaires (liés à la phase des travaux) de ceux permanents (impacts une fois le projet achevé dans sa totalité),*
- *les impacts directs par opposition aux effets indirects. Ces derniers s'entendent comme des impacts dont on connaît moins bien la nature et surtout l'importance.*

L'évaluation des impacts et de leur importance a notamment été effectuée par comparaison entre l'état initial du site et le projet d'aménagement foncier (travail de superposition des différents plans, etc.), avec des études similaires, etc...

9.2. Définition des mesures en faveur de l'environnement

Les mesures en faveur de l'environnement sont définies soit par référence à des textes réglementaires (loi sur l'eau,...) soit en fonction des recommandations des différents organismes contactés pour le recueil des données de l'état initial, soit en fonction de la sensibilité observée sur le terrain.

9.3. Recueil des informations nécessaires

Le recueil des informations nécessaires à l'analyse et à l'établissement du dossier comprend plusieurs phases :

- **Les organismes et administrations** suivants, susceptibles d'apporter les renseignements utiles à l'étude d'impact, sont consultés par courrier, fax, appel téléphonique, site Internet :
 - Météo France ;
 - Bureau des Recherches Géologiques et Minières ;
 - Agence Régionale de la Santé ;
 - Agence de l'eau Loire Bretagne ;
 - Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement Centre ;
 - Direction Départementale des Territoires du Loiret
 - Institut National de la Statistique et des Études Économiques ;
- **Des visites de terrains** permettent de relever l'occupation du sol, la faune et la flore, d'effectuer l'analyse paysagère et de relever toute information pouvant être utile (types de sols, réseaux de fossés,...).

9.4. Détail des méthodes et sources de données

9.4.1. LE MILIEU PHYSIQUE

- **Climatologie** : exploitation des données de la station Météo-France de Bourges ;

- **Topographie** : exploitation des fonds de plan au 1/25 000ème de l'Institut Géographique National et des cartes disponibles sur le site internet cartes-topographiques.fr ;
- **Géologie – hydrogéologie** : généralités traitées sur la base de la documentation BRGM et des informations transmises par les Agences Régionales de Santé.
- **Hydrologie – hydrographie** : report et analyse altimétrique, se basant sur le fond de plan au 1/25 000ème de l'Institut Géographique National. Les données relatives à la qualité de l'eau ont été obtenues sur le site de l'Agence de l'Eau Loire Bretagne, notamment le bilan de la qualité de l'eau. Les généralités traitées sur la base de la documentation de l'ARS, de l'Agence de l'Eau, de la DREAL et recueil de données par des visites sur le terrain.

9.4.2. LE MILIEU NATUREL

- Consultation des données du Conservatoire d'Espace Naturel (Notice de gestion 2016-2025)
- Consultation des données communales de l'INPN
- Inventaires de terrain

9.4.3. LE MILIEU HUMAIN

- **Démographie** : analyse réalisée à partir de données provenant du Recensement Général de la Population de 1999 et données au 1er janvier 2007 de l'INSEE.
- **Emploi** : analyse réalisée à partir de données provenant du Recensement Général de la Population de 1999 de l'INSEE.
- **Habitat** : analyse réalisée à partir de données provenant du Recensement Général de la Population de 1999 et données au 1er janvier 2008 de l'INSEE.
- **Activités économiques et commerces** : les principales données socio-économiques ont été obtenues par consultation des documents d'urbanisme des communes, des sites Internet des communes et Communautés de Communes. Elles concernent essentiellement la localisation des zones d'activités, le nombre d'entreprises et les effectifs, ainsi que les équipements structurants existants.
- **Urbanisme** : les Plans Locaux d'Urbanisme sont consultés. L'analyse du cadastre et de la photographie aérienne de la zone d'étude permet de localiser l'ensemble des habitations et activités aux abords du projet. Les visites sur site ont permis de les compléter au besoin.
- **Servitudes** : ces données sont extraites des Plans Locaux d'Urbanisme, ou obtenues auprès des gestionnaires de réseaux (RFF, RTF, GDF, etc.).

10.1. Préambule

Pour rappel, le projet est soumis aux articles 8 et 39 de l'arrêté R.122-2 du code de l'environnement.

La rubrique 8 concerne les « Infrastructures de transport » et plus particulièrement les aérodromes.

La rubrique 39, quant à elle, concerne les « Travaux, ouvrages, aménagements ruraux et urbains », et plus particulièrement l'emprise au sol.

10.2. Article R.122-5 alinéa II

Comme précisé à la page 10 (Partie « 1-2- Contenu du dossier d'étude d'impact »), en application du 2° du II de l'article L.122-3, l'ensemble des éléments nécessaires à la rédaction d'une étude d'impact sont décrits dans le présent document.

10.3. Article R.122-5 alinéa III

Le projet visant la rubrique 8 du tableau annexé à l'article R. 122-2, l'alinéa III de l'article R.122-5 est concerné.

10.3.1. ANALYSE DES CONSEQUENCES PREVISIBLES DU PROJET SUR LE DEVELOPPEMENT EVENTUEL DE L'URBANISATION

Le projet répond aux besoins exprimés par les infrastructures de la base.

L'urbanisation des secteurs concernés par les survols liés à l'activité de la piste tactique est déjà contrainte par le PLUiH (zones A) ou le PEB de 2015. Ainsi le projet de piste tactique n'aura pas de conséquence significative sur l'urbanisation.

10.3.2. ANALYSE DES ENJEUX ECOLOGIQUES

Les mesures de protections prises pour la réalisation de ce projet, permet une amélioration de l'état actuel, notamment concernant la gestion des eaux pluviales.

De plus, les espèces protégées recensées sur site ont été identifiées et localisées, permettant ainsi leur protection à long terme.

10.3.3. ANALYSE DES COÛTS COLLECTIFS DES POLLUTIONS ET NUISANCES ET DES AVANTAGES INDUITS POUR LA COLLECTIVITE

L'étude identifie précisément 4 logements soumis à une gêne modérée engendrée par les nuisances sonores liées à l'activité de la piste tactique. Ainsi, on considère qu'à l'échelle du projet, les impacts pour la collectivité en phase exploitation sont maîtrisés.

Chapitre 10. PRISE EN COMPTE DES RUBRIQUES DE L'ARTICLE R.122-5

10.3.4. EVALUATION DES CONSOMMATIONS ENERGETIQUES RESULTANT DE L'EXPLOITATION DU PROJET

Aucun impact significatif sur la consommation énergétique n'est attendu.

10.3.5. DESCRIPTION DES HYPOTHESES DE TRAFIC ET DES CONDITIONS DE CIRCULATION

Aucun impact sur le trafic à l'extérieur de la base n'est attendu.

10.4. Article R.122-5 alinéa IV

L'ensemble des éléments demandés dans l'alinéa IV de l'article R.122-5 du code de l'environnement est présent dans le dossier.

§ de l'Art R122-5 du CE / alinéa IV (art. R181-14 du CE)	Situation dans le présent dossier
1/ Décrit l'état actuel du site sur lequel le projet doit être réalisé et de son environnement	Chapitre 5
2/ Détermine les incidences directes et indirectes, temporaires et permanentes du projet sur les intérêts mentionnés à l'article L. 181-3 eu égard à ses caractéristiques et à la sensibilité de son environnement ;	Chapitre 6 § 6.2 Impacts temporaires § 6.3 Impacts permanents
3/ Présente les mesures envisagées pour éviter et réduire les effets négatifs notables du projet sur l'environnement et la santé, les compenser s'ils ne peuvent être évités ni réduits et, s'il n'est pas possible de les compenser, la justification de cette impossibilité ;	Chapitre 8
4/ Propose des mesures de suivi ;	§ 8.3 Suivis ultérieurs
5/ Indique les conditions de remise en état du site après exploitation ;	§ 8.4 Conditions de remise en état du site après exploitation
6/ Comporte un résumé non technique.	Situé au début du dossier à la suite du Sommaire

Le présent dossier a été réalisé par le cabinet **ADEV Environnement** (36 300 LE BLANC) :

- Coordination globale de l'étude : Sébastien ILLOVIC (Directeur ADEV Environnement)

Rédaction :

Xavier EHRET – Chef de projet ADEV Environnement

Blandine HARDEL - Chargée d'études environnement ADEV Environnement

Charline ROSSINI - Chargé d'études naturalistes (Faune) ADEV Environnement

Rémi CARPENTIER - Chargé d'études naturalistes (Faune) ADEV Environnement

Hugo LE PAPE - Chargé d'études naturalistes (Faune) ADEV Environnement

Jimmy PLAYE- Chargé d'études naturalistes (Flore zones- humides) ADEV Environnement

Chapitre 11. AUTEURS DES ETUDES

Rédaction, coordination Cartographie Expertise écologique		ADEV Environnement 2 Rue Jules Ferry 36 300 LE BLANC Tel : 02.54.37.19.68 Fax : 02.54.37.99.27 contact@adev- environnement.com
---	---	--

Chapitre 12. BIBLIOGRAPHIE

12.1. Sites Internet consultés

ADES Eau France (eaux souterraines) : <http://www.ades.eaufrance.fr/>

Banque HDYRO (débits des rivières et cours d'eau) : <http://www.hydro.eaufrance.fr/>

Agence de l'Eau Loire-Bretagne : <http://www.eau-loire-bretagne.fr/>

Agence de Santé Centre-Val de Loire : <https://www.centre-val-de-loire.ars.sante.fr/>

GEST'EAU : <http://www.gesteau.eaufrance.fr/>

SIGORE : <http://cartographie.observatoire-environnement.org/>

PRIMNET : <http://www.prim.net/> et <http://cartorisque.prim.net/>

DREAL Centre Val de Loire : <http://www.centre.developpement-durable.gouv.fr/>

GEOPORTAIL : <https://www.geoportail.gouv.fr/>

Informations cadastrales : <http://www.cadastre.gouv.fr/>

Cartes topographiques : <http://fr-fr.topographic-map.com/>

Cartes géologiques : <http://infoterre.brgm.fr/>

Aléa retrait gonflement des sols argileux : <http://www.georisques.gouv.fr/dossiers/alea-retrait-gonflement-des-argiles/>

Risque inondation par remontée de nappe : <http://www.inondationsnappes.fr/>

Sites industriels, sites et sols pollués : <http://basol.developpement-durable.gouv.fr> et www.basias.brgm.fr

Climat : <http://www.meteofrance.com/climat/france>

12.2. Autres documents

Dossiers de présentation du projet

SDAGE Loire Bretagne, Décembre 2015

Document d'urbanisme des communes concernées

La ville et son assainissement, principes, méthodes et outils pour une meilleure intégration dans le cycle de l'eau, CERTU, Juin 2003.

Guide de gestion des eaux de pluviales dans les projets d'aménagement, Préfecture d'Indre et Loire, novembre 2012

Chapitre 13. ANNEXES

13.1. Avis de l'AE après examen au cas par cas



Commissariat Général
au Développement Durable

Paris, le

11 AOUT 2020

Nos réf. : SEVS-SPPD2 – 20-08-156

Décision de l'Autorité environnementale, après examen au cas par cas, sur le dossier de la piste tactique à usage aéronautique militaire sur la base aérienne 123 (Orléans-Bricy)

Décision après examen au cas par cas en application de l'article R.122.3 du code de l'environnement

La ministre de la Transition écologique,

Vu la directive 2011/92/UE du Parlement européen et du Conseil du 13 décembre 2011, telle que modifiée par la directive 2014/52/UE concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement, notamment son annexe III ;

Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L. 122-1, R. 122-2 et R. 122-3 ;

Vu l'arrêté de la ministre de l'environnement, de l'énergie et de la mer, chargée des relations internationales sur le climat du 12 janvier 2017 fixant le modèle du formulaire de la « demande d'examen au cas par cas » en application de l'article R.122-3 du code de l'environnement ;

Vu le formulaire d'examen au cas par cas n°20-07-150 (y compris ses annexes) relatif au dossier de « Piste tactique à usage aéronautique militaire », prévu sur le territoire des communes de Bricy et de Coinces dans le Loiret (45), déposé par le ministère des Armées (Base aérienne 123 Orléans Bricy) et considéré complet le 20 juillet 2020 ;

Considérant que le projet est soumis à la réalisation d'un examen au cas par cas en application de la catégorie 8. *Aérodromes* de projet du tableau annexé à l'article R. 122-2 du code de l'environnement ;

Tour Séquoia
Place Carpeaux, 92055 Paris La Défense cedex
Tél : 33(0)1 40 81 21 22

www.ecologique-solidaire.gouv.fr

www.ecologique-solidaire.gouv.fr

Considérant la nature du projet :

- qui a pour objectif la création d'une piste tactique en graves non traitées à usage aéronautique militaire permettant aux équipages des avions de s'entraîner aux décollages et aux atterrissages sommaires,
- qui comprend les éléments suivants :
 - la création de la piste tactique sur une longueur de 1550 mètres et large de 66 mètres (surface de 9,3 ha),
 - la création de deux aires de retournements en béton de 60 mètres sur 50 mètres (surface totale de 0,6 ha),
 - la création d'une bretelle d'accès venant se raccorder à la piste principale via une amorce de chaussée aéronautique déjà réalisée,
 - l'extension du réseau d'assainissement existant,
 - la création d'une voie de service véhicule de 1650 mètres de long et 4 mètres de large parallèle aux pistes tactiques (surface de 0,66 ha) avec 3 aires de croisement de 90 m², en grave non-traitée et de son drainage.
- dont les travaux nécessiteront notamment des terrassements et le décapage de terre végétale en surface ;

Considérant la localisation du projet :

- dans l'emprise de la zone militaire de la base aérienne 123 d'Orléans-Bricy, sur les communes de Bricy et de Coinces,
- à environ 7 km au sud du site Natura 2000, FR2410002 « Beauce et vallée de la Conie »
- en dehors de tout périmètre de protection d'un captage d'eau potable ;

Considérant que le projet fera l'objet de travaux dont il n'est précisé dans le dossier d'examen au cas par cas, ni la durée, ni le phasage, ni les procédés techniques, ni les potentiels impacts sur l'environnement ;

Considérant que le dossier soumis à examen au cas par cas ne présente aucune mesure pour éviter, réduire ou compenser les potentiels impacts des phases travaux et exploitation ;

Considérant que, d'après le résumé non technique de l'étude d'impact des aménagements liés à l'arrivée de l'A400M : création d'un centre de Maintenance ayant fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale en date de 22 décembre 2011, « la base aérienne présente de nombreux espaces naturels boisés, majoritairement localisés vers les extérieurs de la base à l'écart des activités principales de la base. Ces espaces boisés, de par les espèces animales qu'ils accueillent, présentent une richesse biologique importante » ;

Considérant que les incidences potentielles du projet sur les milieux naturels ne sont pas précisées dans le dossier soumis à examen au cas par cas ;

Considérant que les travaux d'extension du réseau d'assainissement existant ne sont pas précisés et que plus généralement, la gestion des eaux pluviales, l'identification de leur exutoire et les risques de pollution des sols ne sont pas appréhendés dans le dossier d'examen au cas par cas ;

Considérant qu'il n'est présenté aucune mesure de prévention des pollutions accidentelles liées au chantier et durant l'exploitation de la piste ;

Considérant que la nouvelle piste est une source de bruit et qu'il n'est présenté aucune évaluation des niveaux envisagés de bruit durant l'exploitation de la piste, ainsi que les éventuels impacts en termes de nuisances sonores pour l'environnement et les populations riveraines ;

Considérant que les incidences du projet, notamment de la phase travaux, pourraient être susceptibles d'être cumulées avec d'autres projets existants ou d'autres aménagements prévus sur la base (création d'un escale aérienne...);

Considérant que la réalisation d'une évaluation environnementale du projet, notamment sur les volets milieux naturels, gestion des eaux et nuisances sonores, doit permettre de mieux définir les mesures en vue d'une meilleure intégration du projet dans l'environnement.

Décide :

Article 1^{er}

En application de la section première du chapitre II du titre II du livre premier du code de l'environnement, et sur la base des informations fournies par le pétitionnaire, le projet de « Piste tactique à usage aéronautique militaire », présenté par la Base aérienne 123 Orléans-Bricy (formulaire n°20-07-150), est soumis à évaluation environnementale.

Article 2

La présente décision, délivrée en application de l'article R. 122-3 du code de l'environnement, ne dispense pas des autorisations administratives auxquelles le projet peut être soumis.

Article 3

La présente décision sera publiée sur le site internet du système d'information du développement durable et de l'environnement à l'adresse suivante : <http://www.side.developpement-durable.gouv.fr>

Fait à la Défense, le

1.1 AOUT 2020

Pour la ministre et par délégation,
Le chef du service de l'économie verte et solidaire
Rascal DUPUIS

Voies et délais de recours

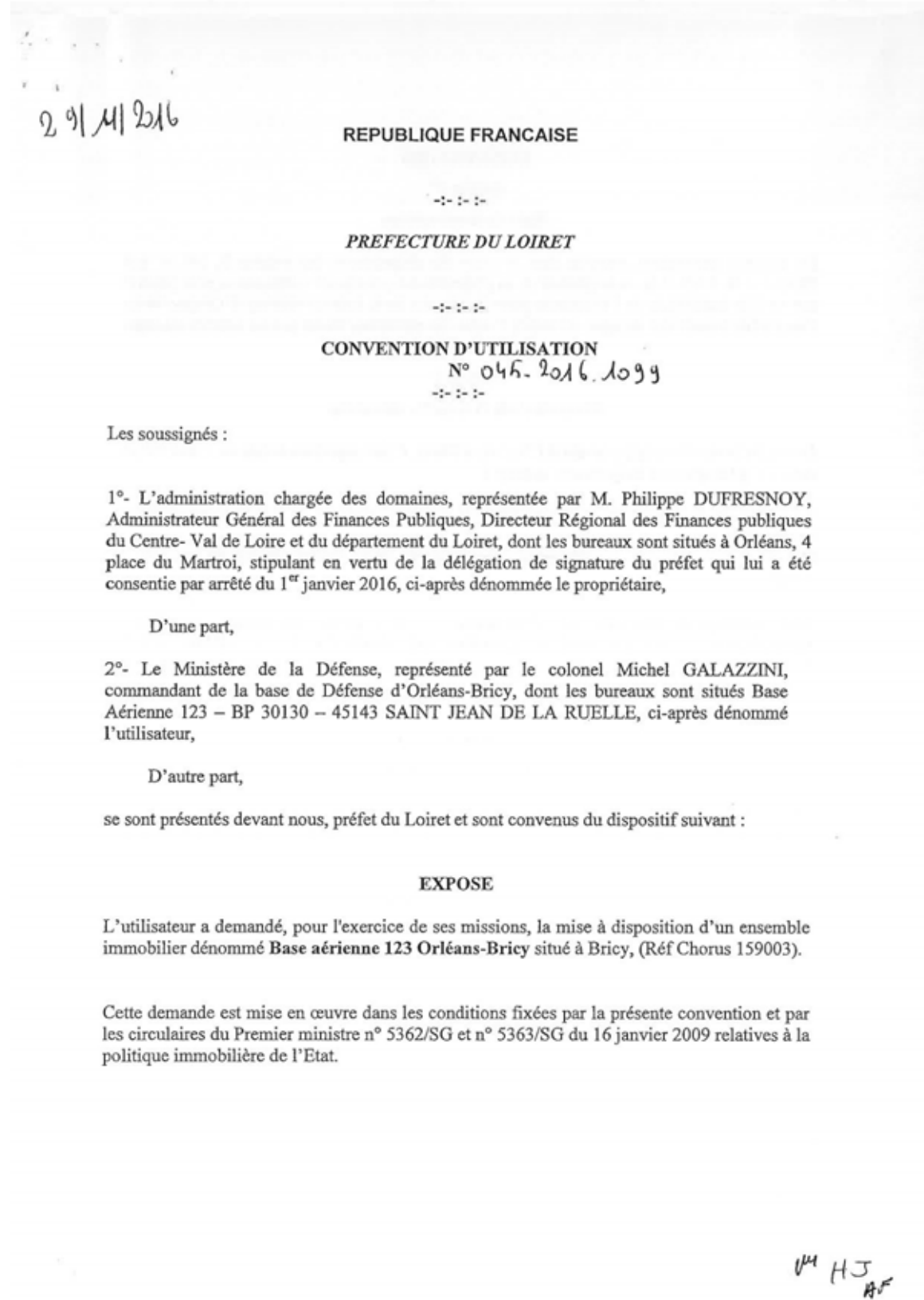
La présente décision peut faire l'objet d'un recours gracieux formé dans un délai de deux mois à compter de sa notification ou de sa mise en ligne sur internet.

Lorsqu'elle soumet un projet à étude d'impact, la présente décision peut également faire l'objet d'un recours contentieux formé dans les mêmes conditions. Sous peine d'irrecevabilité de ce recours, un recours administratif préalable est obligatoire conformément aux dispositions du VI de l'article R.122-3 du code de l'environnement. Ce recours suspend le délai du recours contentieux.

Le recours gracieux ou le recours administratif préalable doit être adressé à :
Ministère de la transition écologique et solidaire
Commissariat général au Développement durable
92055 La Défense CEDEX

Le recours contentieux doit être formé dans un délai de deux mois à compter du rejet du recours administratif préalable. Il doit être adressé au :
Tribunal administratif de Paris
7 rue de Jouy
75181 Paris CEDEX 04

13.2. Convention d'utilisation



CONVENTION

Article 1^{er}

Objet de la convention

La présente convention, conclue dans le cadre des dispositions des articles R. 2313-1 à R. 2313-5 et R. 4121-2 du code général de la propriété des personnes publiques, a pour objet de mettre à la disposition de l'utilisateur pour les besoins de la base de défense d'Orléans-Bricy, l'ensemble immobilier désigné à l'article 2 selon les modalités fixées par les articles suivants.

Article 2

Désignation de l'ensemble immobilier

Ensemble immobilier appartenant à l'Etat sis à Bricy, d'une superficie totale de 7 488 154 m² dont les parcelles sont indiquées en annexe 3.

S'agissant d'une emprise militaire composée de divers composants, un état récapitulatif figure en annexe 1.

Ce site est immatriculé au référentiel immobilier de l'Etat CHORUS RE-FX sous le n° 159003.

Sauf prescription contraire, les dispositions de la présente convention s'appliquent automatiquement aux constructions nouvelles qui viendraient à être édifiées sur la dépendance domaniale désignée ci-dessus. Le propriétaire est informé de la réalisation de toute nouvelle construction.

Article 3

Durée de la convention

La présente convention est conclue pour une durée de 15 années entières et consécutives qui commence le 01 janvier 2016, date à laquelle les locaux sont mis à la disposition de l'utilisateur.

La présente convention prend fin dans les conditions prévues à l'article 14.

Article 4

Etat des lieux

Sans objet.

Article 5

Ratio d'occupation

S'agissant des bâtiments du site, majoritairement à usage de bureaux, les données relatives au nombre de postes de travail feront l'objet d'une fiabilisation lors du prochain contrôle périodique.

M H3
AF

Article 6

Etendue des pouvoirs de l'utilisateur

6.1. L'usage de l'ensemble immobilier objet de la présente convention est strictement réservé au service désigné à l'article 1^{er} et pour l'objet mentionné au même article.

6.2. Locations, autorisations d'occupation, et autres droits qui pourraient être consentis sur l'ensemble immobilier qui fait l'objet de la convention d'utilisation.

L'occupation par un tiers de cet ensemble immobilier pendant la durée de la convention donne lieu à la délivrance d'un titre d'occupation, dans les conditions de droit commun. Préalablement à sa délivrance, l'utilisateur en informe le propriétaire.

La liste des mises à disposition en cours de validité est fournie en annexe 2.

Article 7

Impôts et taxes

L'utilisateur acquitte l'ensemble des taxes et contributions afférentes à l'ensemble immobilier qui fait l'objet de la présente convention.

Article 8

Responsabilité

L'utilisateur assume, sous le contrôle du propriétaire, l'ensemble des responsabilités afférentes à l'ensemble immobilier désigné à l'article 2 pour la durée de la présente convention.

Article 9

Entretien et réparations

L'utilisateur supporte l'ensemble des dépenses d'entretien courant et de petites réparations relatives à l'immeuble désigné à l'article 2.

L'utilisateur convient, avec le propriétaire, d'une programmation pluriannuelle des travaux qui s'appuie sur son contrat d'objectifs (ou sa lettre de mission ou tout document en tenant lieu).

La réalisation des dépenses d'entretien lourd à la charge du propriétaire, est confiée à l'utilisateur qui les effectue, sous sa responsabilité, pour le compte du propriétaire avec le budget disponible et conformément au principe de spécialité budgétaire.

Néanmoins, et à terme, dans le cadre d'un avenant à la présente convention, l'exécution des travaux pourra revenir au propriétaire, dès lors que les crédits nécessaires auront été ouverts sur le budget de l'Etat-propriétaire.

Afin de permettre le respect des objectifs fixés par l'Etat dans la loi du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement pour les bâtiments publics, une annexe pourra être adjointe à la présente convention, visant à déterminer les droits et obligations respectifs du bailleur et du preneur en la matière et les conséquences qui en résulteraient.

M H3
AF

Article 10

Engagements d'amélioration de la performance immobilière

Il est convenu d'un commun accord entre le propriétaire et l'utilisateur que l'ensemble immobilier désigné à l'article 2 fait l'objet d'engagements d'amélioration de la performance immobilière, pour les bâtiments majoritairement à usage de bureaux. Les données relatives au nombre de postes de travail pour ces bâtiments feront l'objet d'une fiabilisation lors du prochain contrôle périodique"

Bien entendu, ces engagements doivent être cohérents avec le schéma directeur immobilier de la base de défense et les SPSI validés.

A chacune des dates indiquées, le propriétaire effectuera une vérification des conditions d'application de cet article.

Article 11

Loyer

Sans objet au jour de la signature.

Article 12

Révision du loyer

Sans objet au jour de la signature.

Article 13

Contrôle des conditions d'occupation

Le propriétaire s'assure périodiquement des conditions dans lesquelles est entretenu et utilisé l'ensemble immobilier remis à l'utilisateur et vérifie notamment l'évolution du ratio d'occupation par poste de travail.

Lorsque la mise en œuvre de ce contrôle permet de constater que l'ensemble immobilier est devenu inutile ou inadapté aux besoins de l'utilisateur, le propriétaire en informe l'utilisateur. Celui-ci dispose d'un délai d'un mois pour apporter des éléments de réponse. Le propriétaire dispose ensuite d'un nouveau délai d'un mois pour répondre à ces observations.

A l'issue de ce délai, le service du domaine proposera au service utilisateur d'optimiser ou de restituer les surfaces devenues inutiles à l'accomplissement du service public mentionné à l'article 1^{er}. Dans ce cas, la présente convention fait l'objet d'un avenant.

H3
RF

Article 14

Terme de la convention

14.1. Terme de la convention :

La présente convention prend fin de plein droit le 31 décembre 2030.

Elle prend également fin lorsque la cession de l'ensemble immobilier a été décidée, selon les règles prévues par le code général de la propriété des personnes publiques.

14.2. Résiliation anticipée de la convention :

La convention peut être résiliée avant le terme prévu :

- En cas de non-respect par l'utilisateur d'une obligation, dans un délai de six mois après mise en demeure ;
- A l'initiative de l'utilisateur moyennant le respect d'un préavis de six mois, sauf en cas d'urgence ;
- Lorsque l'intérêt public, tel qu'il est déclaré par le préfet dans une lettre adressée aux signataires de la présente convention, l'exige ;
- Lorsque le schéma directeur immobilier de la base de défense ou le schéma pluriannuel de stratégie immobilière (SPSI) décide d'une nouvelle implantation.

La résiliation est prononcée par le préfet.

Article 15

Pénalités financières

Le maintien sans titre du service occupant dans l'ensemble immobilier à l'issue de la présente convention ou après la prise d'effet de la résiliation anticipée de la convention donne lieu au paiement d'une pénalité mensuelle correspondant à trois fois le montant de la valeur locative au maximum de l'ensemble immobilier.

L'intégralité des sommes dues et non payées (capital et intérêts) est traitée dans les mêmes conditions que les restes à payer liés à des baux commerciaux par le comptable spécialisé du domaine, les contrôleurs budgétaires et comptables ministériels et la direction du budget jusqu'à règlement des sommes dues, à chaque étape de fin et de début de gestion.

Un exemplaire du présent acte est conservé à la préfecture.

Le représentant du service utilisateur,

Le représentant de l'administration
chargée des domaines,

LCL François ARTOIS
Officier de soutien
Presserelle
Base de défense d'Orléans-Bricy.

Le préfet,
Pour le préfet,
et p.
Le secrétaire général

Hervé JONATHAN

ANNEXE 3 - LISTE DES PARCELLES - BA 123 ORLEANS-BRICY						
COMMUNE	CODE IMMEUBLE	N° CHORUS	PARCELLE CADASTRALE			CONTENANCE E (en m²)
			PRÉFIXE	SECTION	NUMÉRO	
BOULAY-LES-BARRES(046)	450055001T	159003		ZH	24	3 592
BOULAY-LES-BARRES(046)	450055001T	159003	000	A	1	261 414
BOULAY-LES-BARRES(046)	450055001T	159003	000	A	189	5 784
BOULAY-LES-BARRES(046)	450055001T	159003	000	A	190	10 880
BOULAY-LES-BARRES(046)	450055001T	159003	000	A	191	335
BOULAY-LES-BARRES(046)	450055001T	159003	000	A	192	15 780
BOULAY-LES-BARRES(046)	450055001T	159003	000	A	193	68 254
BOULAY-LES-BARRES(046)	450055001T	159003	000	A	194	111 723
BOULAY-LES-BARRES(046)	450055001T	159003	000	A	195	45 559
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	376	3 611
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	380	5 918
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	381	2 740
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	382	11 867
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	383	8 493
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	384	4 000
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	385	4 958
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	397	6 563
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	398	3 952
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	399	9 805
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	400	2 462
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	401	2 815
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	402	3 037
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	403	9 097
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	404	9 796
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	405	2 966
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	406	2 282
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	407	12 715
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	408	2 925
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	409	1 641
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	412	13 251
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	413	13 240
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	414	13 135
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	415	13 378
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	553	1 640
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	591	5 292
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	637	969
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	646	6 577
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	650	1 694

COMMUNE	CODE IMMEUBLE	N° CHORUS	PARCELLE CADASTRALE			CONTENANCE E (en m²)
			PRÉFIXE	SECTION	NUMÉRO	
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	651	1 695
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	654	1 610
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	655	8 120
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	658	1 698
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	659	13 340
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	661	330
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	681	855 936
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	682	1 620
COINCES(099)	450055001T	159003	000	A	691	850 661
BOULAY-LES-BARRES(046)	450055001T	159003	000	AA	1	15 600
BOULAY-LES-BARRES(046)	450055001T	159003	000	AA	2	1 314
BOULAY-LES-BARRES(046)	450055001T	159003	000	AA	3	10 131
BOULAY-LES-BARRES(046)	450055001T	159003	000	AA	5	2 057
BOULAY-LES-BARRES(046)	450055001T	159003	000	AA	8	5 000
BOULAY-LES-BARRES(046)	450055001T	159003	000	AA	11	4 762
BOULAY-LES-BARRES(046)	450055001T	159003	000	AB	54	2 049
BOULAY-LES-BARRES(046)	450055001T	159003	000	AB	107	74
BOULAY-LES-BARRES(046)	450055001T	159003	000	AB	108	3 479
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	106	20 556
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	107	7 770
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	135	270
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	139	350
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	142	475
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	143	2 223
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	144	3 528
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	145	11 011
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	146	1 382
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	147	3 750
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	148	1 296
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	149	2 415
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	150	3 960
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	151	1 783
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	152	1 999
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	153	4 326
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	157	16 253
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	160	9 075
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	175	2 595
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	190	17 155
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	204	15 000

13.3. Parcelles cadastrales concernées par les projets

COMMUNE	CODE IMMEUBLE	N° CHORUS	PARCELLE CADASTRALE			CONTENANC E (en m²)
			PRÉFIXE	SECTION	NUMÉRO	
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	210	2 498
BRICY(055)	450055001T	159003	000	R	211	202
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	212	3 085
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	213	1 557
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	214	119
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	216	204
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	217	190
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	219	6 925
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	222	17 576
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	247	19 928
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	280	36 493
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	283	10 054
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	284	3 997
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	285	15 704
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	288	58
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	291	232
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	294	4 462
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	295	1 495
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	296	115
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	297	275
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	301	983
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	302	432
BRICY(055)	450055001T	159003	000	B	304	55 718
BRICY(055)	450055001T	159003	000	C	1	1 669 759
BRICY(055)	450055001T	159003	000	C	47	2 398 188
BRICY(055)	450055001T	159003	000	C	102	3 324
BRICY(055)	450055001T	159003	000	C	117	385 040
BRICY(055)	450055001T	159003	000	C	162	702
BRICY(055)	450055001T	159003	000	C	203	5 302
BRICY(055)	450055001T	159003	000	D	402	1 346
BRICY(055)	450055001T	159003	000	D	404	178
BRICY(055)	450055001T	159003	000	D	405	182
BRICY(055)	450055001T	159003	000	D	407	372
BRICY(055)	450055001T	159003	000	D	408	10
BRICY(055)	450055001T	159003	000	D	437	15 085
BRICY(055)	450055001T	159003	000	ZD	33	36 693
BOULAY-LES-BARRES(046)	450055001T	159003	000	ZH	1	159 200
BOULAY-LES-BARRES(046)	450055001T	159003	000	ZH	15	780
BOULAY-LES-BARRES(046)	450055001T	159003	000	ZH	16	36

Parcelles cadastrales concernées par les projets

Commune	Parcelles cadastrales	ha
Bricy	C47	250,7
	C1	158,8
	C117	39,6
Coinces	A681	86,1
Boulay-les-Barres	ZH32	0,5
	ZH 14	15,5

Bricy

Bricy	Parcelles cadastrales	Emprise du projet (m2)
Marguerite nord-est	C1	7171,2
	C47	654,8
	C117	3698
Hot Cargo	C1	11175
ETAA	C47	37405
BR5	C47	2849
Aire de point fixe	C47	5053
Piste Tactique	C1	95276
	C47	554

Coinces

Coinces	Parcelles cadastrales	Emprise du projet (m2)
BR6	A681	4693
Piste Tactique	A681	3170

Boulay-les-Barres

Boulay-les-Barres	Parcelles cadastrales	Emprise du projet (m2)
ETAA	ZH14	500
	ZH32	200

13.4. Liste des installations concernées par une rubrique de la nomenclature des ICPE

Tableau 126 : ICPE de la Base Aérienne 123

Exploitant	Dénomination de l'installation	Rubrique de la nomenclature ICPE	Classement
BA123	Dépôt métaux non dangereux	2713-2	D
	VHU terrestres	2712-1	E
	Station service	1435-2	DC
	Trempe métaux	2561	DC
	Trempe métaux	2561	DC
	Nettoyage de surface	2564-1-b	DC
	Collecte de déchets dangereux	2710-1-b	DC
	Collecte de déchets non dangereux	2710-2-b	DC
	Chaufferie	2910-A-2	DC
	Procédés de chauffage	2915-2	D
	Atelier aéronefs	2930-1-a	E
	Atelier aéronefs	2930-1-a	E
	Atelier aéronefs	2930-1-a	E
	Atelier aéronefs	2930-1-a	E
	Atelier aéronefs	2930-1-a	E
	Atelier véhicules routiers	2930-1-b	DC
	Traitement de surface	2565-2-b	DC
	Chaufferie	2910-A-2	DC
	Chaufferie	2910-A-2	DC
	Dépôt de munitions	4220-1	A
Chenil	2120-2	D	
SEO	Station-service	1435-1	E
	Distribution de liquides inflammables	1434-2	A
	Stockage de produits pétroliers	4734-1-a	A (Seveso seuil bas)
	Stockage de produits pétroliers	4734-2-c	DC
GMCO	Atelier de maintenance	2930-1-b	DC
	Citerne gaz propane	4718-2-b	DC
USID	Chaufferie	2910-A-2	DC
	Chaufferie	2910-A-2	DC
	Chaufferie	2910-A-2	DC
	Chaufferie	2910-A-2	DC
	Chaufferie	2910-A-2	DC
	Chaufferie	2910-A-2	DC
	Chaufferie	2910-A-2	DC
	Groupes Electrogènes	2910-A-2	DC
AIA	Banc d'essai moteurs	2931-1	A

Article 1.2.1. Liste des installations concernées par une rubrique de la nomenclature des installations classées

Rubrique	Alinéa	A, E, DC, D,	Libellé de la rubrique (activité)	Nature de l'installation, caractéristiques et quantités autorisées
4734	1. a	A	<p>Produits pétroliers spécifiques et carburants de substitution : essences et naphas ; kérosènes (carburant d'aviation compris) ; gazoles (gazole diesel, gazole de chauffage domestique et mélanges de gazoles compris) ; fioul lourd ; carburants de substitution pour véhicules, utilisés aux mêmes fins et aux mêmes usages et présentant des propriétés similaires en matière d'inflammabilité et de danger pour l'environnement.</p> <p>La quantité totale susceptible d'être présente dans les installations, y compris dans les cavités souterraines, étant :</p> <p>1. Pour les cavités souterraines, et les stockages enterrés: a) Supérieure ou égale à 2500 t</p>	<p>Dépôt principal K1 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 réservoirs (dénommés R3 et R4) de stockage de kérosène de capacité : 1 030 m³ enterrés en fosses étanches en béton ; - 2 réservoirs (dénommés R1 et R2) de stockage de kérosène de capacité : 490 m³ enterrés en fosses étanches en béton ; - 1 cuve de stockage de kérosène enterrée double enveloppe de volume : 165 m³ compartimentée (2 x 75 m³ + 1x15m³) ; - 1 cuve de stockage de kérosène enterrée double enveloppe de volume : 100 m³ ; - 1 cuve de stockage de kérosène enterrée double enveloppe de volume : 20 m³. <p>Dépôt secondaire K4 :</p> <ul style="list-style-type: none"> - 3 réservoirs (dénommés R1, R2, R3) de stockage de kérosène de capacité respective 1 905 m³, 2005 m³ et 1960 m³ enterrés en fosses étanches en béton ; - 1 cuve de stockage d'essence aviation compartimentée 2 x 50 m³ ; - 1 cuve de stockage de kérosène enterrée double enveloppe de volume 20 m³. <p>Volume total enterré autorisé : 9316 m³</p> <p><i>Soit une capacité totale autorisée de 7825 tonnes</i></p>
				<p>2. Pour les autres stockages : c) Supérieure ou égale à 50 t au total, mais inférieure à 100 t d'essence et inférieure à 500 t au total</p> <ul style="list-style-type: none"> - 4 véhicules citernes chacun pleins de 30 m³ de kérosène représentant un volume global autorisé de 120 m³ (Dépôt principal) ; - 1 véhicule citerne plein de 5 m³ d'essence aviation (Dépôt secondaire K4) ; - 1 récipient mobile (type GRV) de volume unitaire 1 m³ (Dépôt principal) pour le stockage de kérosène. <p><i>Soit une capacité totale autorisée de 106 tonnes</i></p> <p>(nota : densité à 15°C de l'essence aviation prise à 0,72 densité à 15 °C du kérosène prise à 0.84)</p>
	2. c	DC		

Rubrique	Alinéa	A, E, DC, D,	Libellé de la rubrique (activité)	Nature de l'installation, caractéristiques et quantités autorisées
1434	2	A	<p>Liquides inflammables, liquides combustibles de point éclair compris entre 60°C et 93°C, fiouls lourds, pétroles bruts (Installation de remplissage ou de distribution, à l'exception des stations-service visées à la rubrique 1435) :</p> <p>2. Installations de chargement ou de déchargement desservant un stockage de ces liquides soumis à autorisation</p>	<p>Dépôt principal</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 installation de chargement/déchargement camions-citernes équipée d'un poste (débit maximal autorisé 80 m³/h) ; - 1 aire de déchargement de wagons réservoirs équipée de 22 bouches (débit maximal autorisé 240 m³/h). <p>Dépôt secondaire K4</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 installation de chargement/déchargement camions-citernes équipée de 2 postes (débit maximal autorisé 80 m³/h) ; - 1 installation de chargement/déchargement camions-citernes équipée d'un poste (débit maximal autorisé 60 m³/h).
1435	1	E	<p>Stations-service : installations, ouvertes ou non au public, où les carburants sont transférés de réservoirs de stockage fixes dans les réservoirs à carburant de véhicules à moteur, de bateaux ou d'aéronefs.</p> <p>Le volume annuel de carburant distribué étant Supérieur à 20 000 m³</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 1 réseau de distribution de kérosène dénommé Oléo réseau ou hydrant system à 36 bouches (débit maximal autorisé 240 m³/h). <p><i>Volume maximal annuel autorisé fixé à 36 000 m³</i></p>

A (autorisation), E (Enregistrement), D (Déclaration), C (soumis au contrôle périodique prévu par l'article L 512-11 du code de l'environnement).

Au sens du présent arrêté on entend par « capacité d'un réservoir » le volume de remplissage correspondant premier niveau de sécurité. Le 1^{er} niveau de sécurité est défini à l'article 8.1.1 du présent arrêté (niveau haut).

L'établissement est classé établissement SEVESO seuil bas au titre du décret 2014-285 du 3 mars 2014 modifiant la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement et des dispositions de l'arrêté ministériel du 26 mai 2014 relatif à la prévention des accidents majeurs dans les installations classées mentionnées à la section 9, chapitre V du code de l'environnement.

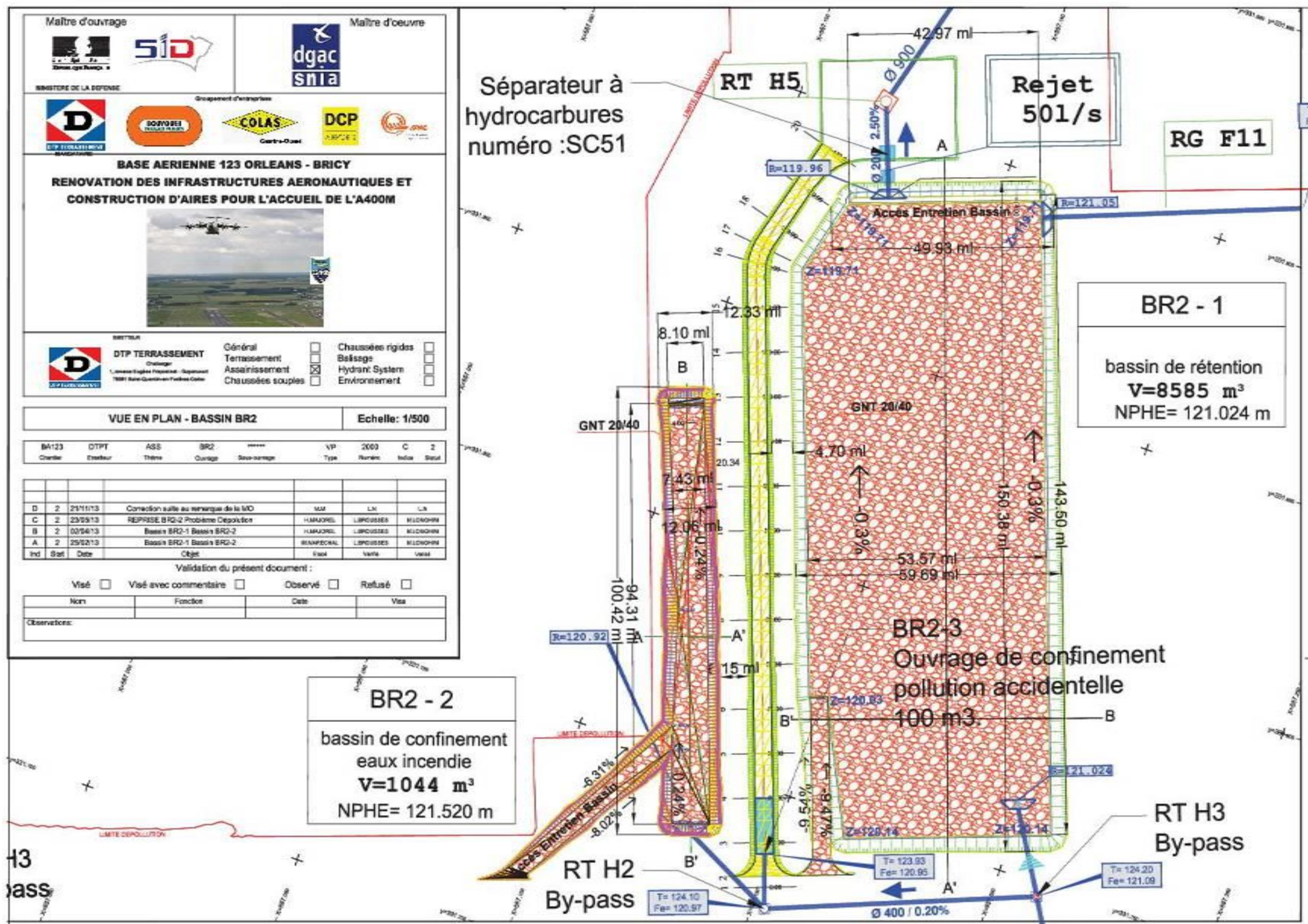


Figure 83 : Schéma du BR 2

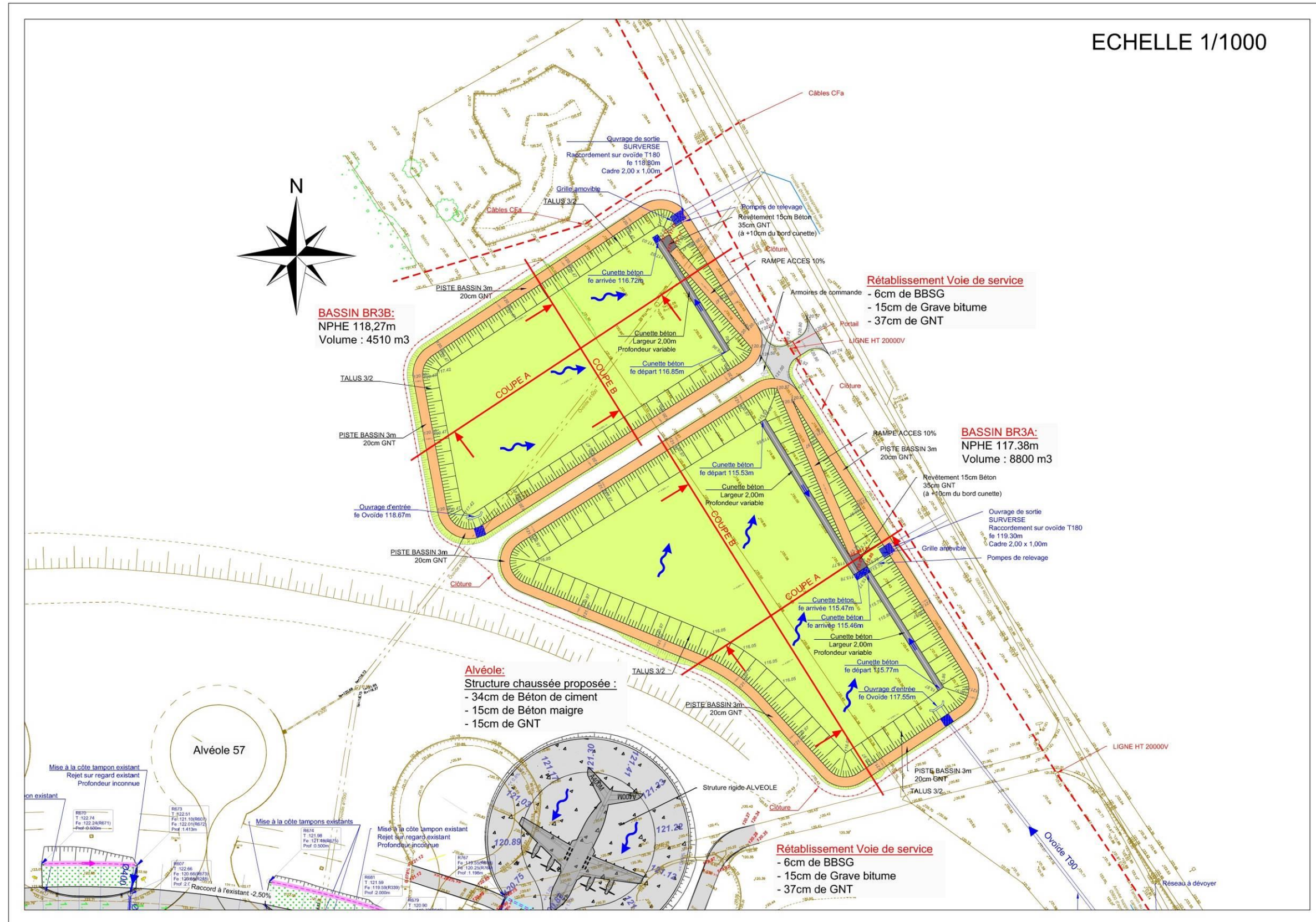


Figure 84 : Schéma du BR 3a et du BR 3b

Maître d'ouvrage :
 Ministère de la Défense
 Direction Centrale de Service
 Hydrologues (D.C.S.H.)

Maître d'œuvre :
 Service National d'Ingénierie
 Aéronautique (S.N.I.A.)
 Service Technique de l'Aviation
 Civile (S.T.A.C.)

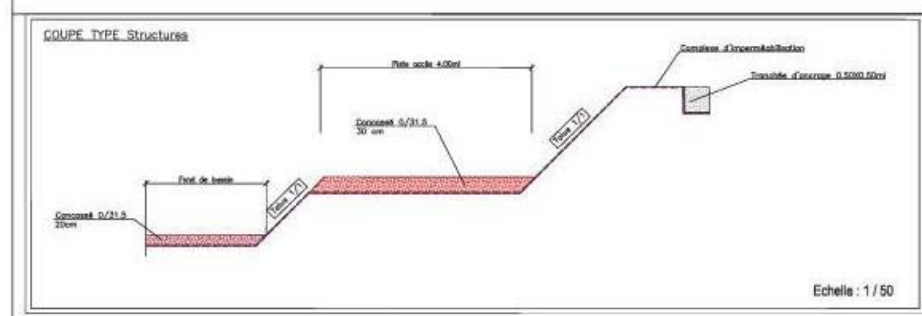
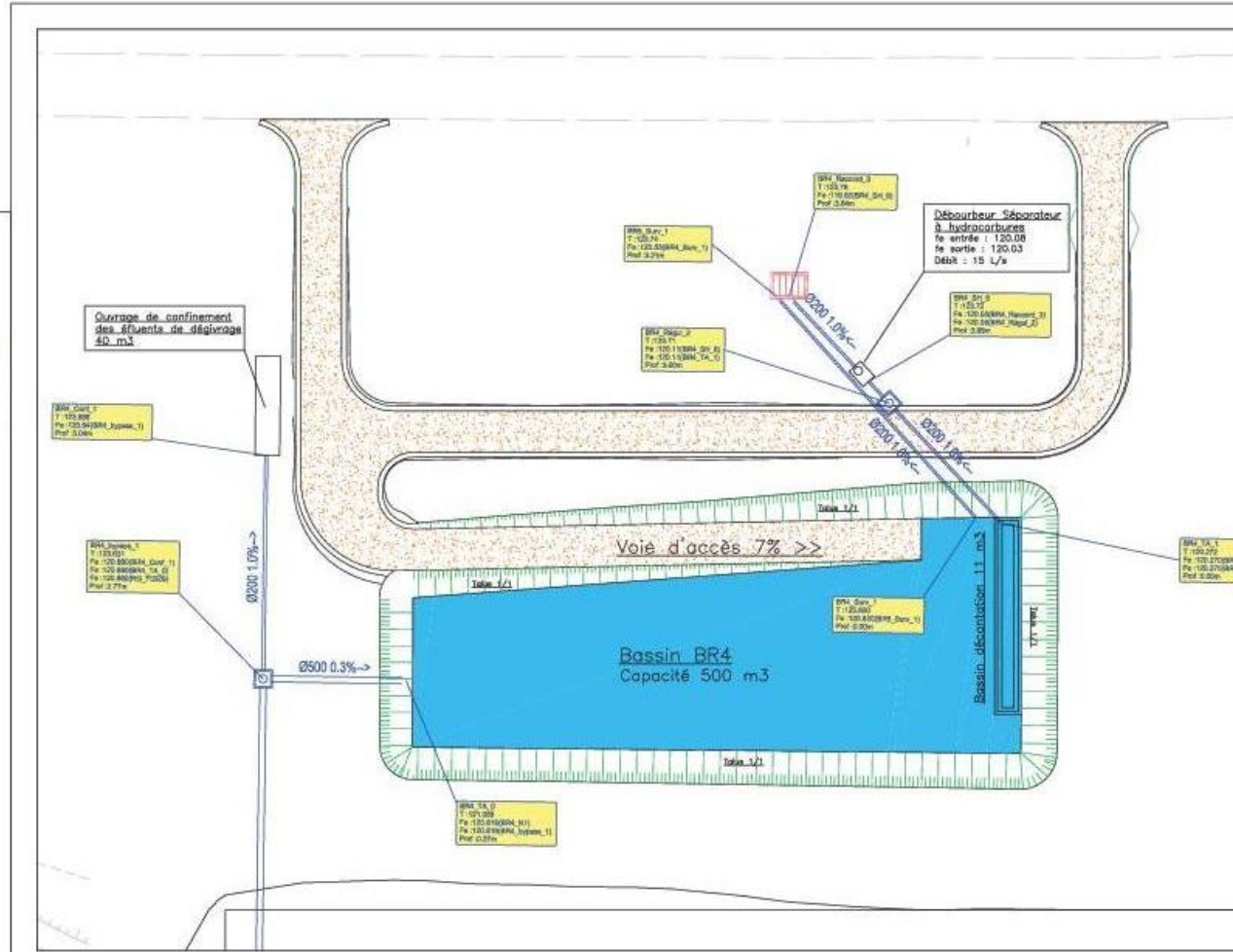
Base aérienne 123 Orléans / Bricy
Rénovation des infrastructures aéronautiques et
construction d'aïres pour accueil de l'A400M - Phase 2

BASSIN BR4
PLAN GENERAL

Réf. plan : MCD81G_PC_17_BR4_ASS_2020_E.dwg
 Altimétrie : NGF 93m
 Localisation : Lambert II Centre
 Echelle : 1 / 250

N°	Date	Objet de la modification	Établi par	Vérifié par	Approuvé par
A	20.09.15	Document initial	E.AUJOT	FUPERD	A.SCHNEIDER
B	30.09.15	Modification Rp-pro	E.AUJOT	FUPERD	A.SCHNEIDER
C	02.10.15	MAJ Structure plan	E.AUJOT	FUPERD	A.SCHNEIDER
D	08.10.15	MODIFICATION ALTIMÉTRIQUE	E.AUJOT	FUPERD	A.SCHNEIDER
E	21.10.15	Modifications diverses	E.AUJOT	FUPERD	A.SCHNEIDER

Logo	Émetteur	Référence	Nature	Type de	Ref. Ouvrage	N° Index	Indice
	EHT	MCD81G	ASS	PE	TF	2000	E



Bassin BR4
 Capacité 500 m³
 NPHE 120.82m
 fe entrée 120.82m
 fe sortie 120.27
 fe décantation 119.87
 Volume décantation : 11 m³
 fe surverse 120.82m

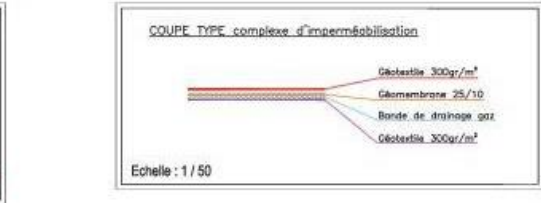
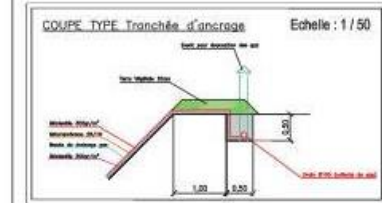
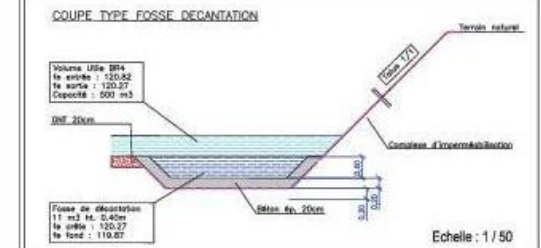


Figure 85 : Schéma du BR 4

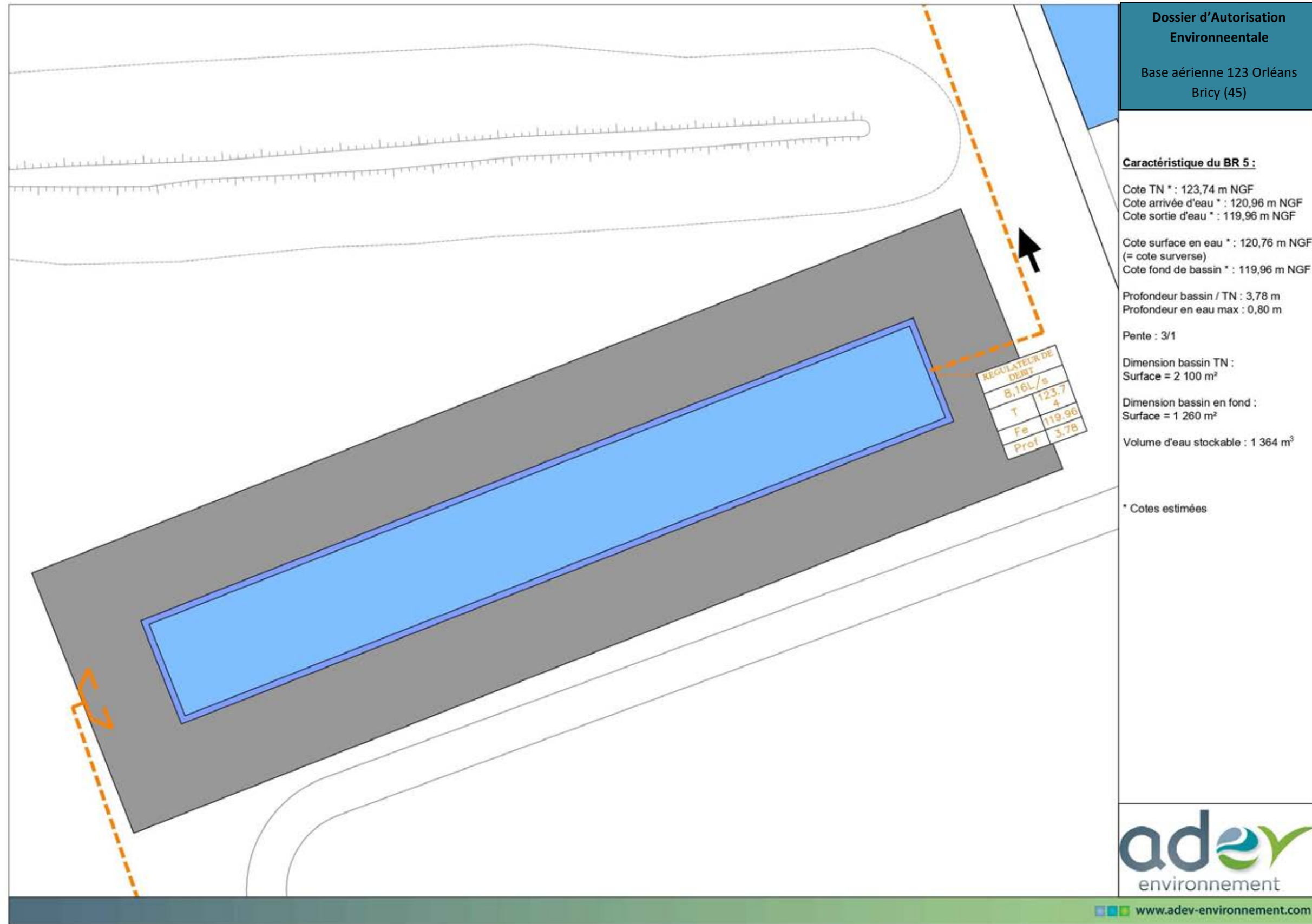


Figure 86 : Schéma du BR 5

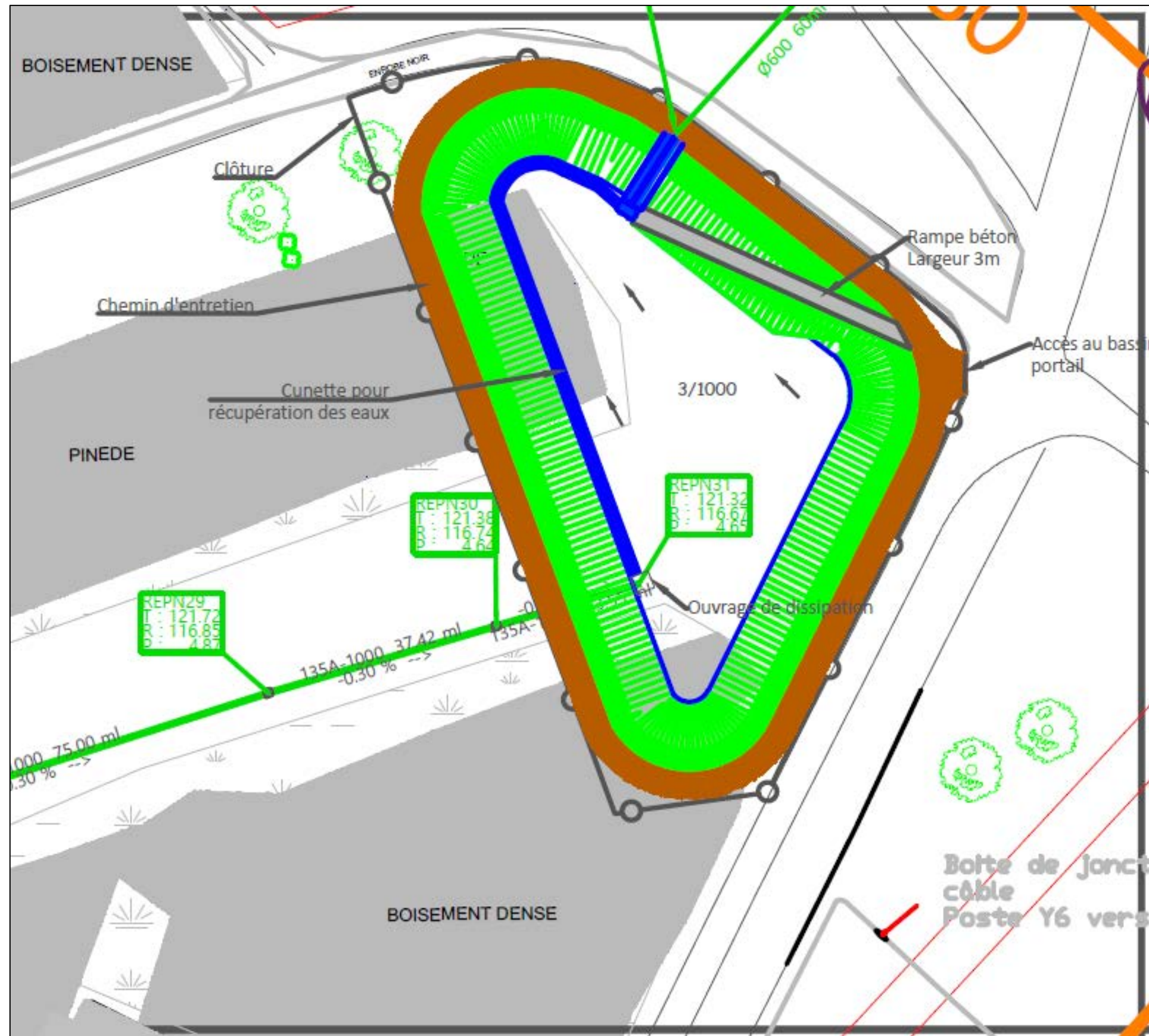


Figure 87 : Schéma du BR6

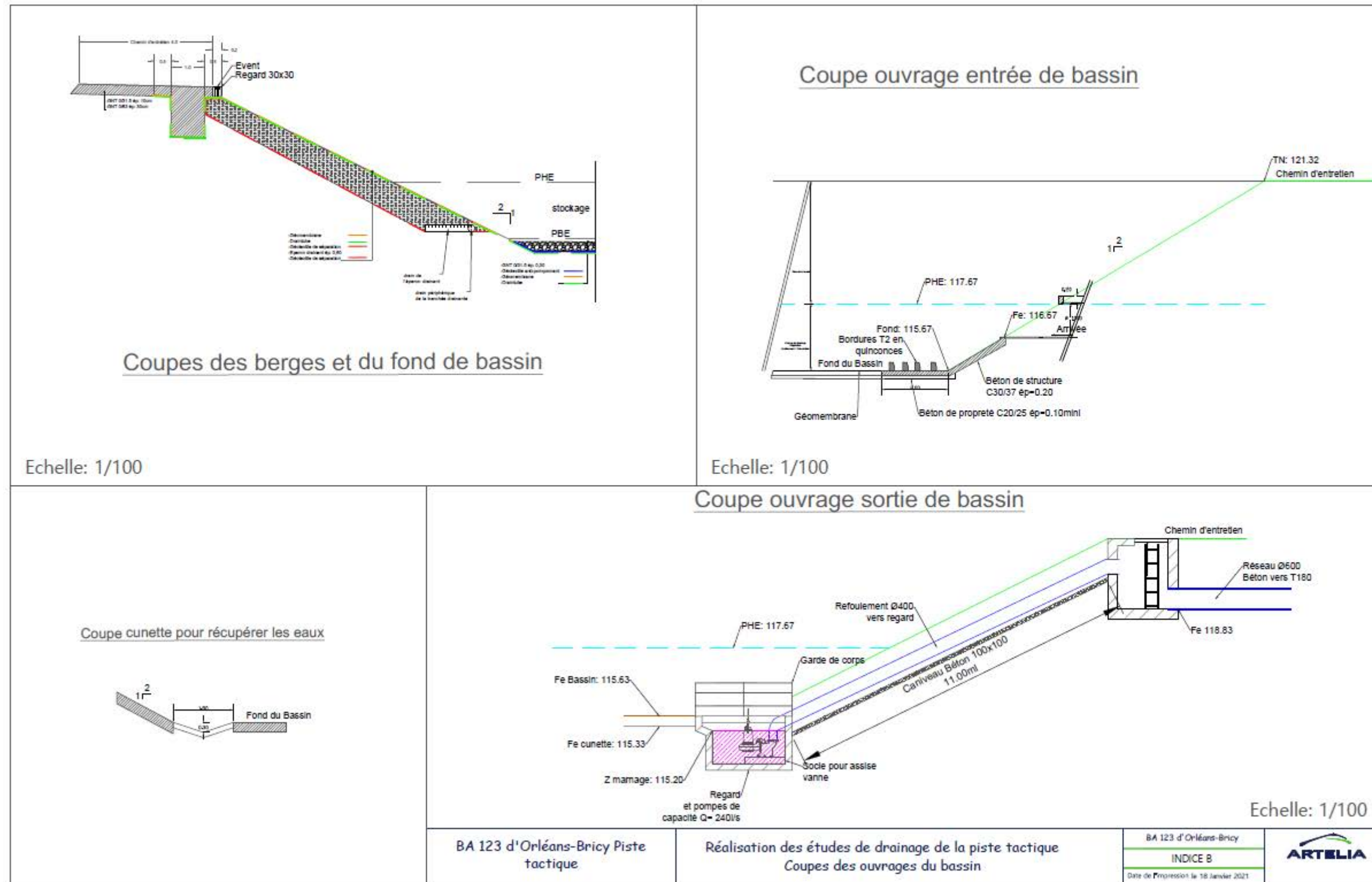


Figure 88 : Coupes du BR6

Dossier d'Autorisation
Environnementale

Base aérienne 123 Orléans
Bricy (45)

ministère d'Ecologie
ministère de la Défense
direction générale
de l'armement

base aérienne 123
Orléans - Bricy

TRAVAUX DE RENOVATION DES
CHAUSSES
TRAVAUX PHASE 4

RELEVÉ DES LAGUNES

Plan - Volumes - Profils

Lavé le 22 mars 2017

SECTION D'APPUI
MAG - Armement des Bases
Aériennes (MAG) - Direction
Générale de l'Armement (DGA)

DIFFUSION 03

AMIS



Figure 89 : Relevé bathymétrique de la lagune

(Édité en format A0)

13.6. Actions du SAGE Nappe de Beauce

Objectifs spécifiques	Fiches actions	
1. Gérer quantitativement la ressource	Action prioritaire n°1 : Connaître l'ensemble des prélèvements	Action n°5 : Mieux gérer les forages proximaux
	Action prioritaire n°2 : Suivre l'ensemble des prélèvements	Action n°6 : Recenser et réduire les fuites de l'Alimentation en Eau Potable (AEP)
	Action n°3 : Informer les irrigants concernés par le système de gestion volumétrique	Action n°7 : Promouvoir la réalisation de Schémas Départementaux d'Alimentation en Eau Potable (SDAEP)
	Action n°4 : Promouvoir et mettre en place des techniques moins consommatrices d'eau	
2. Assurer durablement la qualité de la ressource	Action n°8 : Valorisation agricole des effluents industriels et domestiques	Action n°19 : Sensibiliser et accompagner les industriels dans leur changement de pratique d'utilisation des produits dangereux
	Action n°9 : Sensibiliser à la nécessité de sécuriser les forages de géothermie	Action n°20 : Localiser, hiérarchiser et définir un plan d'action sur les sites pollués ou potentiellement pollués
	Action n°10 : Favoriser la mise en place des périmètres de protection des captages AEP	Action prioritaire n°21 : Promouvoir l'implantation de zones permettant de réduire les pollutions issues des phytosanitaires dans les fossés
	Action n°11 : Sécuriser les puits et forages présentant un risque de pollution dans la nappe de Beauce	Action n°22 : Créer des zones tampons à l'exutoire des drainages en bordure des cours d'eau ou de tout fossé du bassin versant
	Action prioritaire n°12 : Réduire les fuites d'azote provenant de la fertilisation agricole	Action prioritaire n°23 : Limiter l'impact des rejets provenant des assainissements collectifs
	Action prioritaire n°13 : Limiter le lessivage de nitrates	Action n°24 : Sensibiliser les collectivités à la réalisation de zonages d'assainissement
	Action prioritaire n°14 : Accompagner les changements de pratiques d'utilisation des produits phytosanitaires agricoles	Action n°25 : Favoriser la mise en place des SPANC
	Action prioritaire n°15 : Limiter les risques de pollutions ponctuelles provenant de l'utilisation des produits phytosanitaires	Action n°26 : Accompagner les collectivités et les entreprises dans les raccordements au réseau d'assainissement collectif
	Action n°16 : Accompagner les changements de pratiques concernant l'entretien des ouvrages linéaires (voiries)	Action n°27 : Mieux connaître les pollutions accidentelles d'origine industrielle
	Action prioritaire n°17 : Sensibiliser et accompagner les collectivités et les particuliers dans leur changement de pratique d'utilisation des produits phytosanitaires	Action n°28 : Mieux gérer les pollutions chroniques et accidentelles d'origine industrielle
Action n°18 : Recenser les zones d'engouffrement en nappe de rejets agricoles, domestiques et d'ouvrages linéaires (infrastructures routières et ferroviaires) et limiter les risques de pollutions		
3. Protéger le milieu naturel	Action n°29 : Inciter à la mise en place d'une agriculture durable	Action n°34 : Prévenir et lutter contre la prolifération d'espèces aquatiques invasives
	Action n°30 : Limiter l'érosion des sols	Action n°35 : Inventorier et protéger les têtes de bassin
	Action prioritaire n°31 : Inventorier, restaurer, préserver et entretenir les zones humides et les annexes hydrauliques	Action n°36 : Favoriser l'aménagement de zones de pêches
	Action n°32 : Entretenir, préserver ou restaurer les berges et la ripisylve	Action n°37 : Promouvoir des zones de baignade de qualité
4. Prévenir et gérer les risques de ruissellement et d'inondation	Action prioritaire n°38 : Inventorier et gérer les zones d'expansion de crues	Action n°42 : Mieux gérer les risques liés au ruissellement des eaux pluviales en zone urbanisée
	Action n°39 : Inventorier les zones inondables	Action n°43 : Limiter les ruissellements au niveau des espaces ruraux
	Action n°40 : Mettre en place un système d'alerte des crues	Action n°44 : Réaliser des plans de lutte contre les inondations sur les secteurs à enjeux forts
	Action n°41 : Sensibiliser les élus et la population au risque d'inondation	
5. Partager et appliquer le SAGE	Action n°45 : Créer des cellules d'aide technique spécialisées dans les milieux aquatiques	Action n°50 : Organiser des expérimentations individuelles
	Action prioritaire n°46 : Mettre en place un observatoire de suivi et d'évaluation de la qualité et de la quantité des eaux	Action n°51 : Accompagner l'organisation de formations
	Action n°47 : Créer et animer des lieux de concertation	Action prioritaire n°52 : Mettre en place une structure chargée de l'animation et de la mise en œuvre du SAGE
	Action n°48 : Organiser des manifestations de sensibilisation	Action n°53 : Créer et diffuser les outils de communication du territoire du SAGE Nappe de Beauce
	Action n°49 : Organiser des démonstrations et/ou des expérimentations collectives	Action n°54 : Créer une cellule de recherche et d'innovation

Tableau 127 : Enjeux thématiques identifiés dans le cadre du SAGE Nappe de Beauce

13.7. Analyse des eaux de la lagune 2020 : résumé technique

Mesures et interprétation des résultats sur les eaux superficielles - A220 / A270



RÉSUMÉ TECHNIQUE

(Intervention du 15/12/2020)

Localisation du site

Coordonnées du centre du site : X : 606334
 (Lambert 93) Y : 6767394
 Adresse : Base aérienne 123
 45310 Bricy
 Département : Loiret (45)

Description du site

Activité : Base militaire
 Superficie : 7 000 m²
 Etat : En activité
 Sources de pollution potentielle : /

Moyens mis en œuvre

Nombre de point de prélèvement d'eau superficielle : 3 Nombre de prélèvement d'eau superficielle analysés : 3

Résultats

Paramètres	Unités	Chenil	Lagune 1	Lagune 3	Valeur de comparaison (Cat A3)	Nombre de dépassement
Couleur	mg Pt/l	169	12,2	8,1	200	0/3
Matières en suspension	mg/l	330	8,9	6,7	25**	1/3
ST-DCO	mg O2/l	617	17	28	30	1/3
DBO-5	mg O2/l	162	<3,00	<3,00	<7	1/3
Indice de permanganate	mg O2/l	88	2,5	4,6	-	-
Nitrates	mg NO3/l	83,1	5,01	1,4	50	1/3
Azote nitrique	mg N-NO3/l	18,76	1,13	0,32	-	-
Ammonium	mg NH4/l	0,59	1,72	0,19	4	0/3
PO4	mg PO4/l	24,7	0,61	<0,10	-	-
AOX	mg/l	0,51	0,02	0,01	-	-
Azote (Kjeldahl)	mg N/l	1,54	2,3	0,8	3	1/3
Indice phénol	µg/l	160	<10	<10	100	1/3
Cyanures totaux	µg/l	<10	<10	<10	50	-
Tensioactifs anioniques (SABM)	mg/l	<1,0	0,11	0,1	-	-
Métaux Phosphore	mg/l	9,23	0,229	0,036	0,7	1/3
Indice Indice Hydrocarbures (C10-C40)	mg/l	0,857	0,085	0,087	1	0/3
Microbiologie Coliformes thermotolérants	NPP/100 ml	> 24000	5200	< 10	50 000	0/3
Escherichia coli	NPP/100 ml	> 35000	8300	46	20 000	1/3
Entérocoques intestinaux	NPP/100 ml	> 35000	220	46	10 000	1/3

Figure n°1 : Bilan sur les résultats analytiques
 (17.106.RA.004.01.fig01)

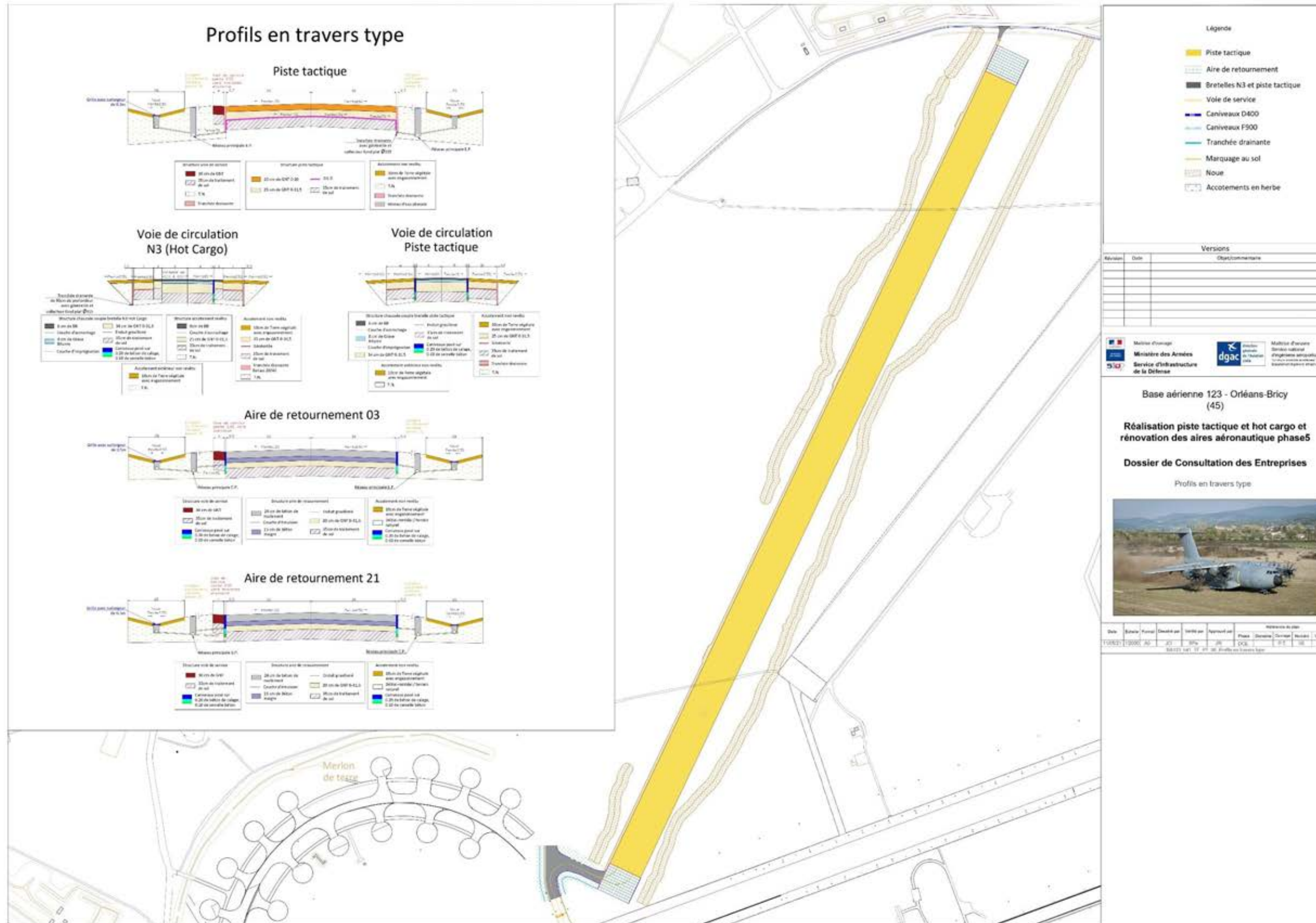
Période d'observation 08/2017 – 12/2020 Nombre de campagnes de prélèvements 5

Nombre de campagnes présentant, sur au moins un des ouvrages, un dépassement du/des seuil(s) de comparaison pour le(s) paramètre(s) analysé(s) 5/5

Nombre de campagnes respectant, pour l'ensemble des ouvrages étudiés, le(s) seuil(s) de comparaison pour le(s) paramètre(s) analysé(s) 0/5

Maintien du suivi de la qualité chimique des eaux souterraines recommandé oui non

13.8. Profils en travers de la piste tactique



13.9. Description des travaux annexes (Phase 5)

Travaux annexes sans impacts :

- la dépose et la pose de balisages lumineux sur la marguerite NE,
- la réalisation de l'éclairage du grand parking dans son intégralité ainsi que les aires de point fixe et l'aire de lavage/dégivrage,
- la réalisation de 2 aires de propreté pour les manches à air de la piste principale,
- la mise en conformité du virage C1 -> B1 : 1000m² d'accotement à abaisser,
- la création d'un portail au niveau de la voie de service créée en phase 4 près du bassin BR3 et mise en place d'un panneau pour restreindre l'accès à la Marguerite Nord-Est.

Une singularité :

- la démolition de la partie aérienne d'un abri anti-nucléaire en béton armé (BR2) contenant des tuyaux amiantés,

Détails des travaux annexes :

LA DEPOSE ET LA POSE DE BALISAGES LUMINEUX SUR LA MARGUERITE NE

L'ECLAIRAGE DU GRAND PARKING, DES AIRES DE POINT FIXE ET DE L'AIRES DE LAVAGE/DEGIVRAGE

La base a exprimé le besoin d'éclairer les zones suivantes :

- Le grand parking dans son intégralité,
- Les aires de point fixe,
- L'aire de lavage/dégivrage.

Travaux d'équipement Eclairage :

Les travaux d'équipement pour l'éclairage comprennent :

- Le câblage,
- La réalisation du réseau de terre associé,
- L'équipement des regards.

Les prestations, pour chaque équipement, sont les suivantes :

- Pour les projecteurs sur mâts :
- Implantation par le géomètre de l'Entreprise,
- Le câblage et son raccordement aux postes électriques,
- La pose des mâts sur massif béton et le raccordement,
- La pose des projecteurs sur les façades des bâtiments de grande hauteur,
- Le réglage des projecteurs,
- Les essais

LA REALISATION DE 2 AIRES DE PROPRETE POUR LES MANCHES A AIR DE LA PISTE PRINCIPALE

Par conséquent les aires de propreté sont réalisées comme suit :

- 20 cm GNT,
- 5 cm d'enrobés.

Un marquage blanc pour les 1.2 m de bord de l'aire.

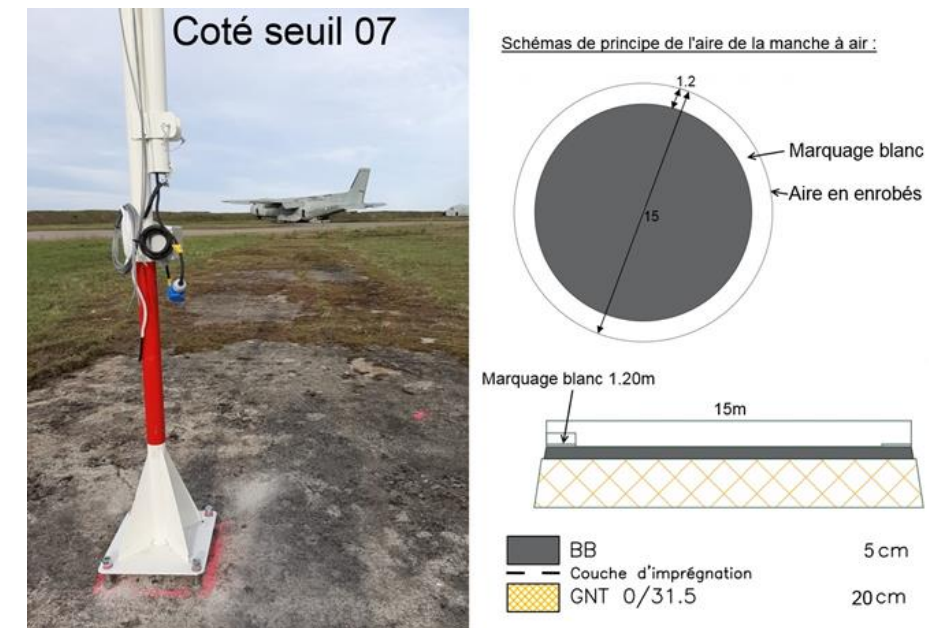


Figure 90 : Schémas de principe des aires de manche à air

LA MISE EN CONFORMITE DU VIRAGE C1 -> B1 : 1000M² D'ACCOTEMENT A ABAISSER

Le virage de C1 vers B1 a une cote terrain trop haute. 1000m² sont à reprendre. Une mise à niveau du terrain ainsi que de deux chambres et la mise à niveau d'un regard d'assainissement est nécessaire.



Figure 91 : Localisation du virage C1 vers B1

LA CREATION D'UN PORTAIL AU NIVEAU DE LA VOIE DE SERVICE CREEE EN PHASE 4 PRES DU BASSIN BR3 ET MISE EN PLACE D'UN PANNEAUTAGE POUR RESTREINDRE L'ACCES A LA MARGUERITE NORD-EST

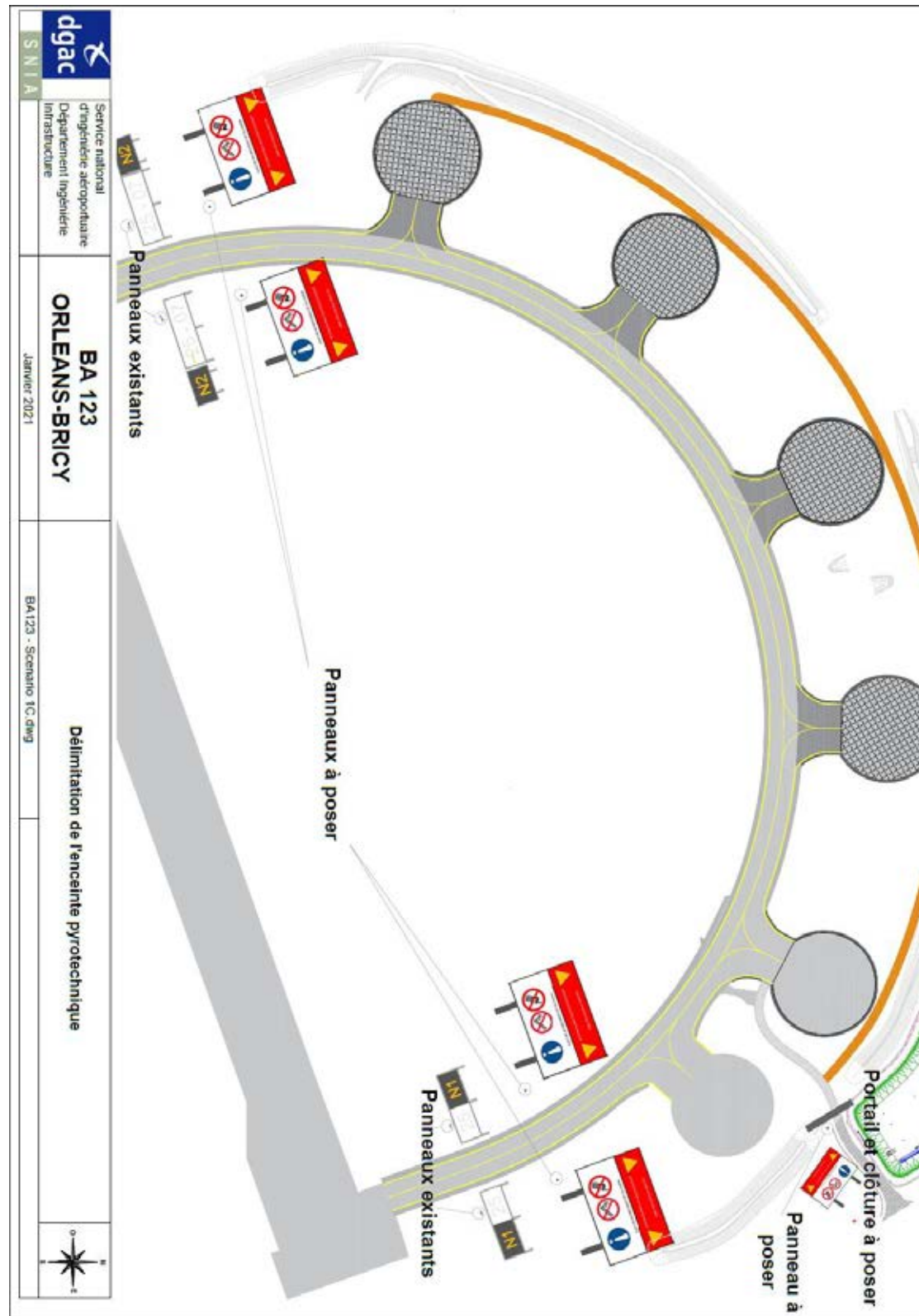


Figure 92 : Localisation du portail de service

LA DEMOLITION DE LA PARTIE AERIENE D'UN ABRI ANTI-NUCLEAIRE EN BETON ARME (BR2) CONTENANT DES TUYAUX AMIANTES

. Cet abri se situe au Nord du seuil 25 et constitue un obstacle au sens de la réglementation CHEA.



Figure 93 : Photos du BR2

13.10. Etude du CEREMA : zones humides



Direction Territoriale Normandie-Centre

**Service National d'Ingénierie Aéroportuaire
SNIA**

BRICY (45)

**Base aérienne
Travaux de la tranche 4**

**Reconnaitances géotechniques
Étude du bassin de retenue BR3**

Affaire C17RB0022 - Indice B

Avril 2017

A large, thick, teal-colored graphic element consisting of a horizontal bar that curves downwards and then back up, resembling a stylized 'C' or a decorative flourish.

Rapport

Cerema Normandie-Centre / Laboratoire Régional de Blois

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
A	13/04/2017	Version initiale
B	25/04/2017	Complément sur les pentes de talus

Affaire suivie par

David MATHON - Cerema Normandie-Centre / Laboratoire Régional de Blois / Groupe Environnement et Risques / Unité Risques Géologiques
Tél. 02.54.55.49.36 / fax 02.54.55.48.71
Courriel : david.mathon@cerema.fr

Lucile SAUSSAYE - Cerema Normandie-Centre / Laboratoire Régional de Blois / Groupe Environnement et Risques / Unité Digue et Ouvrages Aquatiques
Tél. 02.54.55.49.43 / fax 02.54.55.48.71
Courriel : lucile.saussaye@cerema.fr

David MATHON - Cerema Normandie-Centre / Laboratoire Régional de Blois / Groupe Environnement et Risques / Unité Risques Géologiques
Tél. 02.54.55.49.36 / fax 02.54.55.48.71
Courriel : david.mathon@cerema.fr

Rédacteur	Relecteur	Validé par
Lucile SAUSSAYE Chargée d'études géotechniques Responsable de l'unité DOA	David MATHON Responsable de l'unité RG	Edouard DURAND Chef du groupe Environnement et Risques

Destinataires

Destinataires	Nombre d'exemplaires
SNIA	1
Cabinet MERLIN	1
GER / DOA	1

Affaire C17RB0022 / B - SNIA - Bricy (45) - Base aérienne 123 - Travaux de la tranche 4 - Reconnaissances géotechniques - Etude du bassin de retenue BR3 2/9

Cerema Normandie-Centre / Laboratoire Régional de Blois

Sommaire

I. Contexte de l'étude.....	4
I.1. Objectifs de l'étude.....	4
I.2. Documents de référence.....	4
I.2.1. Document administratif.....	4
I.2.2. Documents techniques.....	4
I.3. Contexte géologique.....	4
I.4. Hydrogéologie.....	5
I.5. Géotechnique.....	5
II. Campagne d'investigations.....	5
II.1. Nature de la reconnaissance.....	5
II.2. Lithologie des terrains traversés.....	6
II.3. Hydrogéologie.....	7
II.4. Perméabilité.....	7
II.5. Identification des sols en laboratoire.....	7
II.6. Paramètres de cisaillement et pentes de talus.....	8
III. Synthèse et recommandations.....	8
III.1. Lithologie et hydrogéologie.....	8
III.2. Recommandations.....	9
III.3. Risques géotechniques résiduels.....	9

Liste des tableaux et figures

Tableau 1. Contenu de la campagne de sondages
Tableau 2. Succession lithologique des terrains rencontrés
Tableau 3. Caractéristiques hydrauliques des terrains
Tableau 4. Caractéristiques physiques des sols
Tableau 5. Paramètres de cisaillement des sols

Annexes

Annexe 1. Plan de situation de la zone d'étude
Annexe 2. Plan d'implantation des sondages
Annexe 3. Procès-verbaux des sondages à la tarière
Annexe 4. Procès-verbaux des essais de perméabilité in situ
Annexe 5. Procès-verbaux des essais d'identification des sols

Affaire C17RB0022 / B - SNIA - Bricy (45) - Base aérienne 123 - Travaux de la tranche 4 - Reconnaissances géotechniques - Etude du bassin de retenue BR3 3/9

I. Contexte de l'étude

La base aérienne de Bricy dans le Loiret (45) (annexe 1) accueille des avions de grande taille nécessitant des infrastructures aéroportuaires adaptées. Dans cette optique, un certain nombre de travaux sont envisagés par le Service National d'Ingénierie Aéroportuaire (SNIA) dans le cadre de la tranche 4 :

- aménagement de la piste tactique ;
- extension du parking face aux hangars de l'A400M ;
- création d'un bassin de retenue (BR3).

La présente note géotechnique récapitule les investigations réalisées au niveau du bassin de retenue et synthétise les informations recueillies sur les sols en place.

I.1. Objectifs de l'étude

Selon le devis programme, les objectifs de l'étude étaient les suivants :

- définir la nature et les caractéristiques physiques des sols en place ;
- définir la conductivité hydraulique des sols ;
- définir leurs caractéristiques mécaniques.

Il s'agit d'une mission géotechnique de conception en phase projet (G₂ AVP) au sens des missions types de l'Union Syndicale de Géotechnique (norme NF P 94-500 de novembre 2013).

I.2. Documents de référence

I.2.1. Document administratif

Le document administratif relatif à cette affaire est le suivant :

- devis C17RB0022 du 06/02/2017.

I.2.2. Documents techniques

Les documents techniques relatifs à cette affaire sont les suivants :

- dossier d'avant-projet – Service d'Infrastructure de la Défense / Service National d'Ingénierie Aéroportuaire – Mission d'assistance à maîtrise d'oeuvre – Travaux de rénovation et d'extension des aires aéronautiques sur la base aérienne 123 d'Orléans Bricy – Phase 4 – Etudes d'avant-projet – Cabinet Merlin / Intervia Etudes ;
- plan d'implantation prévisionnel des sondages – Indice C.

I.3. Contexte géologique

D'après la carte géologique 1/50 000^{ème} de Patay (Feuille 362 – XXI-19 – édition de 1973), le site étudié est constitué par les formations suivantes :

- la formation superficielle limoneuse (limons des plateaux d'âge Quaternaire) ;
- le substratum calcaire qui comprend les formations Aquitaniennes représentées par les calcaires de Beauce avec en partie supérieure des intercalations potentielles de calcaire de Montabuzard relié aux formations Burdigaliennes.

Le calcaire de Beauce est le siège d'altérations karstiques et peut comporter des cavités.

I.4. Hydrogéologie

Le niveau de la nappe du calcaire de Beauce se situe sur le site vers la cote 110 m NGF selon les indications de la carte de piézométrie des hautes eaux (carte de la nappe de Beauce de mars 2002, éditée par la DREAL Centre-Val de Loire).

De plus, les informations relatives à la définition et à la délimitation des zones humides consultées dans le cadre de ce projet indiquent que le bassin de retenue projeté n'affectera pas ce type d'environnement.

I.5. Géotechnique

La base aérienne de Bricy a fait l'objet de nombreuses investigations géotechniques précédemment, pour les différents aménagements réalisés. Ainsi, la zone d'étude est caractérisée par :

- une grande hétérogénéité des sols superficiels constitués de limons, d'argiles, de sables et de marnes ;
- un substratum calcaire extrêmement érodé par des phénomènes karstiques très marqués.

II. Campagne d'investigations

II.1. Nature de la reconnaissance

Au niveau du bassin, les sondages réalisés sont :

- 3 sondages à la tarière de 100 mm de diamètre, notés ST1 à ST3, descendus entre 2,50 et 3,40 m de profondeur, pour reconnaître la nature des sols en place ;
- 2 sondages destructifs à la tarière de 100 mm de diamètre, descendus à 2,10 et 3,05 m de profondeur, pour la réalisation d'essais de perméabilité in situ respectivement entre 1,00 et 2,10 m de profondeur et entre 2,00 et 3,05 m de profondeur.

Les sondages ont été réalisés le 22/02/2017. Le positionnement des sondages est présenté sur les plans de projet fournis en annexe 2. Le relevé du positionnement des sondages a été réalisé par nos soins. Le Tableau 1 précise la nature, la profondeur et la cote NGF de ces sondages. Les coordonnées X et Y (Lambert 93) figurent sur les procès-verbaux (PV) des sondages, donnés en annexes 3 et 4.

Tableau 1. Contenu de la campagne de sondages

Type de sondage	Réf.	Prof. (m)	Cote NGF tête (m NGF)	Commentaires		
				Situation	Essais en forage	Niveaux d'eau (NE)
Sondage à la tarière	ST1	3,40	120,62	Au sud du bassin	-	-
	ST2	2,50	120,45	Au nord du bassin	-	-
	ST3	3,06	120,40	Au centre du bassin	-	-
Sondage destructif	SD1 (S5100)	2,10	120,40	Au centre du bassin, à proximité de ST3	Essai d'eau entre 1,00 et 2,10 m	-
	SD2 (S6100)	3,05	120,40	Au centre du bassin, à proximité de ST3	Essai d'eau entre 2,05 et 3,05 m	-

Initialement, il était prévu la réalisation d'un sondage carotté au niveau du point de sondage n°3, au centre du bassin projeté. Celui-ci devait permettre le prélèvement d'échantillons intacts pour la réalisation d'essai de mécanique des sols en laboratoire (essais de cisaillement direct à la boîte de Casagrande). Toutefois, après 1 m de sondage carotté réalisé par fonçage, il a été constaté que la machine de sondage B53 ne parvenait pas à prélever correctement le sol argileux situé en surface (compression du sol dans le carottier). La tête de la sondeuse géotechnique ne permettant de réaliser le sondage par battage et afin de pallier ce manque, un sondage à la tarière, noté ST3, a été réalisé. Celui-ci permet de reconnaître la nature des sols et de prélever des échantillons remaniés, propres à une identification des sols en laboratoire. Toutefois, ces échantillons ne permettent pas de déterminer la cohésion et l'angle de frottement des sols. Or, ce sont ces deux paramètres qui permettent de définir les pentes maximales des talus autorisés afin que ceux-ci soient stables à court comme à long terme.

II.2. Lithologie des terrains traversés

La lithologie des terrains rencontrés est appréciée par les sondages à la tarière. Elle est ajustée par les enregistrements des paramètres de forage.

Au droit du site étudié, du haut vers le bas, on trouve, sous une couche de terre végétale de 0,20 m d'épaisseur environ, la succession de sols présentée dans le Tableau 2.

Tableau 2. Succession lithologique des terrains

Lithologie	Épaisseur (m)	Cote de la base (m NGF)	Formation de rattachement	Commentaires
Remblai argileux marron à brun	0,20 à 0,40	119,62 à 120,05	Formation anthropique	-
Sable limoneux marron (en ST1)	1,10	118,52	Limon de plateaux	Classe GTR : B5 (1 échantillon)
Sable argileux à argile sableuse ocre à marron	0,30 à 1,10	118,22 à 119,15	-	Classe GTR : A2 à B6 selon les proportions relatives d'argile et de sable (2 échantillons)
Marne plus ou moins altérée beige à blanchâtre	-	-	Substratum calcaire	Classe GTR : A1/A2 à B5/B6 (4 échantillons)

II.3. Hydrogéologie

Le 22/02/2017, aucun niveau d'eau n'a été relevé dans les sondages. Le niveau de la nappe se situait alors sous la cote 117,22 m NGF.

II.4. Perméabilité

Les caractéristiques hydrauliques des terrains rencontrés sont présentées dans le Tableau 3. Les PV des forages et des essais de perméabilité in situ sont reportés en annexe 4. Les résultats sont également consignés sur les PV de sondage à la tarière en annexe 3.

Ces valeurs de conductivité hydraulique élevées, probablement plus élevées encore au niveau des passes sableuses, confirment la nécessité de mettre en œuvre un dispositif d'étanchéité par géomembrane (DEG) pour étancher le bassin de retenue BR3 projeté sur cette zone.

Tableau 3. Caractéristiques hydrauliques des terrains

Lithologie	Nombre d'essais	Profondeurs d'essai (m)	Profondeur moyenne d'essai (m)	Hauteur de sol sollicitée (m)	k_v (m/s)
Argile légèrement sableuse	1	1,00 à 2,10	1,55	0,70	$2,1 \cdot 10^{-6}$
Marne altérée avec cailloutis calcaires				0,40	
Marne altérée avec cailloutis calcaires	1	2,05 à 3,05	2,55	1,00	$5,9 \cdot 10^{-7}$

II.5. Identification des sols en laboratoire

Les caractéristiques physiques des terrains rencontrés sont données dans le Tableau 4. Les PV des essais d'identification des sols sont reportés en annexe 5. Les résultats sont également consignés sur les PV de sondage à la tarière en annexe 3. Les essais d'identification montrent que :

- les sables limoneux présents uniquement en ST1, au sud, sont de classe B5 d'après la classification GTR (norme NF P 11-300) ;
- les alternances d'argiles et de sables sont de classe A2 à B6 selon les proportions d'argile et de sable présente dans échantillon ;
- la marne est de classe A1/A2 à B5/B6 selon son degré d'altération.

13.11. Fiches sondages pédologiques

Cerema Normandie-Centre / Laboratoire Régional de Blois

Tableau 4. Caractéristiques physiques des sols

Sondage	z début (m)	z fin (m)	wnat (%)	Dmax (mm)	0/50mm (%)	0/80µm (%)	0/2mm (%)	VBs (g/100g de sol sec)	Classe GTR
ST1	1,40	1,60	5,8	<10	100	18,5	96,1	0,9	B5
	1,80	2,00	15,7	<5	100	29,7	97,8	4,2	B6
	2,50	3,00	13,5	<50	100	58,2	73,3	2,5	A1/A2
ST3	0,90	1,10	15,2	<10	100	55,3	96,8	3,3	A2
	1,40	1,60	19,2	<10	100	54,3	96,2	4,4	A2
	1,90	2,10	15,3	<50	100	24,6	41,3	2,2	B6
	2,50	3,00	11,6	<31,5	100	28,8	61,4	1,5	B5/B6
ST2	0,40	0,60	21,1	<10	100	65,8	96,2	4,5	A2
	1,50	2,50	11,6	<31,5	100	74,7	83,4	0,9	A1

II.6. Paramètres de cisaillement et pentes de talus

Il a été précisé précédemment qu'aucun essai de cisaillement des sols en laboratoire n'a pu être effectué, rendant difficile l'estimation de la pente maximale à donner aux talus du bassin pour assurer leur stabilité au glissement. En l'absence d'information, il est recommandé la réalisation de pentes de talus comprises entre 3/1 (soit 18°) et 2/1 (soit 26°).

Par retour d'expérience, les caractéristiques des sols au niveau du bassin sont synthétisées dans le Tableau 5. Au regard de ces paramètres, une pente de talus de 3/2 (soit 34°) est envisageable.

Tableau 5. Paramètres de cisaillement des sols


Lithologie	Épaisseur (m)	Cote de la base (m NGF)	Classe GTR	γ _h (kN/m ³)	c' (kPa)	φ' (kPa)
Sable limoneux marron (en ST1)	1,10	118,52	B5 (1 éch.)	18	0-5	25-35
Sable argileux à argile sableuse ocre à marron	0,30 à 1,10	118,22 à 119,15	A2 à B6 (2 éch.)	18	5	30-35
Marne plus ou moins altérée beige à blanchâtre	-	-	A1/A2 à B5/B6 (4 éch.)	20	5-10	30-35



III. Synthèse et recommandations


III.1. Lithologie et hydrogéologie



La reconnaissance géotechnique des terrains entreprise par le Cerema a permis de préciser, sur la zone d'emprise du projet, la présence :


- de remblai argileux marron à brun jusqu'à 0,60 m de profondeur environ ;
- en ST1, de sables limoneux marron sur 1,10 m d'épaisseur, jusqu'à 1,60 m de profondeur, de classe



Bureau d'études : ADEV Environnement		Site : Base aérienne de Bricy	
Client : Armée de l'air		Sondage : 1	
Etude : Aménagement Base aérienne Bricy		Profondeur : 60 cm	
Type d'habitat concerné : Prairies		Date : 06/05/2021	
Remarque : Sol non hydromorphe			
Profondeur (cm)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE NATURE DU TERRAIN	Stratigraphique OUTIL	ILLUSTRATIONS
0	ARGILO-LIMONEUX, sol homogène, foncé, aucune trace d'hydromorphie. Présence d'éléments grossiers dès la surface.	ARGILO-LIMONEUX Tarière pédologique Ø 7 cm	
15			
30			
45			
60			
75			
90			
105			
120			


Bureau d'études : ADEV Environnement		Site : Base aérienne de Bricy	
Client : Armée de l'air		Sondage : 2	
Étude : Aménagement Base aérienne Bricy		Profondeur : 60 cm	
Type d'habitat concerné : Prairies		Date : 06/05/2021	
Remarque : Sol non hydromorphe			
Profondeur (cm)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE NATURE DU TERRAIN	Stratigraphique OUTIL	ILLUSTRATIONS
0	ARGILO-LIMONEUX, sol homogène, foncé, aucune trace d'hydromorphie. Présence d'éléments grossiers dès la surface.	ARGILO-LIMONEUX Tarière pédologique Ø 7 cm	
60			
120			



Bureau d'études : ADEV Environnement		Site : Base aérienne de Bricy	
Client : Armée de l'air		Sondage : 3	
Étude : Aménagement Base aérienne Bricy		Profondeur : 60 cm	
Type d'habitat concerné : Prairies		Date : 06/05/2021	
Remarque : Sol non hydromorphe			
Profondeur (cm)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE NATURE DU TERRAIN	Stratigraphique OUTIL	ILLUSTRATIONS
0	ARGILO-LIMONEUX, sol homogène, foncé, aucune trace d'hydromorphie. Présence d'éléments grossiers dès la surface.	ARGILO-LIMONEUX Tarière pédologique Ø 7 cm	
60			
120			


Bureau d'études : ADEV Environnement		Site : Base aérienne de Bricy	
Client : Armée de l'air		Sondage : 4	
Etude : Aménagement Base aérienne Bricy		Profondeur : 45 cm	
Type d'habitat concerné : Prairies		Date : 06/05/2021	
Remarque : Sol non hydromorphe			
Profondeur (cm)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE NATURE DU TERRAIN	Stratigraphique OUTIL	ILLUSTRATIONS
0	ARGILO-LIMONEUX, sol homogène, foncé, aucune trace d'hydromorphie. Présence d'éléments grossiers dès la surface.	ARGILO-LIMONEUX Tarière pédologique Ø 7 cm	
45			
120			



Bureau d'études : ADEV Environnement		Site : Base aérienne de Bricy	
Client : Armée de l'air		Sondage : 5	
Etude : Aménagement Base aérienne Bricy		Profondeur : 15 cm	
Type d'habitat concerné : Prairies		Date : 06/05/2021	
Remarque : Sol non hydromorphe			
Profondeur (cm)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE NATURE DU TERRAIN	Stratigraphique OUTIL	ILLUSTRATIONS
0	ARGILO-LIMONEUX, sol homogène, foncé, aucune trace d'hydromorphie. Présence d'éléments grossiers dès la surface.	ARGILO-LIMONEUX Tarière pédologique Ø 7 cm	
15			
120			



Bureau d'études : ADEV Environnement		Site : Base aérienne de Bricy	
Client : Armée de l'air	Sondage : 6		
Étude : Aménagement Base aérienne Bricy	Profondeur : 60 cm		
Type d'habitat concerné : Prairies	Date : 06/05/2021		
<i>Remarque : Sol non hydromorphe</i>			
Profondeur (cm)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE NATURE DU TERRAIN	Stratigraphique OUTIL	ILLUSTRATIONS
0	ARGILO-LIMONEUX, sol homogène, foncé, aucune trace d'hydromorphie. Présence d'éléments grossiers dès la surface.	ARGILO-LIMONEUX Tarière pédologique Ø 7 cm	
60			
120			


Bureau d'études : ADEV Environnement		Site : Base aérienne de Bricy	
Client : Armée de l'air	Sondage : 7		
Étude : Aménagement Base aérienne Bricy	Profondeur : 30 cm		
Type d'habitat concerné : Prairies	Date : 06/05/2021		
<i>Remarque : Sol non hydromorphe</i>			
Profondeur (cm)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE NATURE DU TERRAIN	Stratigraphique OUTIL	ILLUSTRATIONS
0	ARGILO-LIMONEUX, sol homogène, foncé, aucune trace d'hydromorphie. Présence d'éléments grossiers dès la surface.	ARGILO-LIMONEUX Tarière pédologique Ø 7 cm	
30			
120			

Bureau d'études : ADEV Environnement		Site : Base aérienne de Bricy	
Client : Armée de l'air		Sondage : 8	
Étude : Aménagement Base aérienne Bricy		Profondeur : 60 cm	
Type d'habitat concerné : Prairies		Date : 06/05/2021	
Remarque : Sol non hydromorphe			
Profondeur (cm)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE NATURE DU TERRAIN	Stratigraphique OUTIL	ILLUSTRATIONS
0	ARGILO-LIMONEUX, sol homogène, foncé, aucune trace d'hydromorphie. Présence d'éléments grossiers dès la surface.	ARGILO-LIMONEUX Tarière pédologique Ø 7 cm	
15			
30			
45			
60			
75			
90			
105			
120			

Bureau d'études : ADEV Environnement		Site : Base aérienne de Bricy	
Client : Armée de l'air		Sondage : 09 , 10	
Étude : Aménagement Base aérienne Bricy		Profondeur : 60 cm	
Type d'habitat concerné : Prairies		Date : 06/05/2021	
Remarque : Sol non hydromorphe			
Profondeur (cm)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE NATURE DU TERRAIN	Stratigraphique OUTIL	ILLUSTRATIONS
0	ARGILO-LIMONEUX, sol homogène, foncé, aucune trace d'hydromorphie. Présence d'éléments grossiers dès la surface.	ARGILO-LIMONEUX Tarière pédologique Ø 7 cm	
15			
30			
45			
60			
75			
90			
105			
120			

Bureau d'études : ADEV Environnement		Site : Base aérienne de Bricy	
Client : Armée de l'air		Sondage : 11	
Étude : Aménagement Base aérienne Bricy		Profondeur : 60 cm	
Type d'habitat concerné : Prairies		Date : 06/05/2021	
Remarque : Sol non hydromorphe			
Profondeur (cm)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE NATURE DU TERRAIN	Stratigraphique OUTIL	ILLUSTRATIONS
0	ARGILO-LIMONEUX, sol homogène, foncé, aucune trace d'hydromorphie. Présence d'éléments grossiers dès la surface.	ARGILO-LIMONEUX Tarière pédologique Ø 7 cm	
60			
120			

Bureau d'études : ADEV Environnement		Site : Base aérienne de Bricy	
Client : Armée de l'air		Sondage : 12	
Étude : Aménagement Base aérienne Bricy		Profondeur : 60 cm	
Type d'habitat concerné : Prairies		Date : 06/05/2021	
Remarque : Sol non hydromorphe			
Profondeur (cm)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE NATURE DU TERRAIN	Stratigraphique OUTIL	ILLUSTRATIONS
0	ARGILO-LIMONEUX, sol homogène, foncé, aucune trace d'hydromorphie. Présence d'éléments grossiers dès la surface.	ARGILO-LIMONEUX Tarière pédologique Ø 7 cm	
60			
120			

Bureau d'études : ADEV Environnement		Site : Base aérienne de Bricy	
Client : Armée de l'air		Sondage : 13	
Etude : Aménagement Base aérienne Bricy		Profondeur : 60 cm	
Type d'habitat concerné : Prairies		Date : 06/05/2021	
Remarque : Sol non hydromorphe			
Profondeur (cm)	DESCRIPTION LITHOLOGIQUE NATURE DU TERRAIN	Stratigraphique OUTIL	ILLUSTRATIONS
0	ARGILO-LIMONEUX, sol homogène, foncé, aucune trace d'hydromorphie. Présence d'éléments grossiers dès la surface.	ARGILO-LIMONEUX Tarière pédologique Ø 7 cm	
15			
30			
45			
60			
75			
90			
105			
120			

13.12. Etude de bruit de la future piste tactique

Service national de l'ingénierie aéroportuaire | Département programmation environnement aménagement

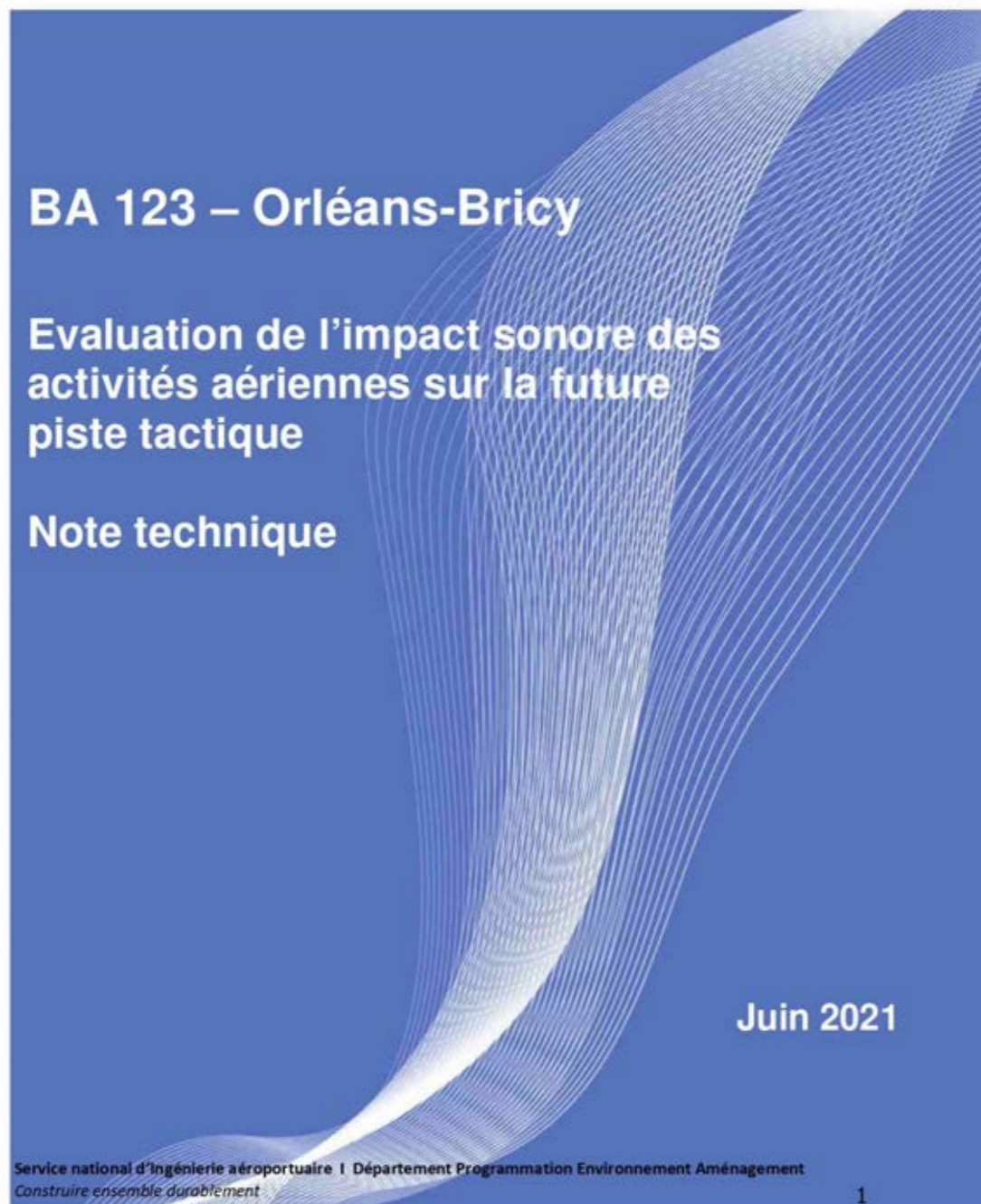


Table des matières

Résumé.....	3
Éléments préliminaires.....	4
Définitions : indicateur énergétique L_{den}	4
Outils et valeurs de référence en matière de bruit dans l'environnement pour les aéroports	4
Méthodologie	5
Le moteur de calcul.....	5
Modélisation du bruit généré par les survols.....	6
Infrastructures.....	6
Trajectoires sol	6
Trafic	7
Hypothèse de substitution	8
Répartition jour/soirée/nuit	8
Répartition du trafic par trajectoire	8
Profils de vol.....	8
Paramètres de modélisation	9
Résultats obtenus.....	10
Les courbes de bruit (indice L_{den})	10
Estimation de la population et du bâti	12
Comparaison des résultats de la modélisation avec le PEB en vigueur.....	14
Annexe 1 : données de trajectoires.....	15
Annexe 2 : profils de vol de l'avion C130 documentés dans IMPACT 3.36A.....	21
Annexe 3 : limitations du droit de construire dans les zones de bruit d'un PEB (article L.112-10 du code de l'urbanisme).....	22
Glossaire	23

Résumé

Afin d'apporter des éléments de quantification de l'impact acoustique des activités aériennes générées par l'exploitation de la future piste tactique de la base aérienne 123 d'Orléans-Bricy, le SNIA a réalisé une représentation cartographique des niveaux sonores associés aux mouvements d'avions de type A400M et C130 Hercules.

Cette note synthétise l'ensemble des hypothèses et données retenues pour mener à bien cette étude de bruit, ainsi que les principaux résultats obtenus (courbes de bruit et populations impactées).

L'exposition sonore a été cartographiée à l'aide de l'indicateur énergétique L_{den} qui caractérise la gêne sonore sur une période de 24 heures. Il s'agit d'un indicateur de bruit moyen défini par la directive européenne 2002/49/CE et utilisé dans les documents réglementaires tels que le plan d'exposition au bruit (PEB).

La carte est complétée d'un décompte de la population et du bâti susceptibles d'être concernés par les nuisances sonores.

3

Éléments préliminaires

Définitions : indicateur énergétique L_{den}

L'indice de gêne sonore « L_{den} » (pour *level day-evening-night* ou niveau jour-soirée-nuit) représente le niveau d'exposition total au bruit. Il a été retenu au niveau européen dans le cadre de la directive 2002/49/CE relative à l'évaluation et la gestion du bruit dans l'environnement. Il est l'indice de bruit de référence pour la plupart des cartes de bruit produites en France, dont les plans d'exposition au bruit (PEB).

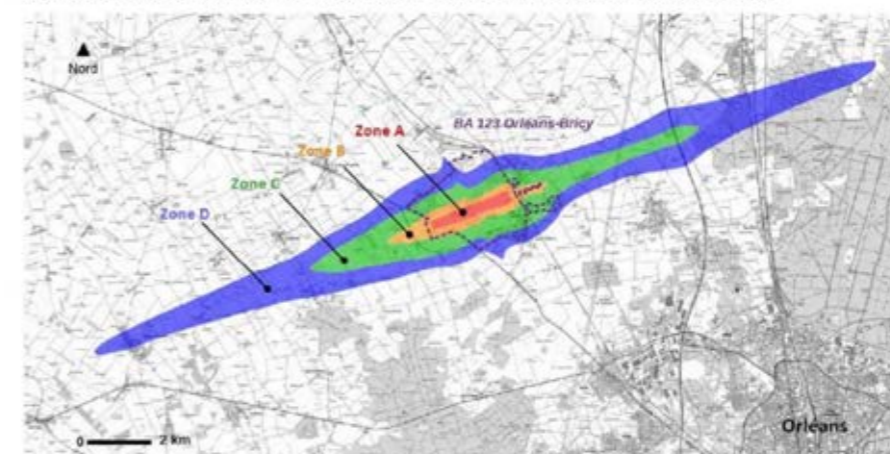
Le L_{den} est un niveau composite d'évaluation du niveau sonore sur 24 heures, exprimé en décibels pondérés A (dB(A)). Cet indicateur est calculé sur la base des niveaux de bruit équivalents sur trois périodes de référence d'une journée : le jour (6-18h), la soirée (18-22h) et la nuit (22-6h). Il désigne le niveau sonore continu équivalent. Il est composé de la moyenne énergétique des niveaux sonores continus équivalents mesurés sur les trois intervalles de référence, auxquels sont appliqués des termes correctifs majorants, avec des pénalisations différentes selon l'heure. En effet, un poids plus fort est donné au bruit produit en soirée (+ 5 dB(A)) et durant la nuit (+10 dB(A)), pour tenir compte de la sensibilité accrue des individus aux nuisances sonores durant ces deux périodes.

Outils et valeurs de référence en matière de bruit dans l'environnement pour les aéroports

Des outils réglementaires ont été mis en place autour des aéroports pour maîtriser les nuisances sonores.

La loi n°85-696 du 11 juillet 1985 relative à l'urbanisme au voisinage des aéroports consacre le plan d'exposition au bruit outil de maîtrise de l'urbanisme de portée supra communale : le PEB est un instrument juridique qui limite le droit à construire dans les zones de bruit autour des aéroports.

La base aérienne 123 d'Orléans-Bricy est dotée d'un PEB qui a été approuvé par arrêté préfectoral le 15 janvier 2015. Il délimite quatre zones (de A à D) dans lesquelles les constructions de bâtiments sont réglementées en fonction de leur usage.



4

Les valeurs d'indice de bruit L_{den} retenues pour fixer la limite extérieure de chacune des zones de bruit du PEB de l'aérodrome d'Orléans-Bricy sont les suivantes :

- zone A : 70 dB(A),
- zone B : 62 dB(A),
- zone C : 55 dB(A),
- zone D : 50 dB(A).

Les limitations du droit de construire dans les zones de bruit d'un PEB (article L.112-10 du code de l'urbanisme) sont rappelées en annexe 3.

Methodologie

La modélisation du bruit des aéronefs autour des aérodromes repose sur trois composantes :

- une méthode de calcul de bruit implémentée dans un programme informatique ;
- une base de données des aéronefs nécessaire pour caractériser les émissions sonores de chaque appareil ;
- des données relatives aux infrastructures, au trafic, aux trajectoires de vol et aux conditions propre à chaque aérodrome.

La méthode de calcul de bruit, ainsi que la base de données aéronefs, sont harmonisées au niveau international et utilisées de la même manière quels que soient le type de cartes de bruit et la taille de l'aérodrome. Les documents de référence en la matière sont le doc 9911 de l'OACI et le doc 29 de la CEAC.

Cette méthode harmonisée au niveau international a été initialement développée pour le calcul des contours de bruit autour des aérodromes civils, l'aviation militaires n'étant pas incluse dans le champ d'application originel du doc 911 et du doc 29. Toutefois, en l'absence d'autres méthodologies opérationnelles spécifiques définies au niveau international, le choix a été fait d'utiliser les outils logiciels pour l'ensemble des aérodromes quelle que soit la typologie du trafic.

Le bruit des aéronefs au sol (roulage, essais moteurs, etc.), qui n'est la plupart du temps pas dimensionnant par rapport au bruit généré pendant des phase d'atterrissage et de décollage, n'est pas traité dans cette méthode. A l'inverse l'ensemble des phases de vol sur la piste (y compris la mise en puissance avant le décollage) est bien couvert par la méthode de modélisation du bruit.

Le moteur de calcul

Le calcul des niveaux sonores induits par le passage des avions est effectué à l'aide du logiciel IMPACT version 3.36A d'Eurocontrol.

Le niveau d'exposition au bruit est évalué à partir :

- de la distance source récepteur au sol avec prise en compte du relief,
- des données acoustiques et de performance spécifique à chaque aéronef,
- de la directivité latérale de la source induite par les effets d'installation des moteurs,
- de l'atténuation latérale du bruit (effet de sol).

Modélisation du bruit généré par les survols

La carte de bruit produite dans le cadre de la présente étude a pour objectif d'évaluer l'impact sonore des activités d'entraînement sur la future piste tactique de la base aérienne 123 d'Orléans-Bricy à l'aide d'avions de transport tactique de type Airbus A400M et Lockheed Hercules C130 H et J.

Infrastructures

La piste tactique aura une longueur de 1 550 m et une largeur totale de 60 m. Elle est orientée géographiquement nord-est/sud-ouest. Son altitude varie de 121 m NGF (extrémité nord-est) à 125 m NGF (extrémité sud-ouest).

Localisation piste tactique



Trajectoires sol

Le tracé des trajectoires sol s'appuie sur les documents communiqués par l'Armée de l'air, notamment le document intitulé « Etude traces au sol piste tactique 03/21 LFOJ » défini par le CESAM 6/61 pour l'A400M et le C130 et la carte d'un circuit basse hauteur pour le C130 (cf. annexe 1).

Les trajectoires moyennes comportent des arrivées et départs omnidirectionnels et des tours de piste à 1 000 pieds, 500 pieds et 330 pieds.

Les trajectoires moyennes utilisées pour la modélisation sont représentées sur l'illustration suivante :



La dispersion latérale autour des trajectoires moyennes est prise en compte pour les trajectoires omnidirectionnelles (3 sous-trajectoires de part et d'autre de la trajectoire nominale).

La dispersion prise en compte est de type standard et définie à partir d'un cône de dispersion théorique :

Sub-track id	Sub-track location	Sub-track distribution
0	0	0.282
1 - 2	0.71	0.222
3 - 4	1.43	0.106
5 - 6	2.14	0.031

Trafic

Les données de trafic s'appuient sur les prévisions définies par l'Armée de l'air :

- A400M : 500 mouvements annuels,
- C130 H : 450 mouvements annuels
- C130 J : 550 mouvements annuels,

soit un total de 1 500 mouvements annuels.

Hypothèse de substitution

Les bases de données aéronefs disponibles ne couvrent pas la totalité des combinaisons type/série/motorisation pour tous les aéronefs en service : il est donc nécessaire de procéder à des substitutions les plus pertinentes possibles en fonction des données disponibles.

L'avion A400M n'étant répertorié dans les bases de données, il est substitué par le C130.

Le bruit des versions C130 H et C130 J est également modélisé à partir du C130.

Répartition jour/soirée/nuite

La répartition jour/soirée/nuite est présentée dans le tableau suivant :

Répartition des mouvements par périodes				
Type d'avion	Nombre de mouvements annuels	Mouvements jour (6-18h)	Mouvements soirée (18-22h)	Mouvements nuit (22-6h)
A400M	500	70	15	15
C130 H/J	1000	60	20	20

Répartition du trafic par trajectoire

La répartition moyenne du trafic par trajectoire a été définie par l'Armée de l'air selon les dispositions suivantes :

Répartition des mouvements par trajectoire					
Nom des trajectoires	TdP 1000 ft N/S	TdP 500 ft N/S	TdP 330 ft N/S	Trajectoires omnidirectionnelles	Longue finale
Aéronefs	% utilisation	% utilisation	% utilisation	% utilisation	% utilisation
A400M	30	20		25	25
C 130 H/J	40	20	20		20

TdP = Tour de piste

Le trafic sur les tours de piste nord et sud a été réparti de manière homogène.

Le trafic exploitant les trajectoires omnidirectionnelles a également été réparti de manière homogène sur l'ensemble des trajectoires. Il a été considéré que ces trajectoires sont utilisées à l'atterrissage et au décollage.

Profils de vol

Les profils de vol documentés dans IMPACT sont utilisés pour la modélisation des approches, des décollages et des tours de piste (cf. annexe 2).

En l'absence d'informations particulières, les profils de vol standard retenus pour les décollages correspondent à des masses d'environ 85% de la masse maximale au décollage.

Nota : le profil de vol de l'approche longue finale est de type standard, l'application de modélisation du bruit ne permettant pas de créer une approche avec un long palier à 1 000 pieds.

Paramètres de modélisation

Le logiciel IMPACT version 3.36A d'Eurocontrol est retenu pour le calcul des contours de bruit. La base de données utilisée sur le bruit et les performances des avions est ANP 2.3 (Aircraft Noise and Performance).

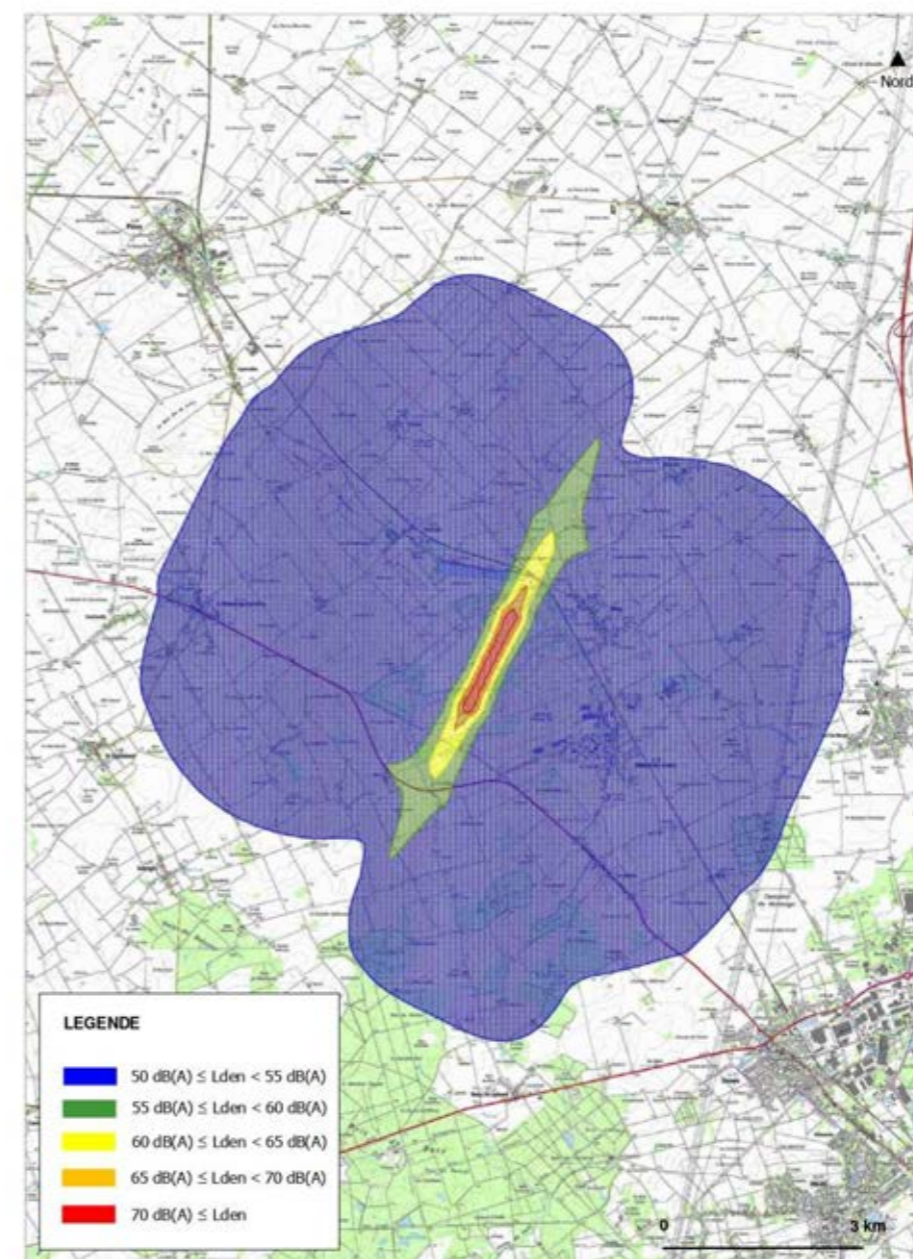
Des conditions météorologiques standards sont prises en compte :

- Température : 15° C,
- Pression : 760 mm Hg / 1013 hPa,
- Humidité : 70 %,
- Vent debout : 14,8 km/h (8 nœuds).

Le relief est pris en compte (intégration de la BD Alti de l'IGN).

Résultats obtenus

Les courbes de bruit (indice L_{den})



Les courbes de bruit (indice L_{den}) – Vue de détails (zones proches de l'aérodrome)

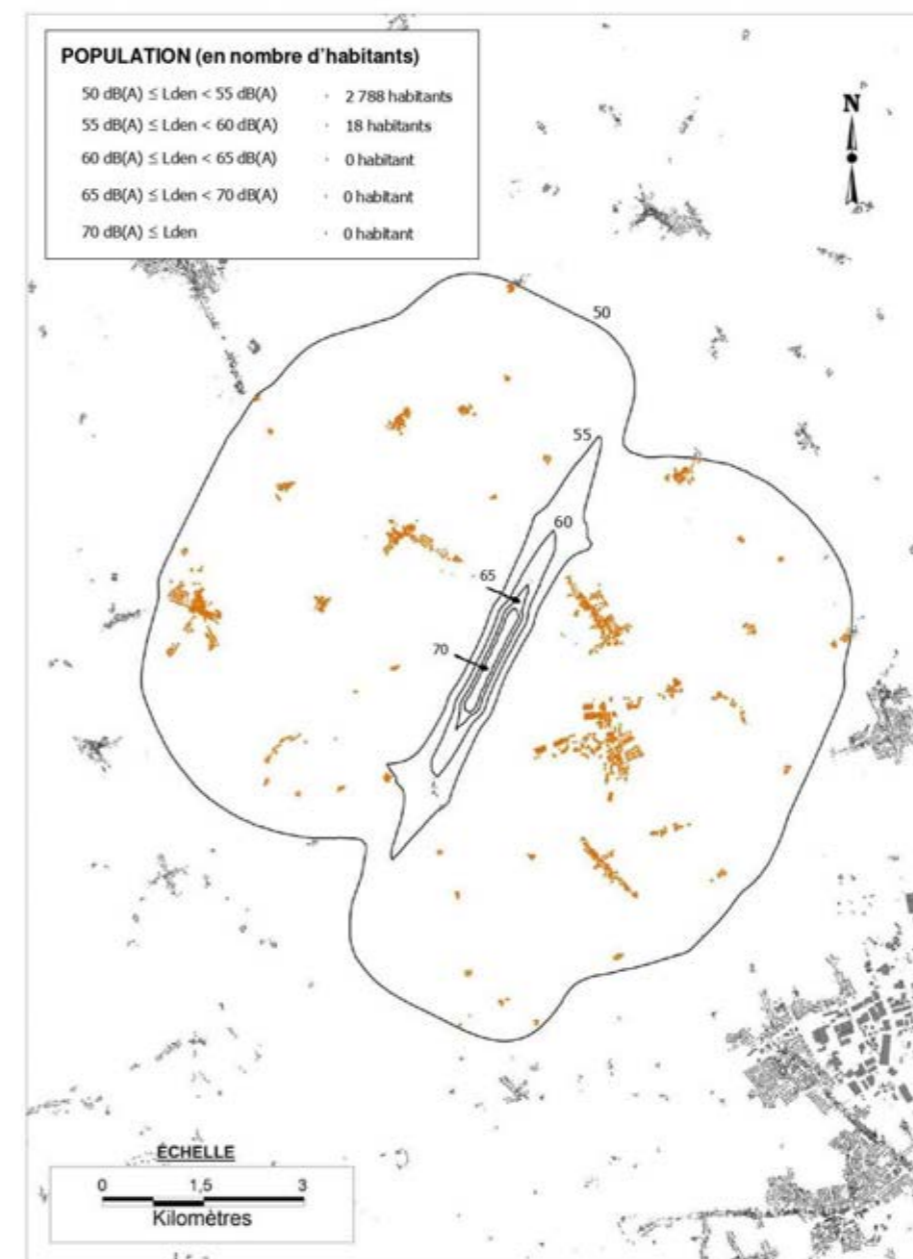


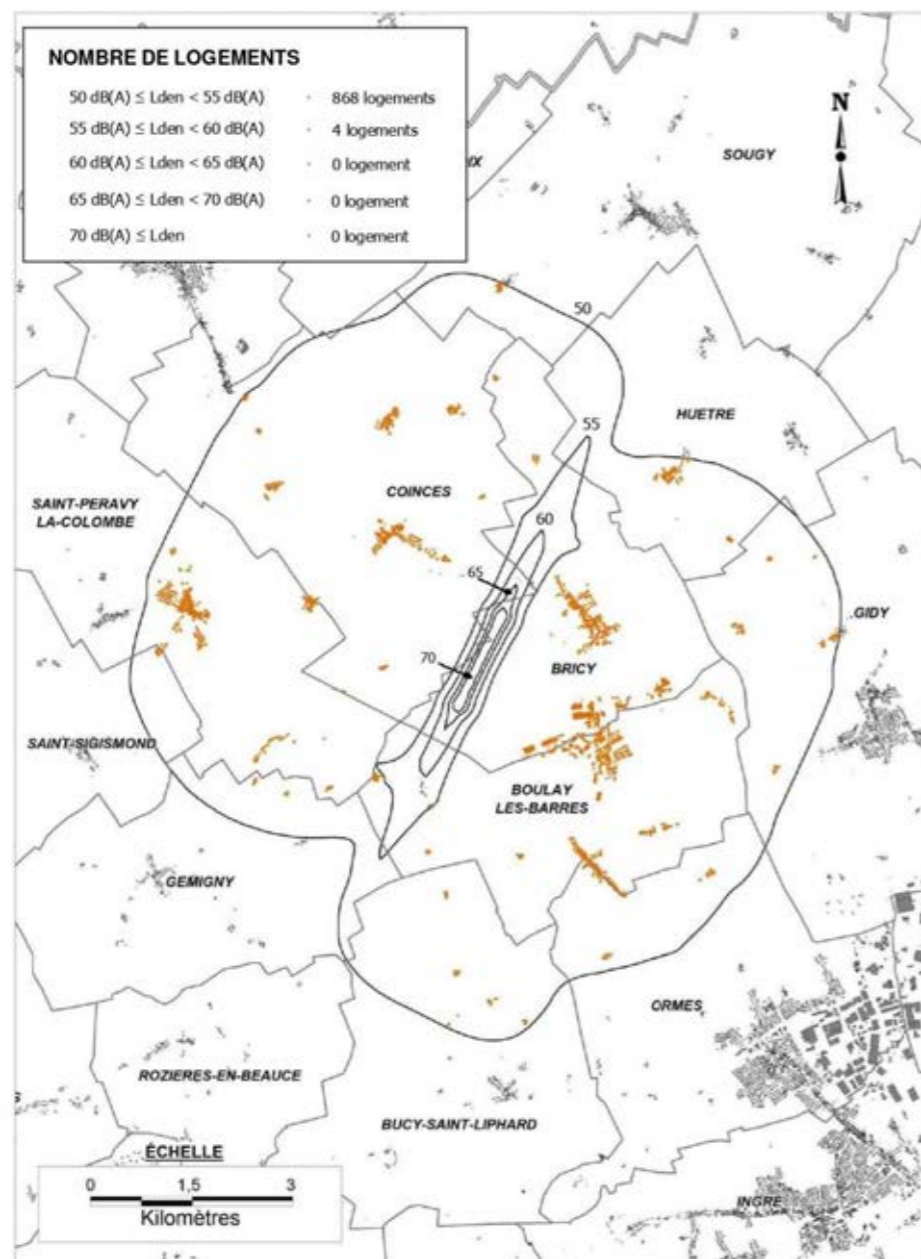
LEGENDE

■ 50 dB(A) ≤ L_{den} < 55 dB(A)
■ 55 dB(A) ≤ L_{den} < 60 dB(A)
■ 60 dB(A) ≤ L_{den} < 65 dB(A)
■ 65 dB(A) ≤ L_{den} < 70 dB(A)
■ 70 dB(A) ≤ L_{den}

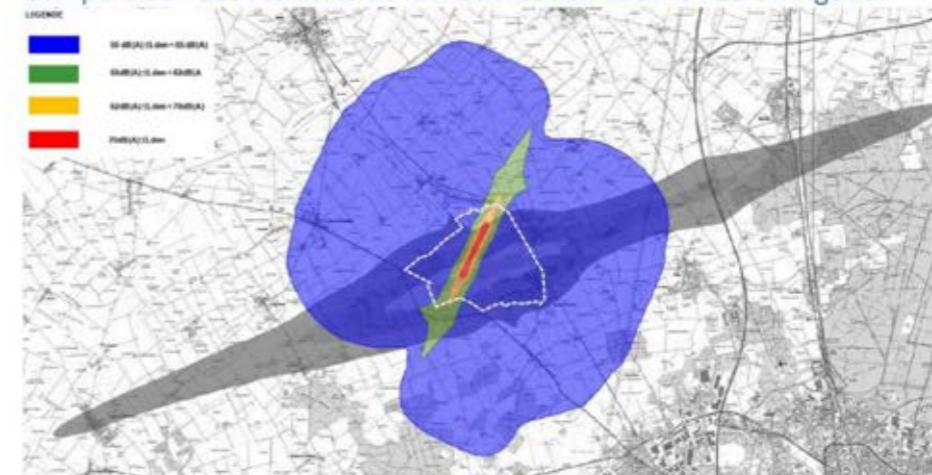
Estimation de la population et du bâti

Les estimations s'appuient sur les données INSEE de population (recensement 2017) et sur les données de la BDTOPO de l'IGN (janvier 2021) pour le bâti.



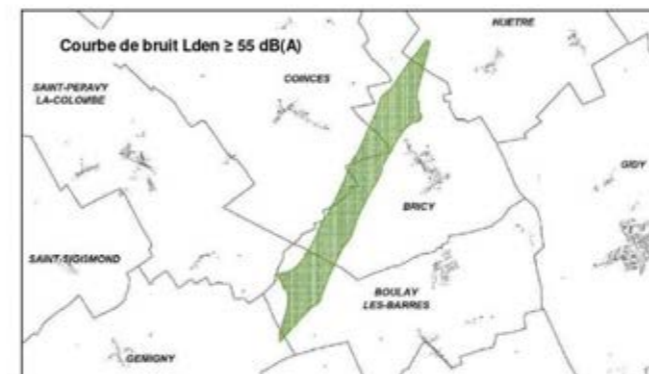


Comparaison des résultats de la modélisation avec le PEB en vigueur



Compte tenu de l'orientation de la future piste tactique et des cheminements suivis par les appareils, notamment en tours de piste, la simulation des courbes de bruit (Lden 50, 55, 62 et 70 dB(A)) montre un dépassement des zones de bruit du PEB en vigueur.

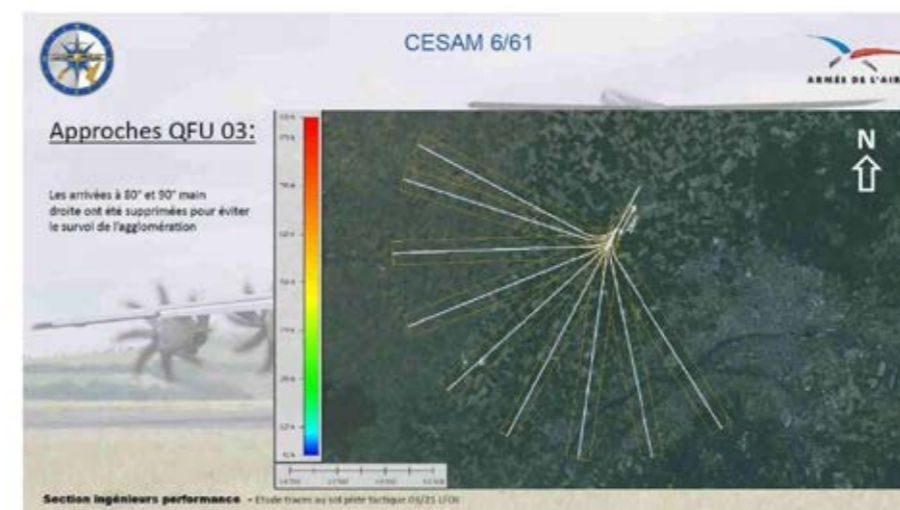
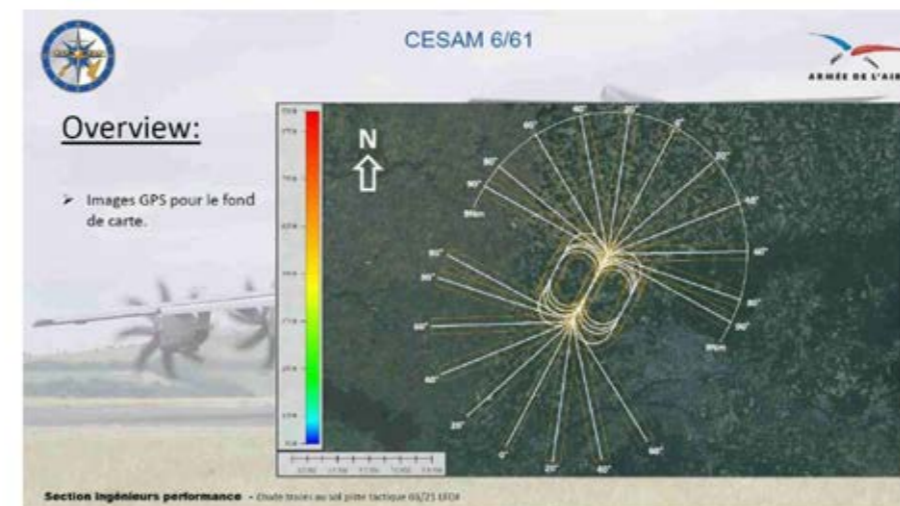
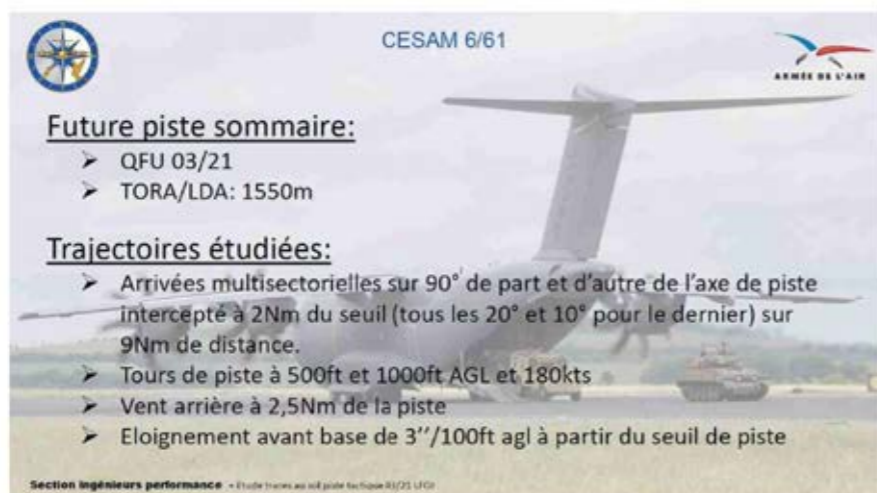
Ce dépassement concerne principalement des secteurs soumis à des niveaux de bruit compris entre 50 et 55 dB(A) selon l'indicateur Lden. Dans l'hypothèse d'une révision du PEB pour prendre en compte les nouvelles conditions d'exploitation de l'aérodrome liées à la création de la piste tactique, les secteurs correspondants seraient inclus dans une extension de la zone D¹.

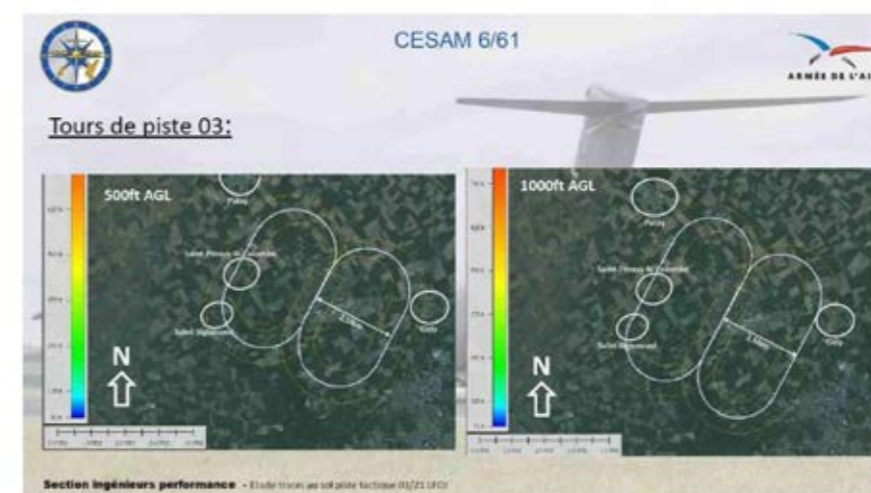
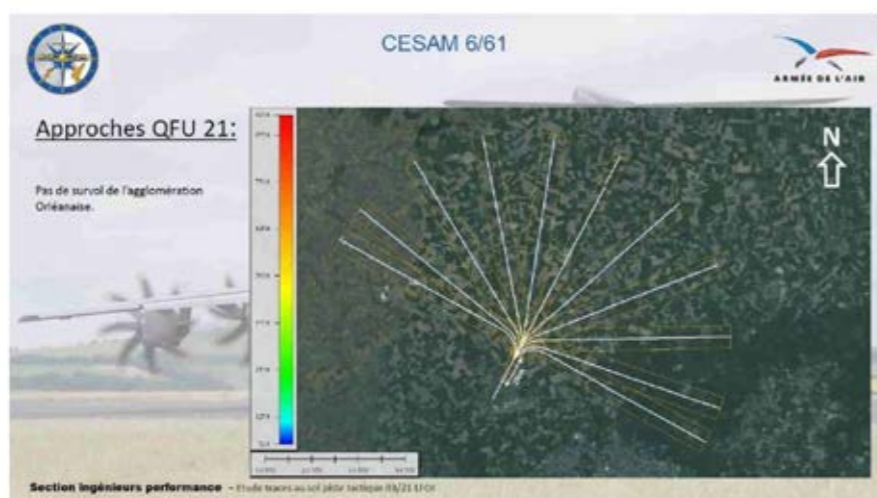
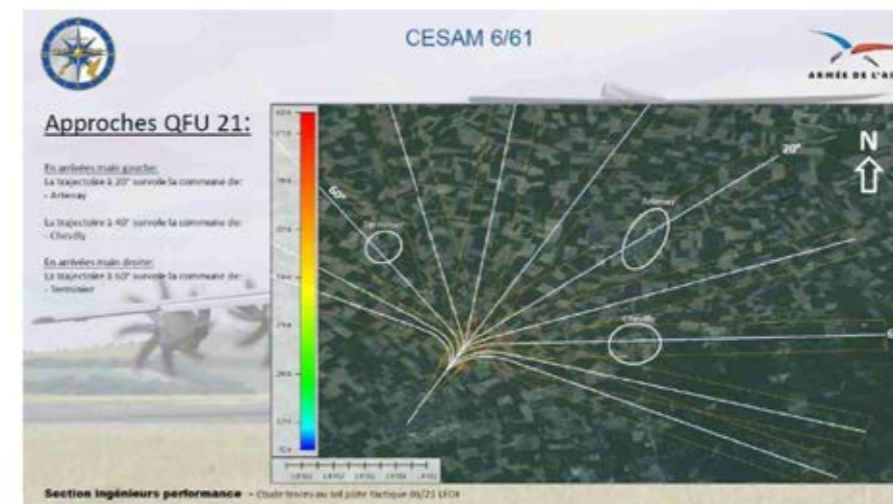
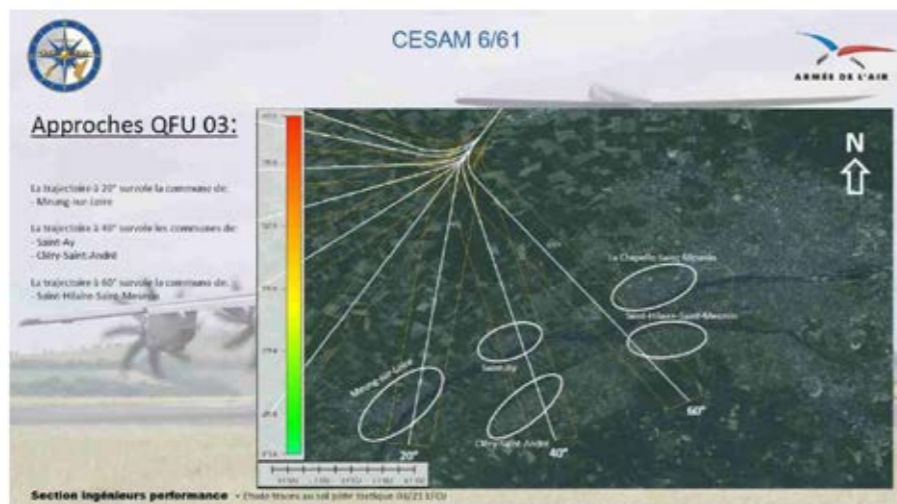


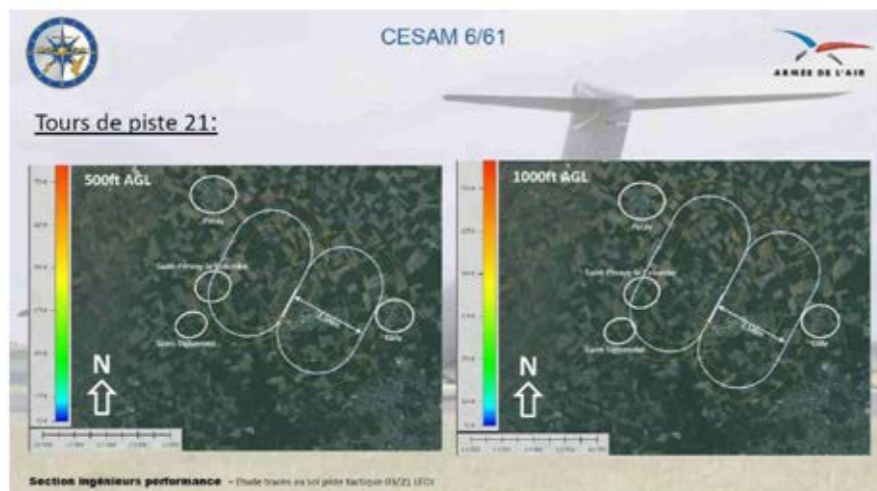
Les secteurs nouvellement soumis à des niveaux de bruit supérieurs à 55 dB(A) Lden sont limités aux zones proches de l'aérodrome. Ces secteurs sont faiblement urbanisés : nombre de logements : 4 pour un nombre d'habitants estimé à 18 (voir carte ci-contre).

¹ Dans les zones D, les constructions sont autorisées, mais doivent faire l'objet des mesures d'isolation acoustique prévues à l'article L.112-12 du code de l'urbanisme.

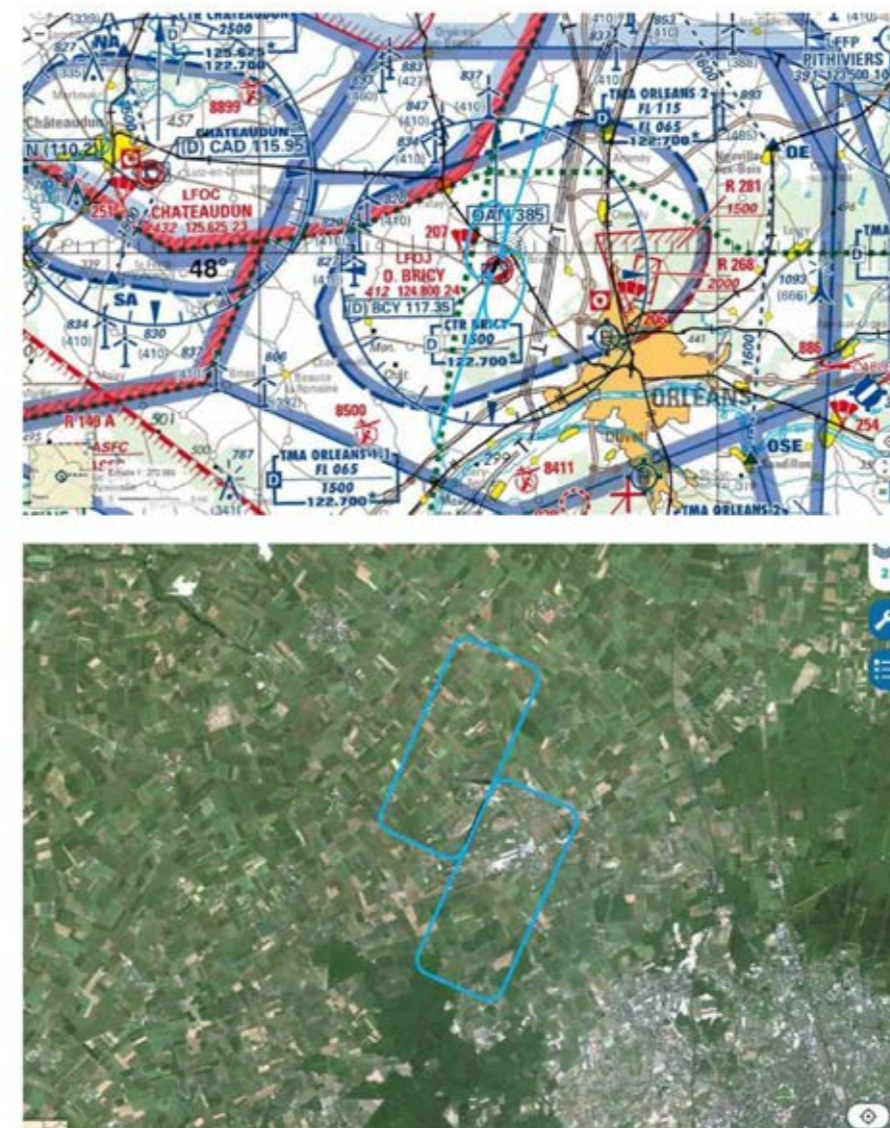
Annexe 1 : données de trajectoires







Circuits de piste basse hauteur 330 ft Hercules C130 H et J



Annexe 2 : profils de vol de l'avion C130 documentés dans IMPACT
3.36A

Approche

Profile_ID *	Step Number	Step type	Flap_ID	Start Altitude(ft)	Start CAS (kt)	Descent Angle (deg)	Touchdown Roll (ft)	Distance (ft)	Start Thrust (% Max Thrust)
DEFAULT	1	Descent	2590	4000	200	3			
DEFAULT	2	Descent	2590	3000	165.8	3			
DEFAULT	3	Descent	U-INTL	1500	145.8	3			
DEFAULT	4	Descent	D-35	3000	135.8	3			
DEFAULT	5	Land	D-35				341.3		
DEFAULT	6	Decelerate			128.9			2009.9	40
DEFAULT	7	Decelerate			30			0	10

Décollage

Profile_ID *	Step Number	Step type	Thrust Rating	Flap_ID	End Point Altitude (ft)	Rate Of Climb (ft/min)	End Point CAS (kt)	Accelerate Percentage
DEFAULT	1	Takoff	MaxTakoff	L7				
DEFAULT	1	2	Climb	MaxTakoff	L7	3000		
DEFAULT	1	3	Accelerate	MaxTakoff	L7	1423	142	
DEFAULT	1	4	Accelerate	MaxClimb	2590	1068	182	
DEFAULT	1	5	Climb	MaxClimb	2590	3000		
DEFAULT	1	6	Accelerate	MaxClimb	2590	1000	200	
DEFAULT	1	7	Climb	MaxClimb	2590	1500		
DEFAULT	1	8	Climb	MaxClimb	2590	2500		
DEFAULT	1	9	Climb	MaxClimb	2590	3000		

Annexe 3 : limitations du droit de construire dans les zones de bruit d'un PEB (article L.112-10 du code de l'urbanisme)

	ZONE A	ZONE B	ZONE C	ZONE D
CONSTRUCTIONS NOUVELLES A USAGE D'HABITATION				
Logements nécessaires à l'activité aéronautique ou liés à celle-ci	Autorisés *			
Logements de fonction nécessaires aux activités industrielles ou commerciales admises dans la zone	Autorisés * dans les secteurs déjà urbanisés	Autorisés *		
Constructions directement liées ou nécessaires à l'activité agricole	Autorisés *			
Constructions individuelles non groupées	Non autorisées	Autorisées * si secteur d'accueil déjà urbanisé et desservi par des équipements publics et si elles n'entraînent qu'un faible accroissement de la capacité d'accueil d'habitants exposés aux nuisances		Autorisés *
Autres types de constructions nouvelles à usage d'habitation (exemples : lotissements, immeubles collectifs à usage d'habitation)	Non autorisées	Non autorisés sauf dans le cadre d'opérations de reconstruction rendues nécessaires par une opération de démolition en zone A ou B, dès lors qu'elles n'entraînent pas d'accroissement de la population exposée aux nuisances, que les normes d'isolation phonique fixées par l'autorité administrative sont respectées et que le coût d'isolation est à la charge exclusive du constructeur		Autorisés *
EQUIPEMENTS PUBLICS OU COLLECTIFS				
Création ou extension	Autorisée * s'ils sont nécessaires à l'activité aéronautique ou indispensables aux populations existantes		Autorisée *	
INTERVENTIONS SUR L'EXISTANT				
Rénovation, réhabilitation amélioration, extension mesurée ou reconstruction des constructions existantes	Autorisée * sous réserve de ne pas accroître la capacité d'accueil d'habitants exposés aux nuisances		Autorisés *	
Opérations de réhabilitation et de réaménagement urbain	Non autorisées	Autorisées * sous réserve de se situer dans un des secteurs délimités pour permettre le renouvellement urbain des quartiers ou villages existant, à condition de ne pas entraîner d'augmentation de la population soumise aux nuisances sonores		Autorisés *

Glossaire

ANP	Aircraft Noise and Performance : base de données internationale qui comporte les données acoustiques et de performances nécessaires à la modélisation du bruit des principaux avions civils.
BD Alti	Base de données altimétriques : référentiel numérique du relief de la France.
CEAC	Conférence européenne de l'aviation civile
dB (A)	Décibel pondéré A
IMPACT	Integrated Aircraft Noise and Fuel Burn and Emission Modelling Platform : logiciel de modélisation du bruit d'Eurocontrol.
Lden	Level day evening night : indice de gêne sonore pondéré selon l'heure
NGF	Nivellement général de la France
OACI	Organisation de l'aviation civile internationale
PEB	Plan d'exposition au bruit
QFU	Orientation magnétique de la piste, exprimée en dizaine de degrés, arrondi à la dizaine



Service national d'Ingénierie aéroportuaire
82, rue des Pyrénées
75970 Paris cedex 20
Tél. : 33 (0)1 64 44 32 32

13.13. Guide chantier respectueux de l'environnement

Prédiagnostic
Cadrage environnemental

Etudes réglementaires

Expertises et suivis naturalistes

Suivis de chantiers

Assistance à maîtrise d'ouvrage

Conseil environnemental

Industrie / PME

Infrastructures

Projet d'aménagement

Etudes thermiques
et énergétiques

adev
environnement

**GUIDE CHANTIER
RESPECTUEUX DE
L'ENVIRONNEMENT**

Maitre d'Ouvrage :

Entreprise :

adev
environnement

ADEV-Environnement
2 rue Jules Ferry, 36 300 LE BLANC
Tél : 02-54-37-19-68 / Fax : 02-54-37-99-27
contact adev-environnement.com

ADEV-Environnement
3 rue Charles Garnier, 37 300 JOUÉ-LES-TOURS
Tél : 02-47-87-22-29
tours adev-environnement.com

OPPIB

OBJECTIFS, MISE EN ŒUVRE, CONTRÔLE ET SUIVI DE LA
DEMARCHÉ

3

Définition des objectifs d'un chantier respectueux de l'environnement

Un chantier respectueux de l'environnement est le prolongement naturel des efforts de qualité environnementale mis en place lors de la réalisation d'un chantier d'espace public. Tout chantier de construction génère des nuisances sur l'environnement proche, l'enjeu d'un chantier respectueux de l'environnement est de limiter ces nuisances au bénéfice des riverains, des ouvriers et de l'environnement.

Tout en restant compatibles avec les exigences liées aux pratiques professionnelles des travaux publics, les objectifs d'un chantier respectueux de l'environnement sont de :

- limiter les risques et les nuisances causés aux riverains du chantier
- limiter les risques sur la santé des ouvriers
- limiter les pollutions de proximité lors du chantier
- limiter la quantité de déchets de chantier mis en décharge

Mise en œuvre, contrôle et suivi de la démarche

Dans tous ses chantiers, l'entreprise s'engage à désigner un responsable « chantier respectueux de l'environnement » au démarrage du chantier. Le référent environnement sera présent dès la préparation du chantier et assurera une permanence sur le chantier, jusqu'à la livraison. Il a pour mission :

- D'informer les acteurs et d'organiser la mise en œuvre et le suivi de l'application de la charte environnementale ;
- De vérifier l'application des mesures par l'ensemble des intervenants du chantier (visites, réunion CV, PV...);
- De diffuser l'information auprès des riverains de la zone ;
- D'organiser l'accueil des entreprises partenaires et/ou sous-traitantes à travers notamment la diffusion d'une brochure d'information à chaque intervenant, l'information et la sensibilisation du personnel des entreprises, le contrôle des connaissances et de la bonne compréhension du SOGED par les personnels de chantier.

4

DETAIL DES MESURES PAR THEMATIQUES

5

Organisation du chantier

Propreté du chantier

Lors de la préparation du chantier, sont définies et délimitées les différentes zones du chantier :

- stationnements
- cantonnements
- aires de livraison et stockage des approvisionnements
- aires de fabrication ou livraison du béton
- aires de tri et stockage des déchets

Des moyens sont mis à disposition pour assurer la propreté du chantier (bacs de rétention, bacs de décantation, protection par filets des bennes pour le tri des déchets éventuels...).

Le nettoyage des cantonnements intérieurs et extérieurs, des accès et des zones de passage, ainsi que des zones de travail, est effectué régulièrement.

Le brûlage des déchets sur le chantier est interdit.



Bac de rétention

Stationnement des véhicules du personnel de chantier

En cas de chantier en zone urbaine ou habitée, le stationnement des véhicules du personnel devra être réduit et optimisé afin de produire le moins de gêne ou nuisance dans les rues voisines ; une réflexion sur l'acheminement du personnel sur le chantier sera menée au préalable.

Accès des véhicules de déblais-remblais-livraisons

Les entreprises chargées des approvisionnements seront tenues informées de la démarche qualité environnementale du chantier. Un plan d'accès sera fourni.

Tous les engins de chantier devront opérer une rotation cohérente en fonction des besoins et des possibilités d'accès afin de ne pas gêner la circulation à proximité. Une réflexion sera donc élaborée avant tout démarrage de chantier pour l'évacuation des déblais et l'approvisionnement des remblais.

Les approvisionnements seront planifiés sur la journée afin d'éviter les livraisons aux heures de pointe ou à des heures susceptibles de créer des nuisances au voisinage.

6

Des panneaux indiqueront l'itinéraire pour le chantier et les accès livraison.

Circulation dans la zone de chantier

Le chantier est bien souvent non clôturé mais une zone maximale de sécurité sera opérée dans la zone de travail par une gestion des flux et la mise en place de déviations...

Gestion des produits dangereux

Dans la mesure du possible, l'entreprise veille à privilégier l'utilisation de produits de substitution, moins nocifs.

En cas d'utilisation de produits dangereux, les règles de base applicables à l'ensemble des chantiers conduits par l'entreprise sont :

- Étiqueter et installer les produits dangereux sur des bacs de rétention
- Installer les groupes électrogènes sur des bacs de rétention
- Posséder un kit anti-pollution à utiliser en cas de déversement accidentel
- Utiliser de l'huile de décoffrage végétale et limiter au strict nécessaire les quantités utilisées
- Établir une liste de tous les produits utilisés sur le chantier avec les fiches de sécurité (FDS) correspondantes
- Transvaser tout produit dangereux ou polluant sur une zone imperméabilisée avec un bac de rétention avec caillebotis
- Ne pas stocker de produit dangereux ou potentiellement polluant sur une zone inondable
- Limiter au maximum le stockage d'hydrocarbures



En parallèle, des kits antipollution (nombre disponible proportionnel au nombre d'engins sur site), barrage antipollution ou produits absorbants sont mis à disposition sur le chantier à proximité des engins de chantier.

1 Kit d'intervention anti-pollution :

- 1 paire de gants
- Feuilles absorbantes
- Feuilles d'essuyage
- Boudins de rétention
- Sacs de récupération



Déchets

Dans tous ses chantiers, l'entreprise s'engage à :

- Ne pas brûler les déchets
- Ne pas enfouir et ne pas utiliser les déchets en remblais
- Maintenir le chantier et ses abords ainsi que la voie publique en état de propreté
- Réaliser quatre niveaux de tri des déchets (déchets dangereux, déchets inertes, métaux et autres déchets non dangereux) avec une signalétique adaptée

DÉCHETS DANGEREUX	
DÉCHETS INERTES	<ul style="list-style-type: none"> + Gravats + Laine de verre + Carrelage + Briques
MÉTAUX	
DÉCHETS NON DANGEREUX	

Sur certains chantiers, l'entreprise s'engage en complément, à :

Limiter la production de déchets

- Contrôler et limiter les quantités d'emballages dès la passation des marchés avec les fournisseurs
- Limiter autant que possible les chutes de bois par la généralisation de coffrages métalliques et par le retour aux fournisseurs des palettes de livraison
- Réduire les pertes et les chutes en optimisant les modes de conditionnement
- Réutiliser les déblais sur le chantier ou sur un chantier aux alentours
- Limiter la production de déchets (exemples : reprise fournisseur, choisir des fournisseurs proposant des emballages réduits ou consignés, béton prêt à l'emploi, calepinage, achat de matériaux aux dimensions adaptées, achat de composants préfabriqués, préfabrication en atelier, proscrire le polystyrène pour les réserves...)
- Privilégier l'emploi des matières premières secondaires ou des matériaux issus du recyclage
- Bâcher les bennes des camions et de stockage sur site qui contiennent des déchets fins ou pulvérulents

Organiser la collecte de déchets

- Signalisation des points de stockage (l'identification assurée par des logotypes facilement identifiables par tous)
- Installation d'aires décentralisées de collecte à proximité immédiate de chaque zone de travail ;
- Transport depuis ces aires décentralisées jusqu'aux aires centrales de stockage
- Organisation d'une aire centrale de stockage comprenant :
 - benne ou emplacement matérialisé pour les matériaux ferreux
 - benne pour les déchets industriels banals (DIB)
 - benne béton / ciment
 - bac déchets industriels spéciaux solides ou liquides éventuels.

Organiser le devenir de déchets

L'organisation de la collecte, du tri complémentaire et de l'acheminement vers les filières de valorisation seront recherchées à l'échelle locale :

- anciennes couches d'enrobés et de graves bitumes : fraisées dans le but d'être utilisées dans une nouvelle production de produits bitumineux.
- bétons et gravats inertes : concassage, triage, calibrage, broyage dans le but de réutilisation en matériaux de remblais ; parfois mise en décharge de classe II

9

notamment certains matériaux inertes tels que concassé, sable, terrain naturel mélangé...

- déchets métalliques : ferrailleur
- déchets respectueux de l'environnement : compostage : les végétaux coupés ou taillés seront donc évacués sur une plate-forme de broyage (végétaux de moins de 30 cm).
- divers (classé en déchets industriels banals) : compactage et mise en décharge de classe II
- déchets spéciaux : les canalisations en amiante feront l'objet d'une procédure spéciale.

Organiser les modalités de suivi des déchets

Les modalités de suivi des déchets seront précisées lors de la préparation de chantier. Elles comporteront notamment, au niveau des contrôles :

- La tenue d'un registre des déchets de chantier précisant la nature, volume et tonnage, date de transport, destruction, valorisation et coût.
- La présentation des justificatifs de valorisation
- Établissement de bilans intermédiaires faisant paraître les écarts éventuels vis-à-vis des quantitatifs prévisionnels.

→ Documents de référence : SOPAQ / SOSSED

Eau

Rappel des obligations majeures

Cette démarche suppose :

- De traiter de manière adaptée les eaux de chantier
- D'identifier tous les prélèvements et rejets
- D'identifier toutes les natures de produits stockés dans l'enceinte du chantier et pouvant potentiellement polluer le milieu récepteur
- De réaliser une aire de lavage des véhicules pour les chantiers de terrassement avec bac de rétention avant rejet en égout (prix spécifique au bordereau de prix),
- De réaliser une zone de stockage des matériaux et produits dangereux ou potentiellement polluants, imperméabilisée et protégée de la pluie...

10

Dans tous ses chantiers, l'entreprise s'engage à :

- Ne pas vider les résidus et les eaux souillées ni dans les réseaux d'assainissement, ni dans le milieu naturel et en assurer le traitement spécifique
- Délimiter une aire pour le rinçage du matériel
- Installer des bacs de rétention pour récupérer les eaux de lavage des outils et bennes
- Installer des bassins fixes de récupération des eaux de lavage des bennes à béton. Après une nuit de sédimentation, chaque matin, l'eau claire sera rejetée et le dépôt béton extrait des cuves de décantation jeté dans la benne à gravats inertes.
- Mettre en place des dispositifs de filtration adaptés (type filtres à paille) à l'aval des bassins de décantation ou des fossés réduisant ainsi le taux de MES avant rejet dans les eaux superficielles. Ces ouvrages sont nettoyés régulièrement et remplacés si nécessaire de façon à maintenir leur efficacité.
- Privilégier l'achat de produits ou matériaux respectueux de l'environnement et de la santé, et optimiser leur utilisation (label, norme environnement, huile de décoffrage végétale...)
- Utiliser le strict nécessaire volume d'eau et éviter les gaspillages



Bassin de décantation des laitances de béton



Filtre à paillet et bassin de décantation

Sur certains chantiers, en fonction de la sensibilité du milieu aquatique, il peut être utile de traiter par un déboureur séparateur d'hydrocarbures toutes les eaux de ruissellement

provenant de zones étanches, avant rejet dans le milieu naturel. Le cas échéant, stocker ces eaux sous local couvert et confier la vidange et le traitement à un prestataire spécialisé.

Air

Dans tous ses chantiers, l'entreprise s'engage à mettre en œuvre des mesures permettant de limiter les émissions de poussières, boues ou particules polluantes :

- Arroser régulièrement les voies de circulation, afin d'éviter la production de poussières,
- Ne pas utiliser d'air comprimé,
- Recouvrir les matériaux fins ou pulvérulents d'une bâche lors des transports et les stocker à l'abri du vent
- Prévoir des protections contre les clôtures de chantier en treillis soudé pour éviter toutes projections sur les voiries avoisinantes,
- Contrôler la propreté des véhicules avant leur départ du chantier. Des dispositifs de nettoyage seront prévus sur le site.
- Arrêter le moteur de tout véhicule présent sur le chantier lors d'un stationnement
- Être attentif à la gestion des solvants
- Revégétaliser les parties non construites et non utilisables par le chantier, tels que les talus, afin de limiter la dispersion des fines particules par le vent ou la pluie, dans le cas de terrassement important.

Sols

Dans tous ses chantiers, l'entreprise s'engage à :

- Réaliser les vidanges et réparations des engins dans un garage. Si elles sont réalisées sur site, elles ne doivent pas porter atteinte à l'environnement (exemples : zone définie, bâche, récipient, kit anti-pollution...)
- Installer un poste de lavage avec déboureur pour les camions

Energie

Dans tous ses chantiers, l'entreprise s'engage à :

- Éteindre les moteurs des véhicules, des groupes électrogènes, des climatisations, des lumières lorsqu'ils ne sont pas utilisés sur une longue durée
- Entretien régulièrement le matériel et les véhicules afin de limiter les consommations excessives de carburants

- Regrouper les livraisons et organiser les transports pour les professionnels œuvrant sur le chantier (co-voiturage, transports collectifs, etc.), dans la mesure du possible
- Optimiser les déplacements (limiter le roulage des déblais, plan de circulation sur le chantier, favoriser le co-voiturage des salariés...)

Biodiversité

Dans tous ses chantiers, l'entreprise s'engage à :

- S'informer au préalable des zones remarquables présentes aux abords du chantier et des prescriptions associées (ZNIEFF, NATURA 2000, Espaces Naturels Sensibles,...)
- Ne défricher que les surfaces nécessaires
- Protection des végétaux :
 - Mise en place de dispositifs de protection des végétaux à proximité des travaux, des voies, et aires de manœuvre des camions et engins de chantier.
 - Remplacement des végétaux arrachés pour les besoins du chantier ou détériorés accidentellement par l'exécution des travaux, par des espèces identiques.
- Baliser les zones à défricher et délimiter des pistes pour la circulation des engins et véhicules
- Ne pas stocker de matériaux sur des sites d'intérêt patrimonial
- Mettre en place un système de gestion des eaux de ruissellement (ne pas gêner l'écoulement des eaux, bassins de décantation, systèmes de filtration, réseaux de recirculation des eaux...)
- Respecter la géométrie du réseau hydrographique naturel (implantation des talwegs et cours d'eau) dans les plans d'aménagement
- Conserver la ripisylve (végétation bordant les cours d'eau) pour son rôle stabilisateur des berges
- Pour tous travaux dans les cours d'eau, se rapprocher des autorités compétentes (DREAL, DDT,...) pour les procédures particulières à mettre en place
- Revégétaliser aussitôt que possible les surfaces terrassées ou mettre en place des moyens de couverture et de protection afin de limiter les risques d'érosion
- Éviter l'éclairage des chantiers la nuit
- Recourir systématiquement, pour les opérations d'aménagement d'espaces verts et de boisement divers, à la plantation d'espèces végétales endémiques ou autochtones
- Lutter contre la prolifération des espèces animales ou végétales à caractère envahissant :
 - proscrire toute plantation d'espèce végétale à caractère envahissant,

13

- prévenir toute introduction ou dispersion d'espèces envahissantes animales et/ou végétales, notamment en phase de chantier; si nécessaire faire réaliser un plan de gestion des espèces envahissantes,
- ne réutiliser la terre végétale que sur le site même du chantier afin d'éviter de disséminer des espèces envahissantes,
- rincer les roues des engins et véhicules avant leur départ du chantier,
- former le personnel à reconnaître les principales espèces envahissantes.



Bruit

Dans tous ses chantiers, l'entreprise s'engage à :

Protection du personnel

- Mettre à disposition du personnel présent sur le chantier des protections auditives adaptées
- Rendre obligatoire ces protections quand le niveau sonore risque d'atteindre ou de dépasser 90 dB(A)
- Doubler le matériel et les équipes lors des travaux bruyants (obligation de moyens)

Protection des riverains

- Veiller au respect des horaires autorisés pour la réalisation des travaux et la circulation des engins (les travaux exécutés après 22h00 et avant 07h00, feront le cas échéant, l'objet de prescriptions supplémentaires et le respect des textes ci-dessus sera d'une rigueur toute particulière)

14

- Les chantiers seront organisés et équipés de manière à réduire le plus possible les bruits susceptibles de troubler la tranquillité des riverains.
- Définir les zones de circulation sur le plan de chantier et les respecter afin de limiter les marches arrière des engins
- Couper les moteurs des véhicules en stationnement (y compris pendant les livraisons si le déchargement ne requiert pas le fonctionnement du moteur)
- Limiter l'usage des avertisseurs sonores au seul risque immédiat
- Poster les matériels très bruyants le plus à l'écart possible des habitations
- Définir des plages horaires de travail et d'activités bruyantes et de livraison si nécessaire
- Recourir au maximum à la préfabrication
- Utiliser tant que possible des engins et du matériel insonorisé ou électrique (pelles mécaniques, compresseur, vibreurs...)
- Entretenir le matériel pour assurer son isolation acoustique, et vérifier son capotage le cas échéant
- Réduire la durée totale d'émission des postes bruyants
- Utiliser du matériel récent dans la mesure du possible
- Privilégier le matériel électrique au matériel thermique
- Privilégier le raccordement au réseau électrique plutôt que l'utilisation de groupes électrogènes
- Contrôle de conformité des bruits émis par les outils et engins : les niveaux sonores (pression acoustique) des engins et outils utilisés sur le chantier (hors dispositifs sonores de sécurité) seront inférieurs ou égaux à 80 dB(A) à 10 m de l'engin ou de l'outil.

15

RAPPEL DES TEXTES REGLEMENTAIRES

16

Dans tous ses chantiers, l'entreprise s'engage à se conformer à la réglementation en vigueur. Parmi ces textes figurent notamment les textes repris dans la liste non exhaustive fournie ci-après

Objet	Textes	Responsabilité ou remarques
Cadre général	Code du travail relatif à la protection des travailleurs contre le bruit sur les chantiers	Maître d'ouvrage, maîtrise d'oeuvre, entreprises
Salissures et poussières	Article 99.7 du Règlement sanitaire départemental type (Circulaire du 9 août 1978) concernant les abords des chantiers	Le chef de chantier est également responsable des abords du chantier
	Article 96 du Règlement sanitaire départemental type (Circulaire du 9 août 1978) concernant la protection des lieux publics contre la poussière	
Palissades	Article 99.7 du Règlement sanitaire départemental type (Circulaire du 9 août 1978) concernant les abords des chantiers	Chef de chantier
Stationnement	Néant (voir avec municipalité)	Coordinateur SPS
Matériels et engins de chantier	Arrêtés du 12 mai 1997	Le coordinateur SPS portera une attention particulière au fonctionnement des différents engins
Bruit	article R 1334-31 et R 13-34- 36 du Code de la santé publique résultant du Décret n°2006-1099 du 31 août 2006 relatif à la lutte contre les bruits de voisinage, à l'occasion de chantiers de travaux publics ou privés et de travaux intéressant les bâtiments et leurs équipements soumis à une procédure de déclaration ou d'autorisation.	Le maître d'ouvrage valide le choix des entreprises retenues pour la construction de l'ouvrage. Il s'informerait tant que possible si celle-ci utilise des engins aux normes et leur demandera de fournir une attestation « constructeur » avant le début du chantier Le Coordinateur SPS pourra effectuer des vérifications pendant toute la durée du chantier
	La réglementation nationale relative à la limitation des émissions sonores des matériels et engins de chantier est constituée par l'Arrêté du 11 avril 1972.	
	Arrêté du 4 novembre 1975 relatif aux brise-béton et marteaux piqueurs ;	
	Arrêté du 26 novembre 1975 relatif aux groupes électrogènes de soudage ;	
	Arrêté du 18 septembre 1987 relatif aux engins de terrassement.	
	Loi 92-1444 du 31 décembre 1992, relative à la lutte contre le bruit. Décret d'application 95-79 du 23 janvier 1995, concernant les objets bruyants et les dispositifs d'insonorisation	
Niveaux de bruit	Décret n°2006-892 du 19 juillet 2006	Coordinateur SPS
	Les dispositions du Code du travail s'appliquent en matière de protection des travailleurs contre le bruit sur les chantiers, en particulier l'article 231-127 et les articles R. 231-131 à R. 231- 134.	
	Article R. 231-134. Code de la sécurité sociale et Décret n°55-806 du 17 juin 1955	
Nocivité des produits et techniques	Dans le cas d'une dépose, le Décret n°96-98 du 7 Février 1996 relatif à la protection des travailleurs contre les risques liés à l'inhalation de poussières d'amiante	Maître d'ouvrage

17

Objet	Textes	Responsabilité ou remarques
Pollution des sols et des eaux	L'article L35-8 du Code de la Santé Publique	Le chef de chantier ainsi que le coordinateur SPS vérifient ensemble qu'aucune installation ne présente de danger potentiel
	Décret n°77-254 du 8 mars 1977 relatif au déversement des huiles et lubrifiants neufs ou usagés dans les eaux superficielles, souterraines et de mer ;	
	Décret n°79-981 du 21 novembre 1979 concernant les détenteurs d'huiles minérales ou synthétiques usagées ;	
	Décret n°96-98 du 7 février 1996, relatif à la protection des travailleurs contre les risques liés à l'inhalation de poussières d'amiante ;	
	Directive n°2003/10/CE du 6 février 2003 concernant les prescriptions minimales de sécurité et de santé relatives à l'exposition des travailleurs aux risques dus aux agents physiques. Le Règlement sanitaire départemental type (Circulaire du 9 août 1978)	
Huiles de décoffrage	Décret n°77-254 du 8 mars 1977.	Entreprises
	Article 2 du Décret n°79-981 du 21 novembre 1979	Le chef de chantier doit s'assurer que les entreprises de grosœuvres suivent bien la réglementation
Déchets de chantier, élimination et récupération des matériaux	La Loi n°92-646 du 13 juillet 1992 (modifiant la Loi 75-633 du 15 juillet 1975 relative à l'élimination des déchets et à la récupération des matériaux)	Gestion globale des déchets prévus par le coordinateur SPS
	Circulaire du Ministère de l'Environnement du 15 février 2000 relative à la planification de la gestion des déchets de chantier du bâtiment et des travaux publics.	
	Recommandation T2-2000 relative à la gestion des déchets de chantier du bâtiment, adoptée par la section technique de la commission centrale des marchés ;	
Nomenclature des déchets	Décrets de 18 avril 2002, circulaire du 3 octobre 2002	A afficher dans la salle de réunion
Transport de déchets inertes	Circulaire 2000-92 du 21 décembre 2000 Transport de déchets dangereux	Entreprises
Flux entrants	néant	Chef de chantier
Flux sortants du chantier	néant	Chef de chantier
Transport de déchets dangereux	Décret n° 2005-635 du 30 mai 2005 relatif au contrôle des circuits de traitement des déchets	Coordinateur SPS
	Arrêté du 29 juillet 2005 fixant le formulaire du bordereau de suivi des déchets dangereux mentionné à l'article 4 du décret n°2005-635 du 30 mai 2005	
	Arrêté du 5 décembre 1996 (arrêté ADR) Arrêté du 28 janvier 2008 modifiant l'arrêté du 1er juin 2001 modifié relatif au transport de marchandises dangereuses par route (dit « arrêté ADR »)	Coordinateur SPS
Stockage de déchets	Décret 94-609 du 13 juillet 1994 relatif aux déchets d'emballage et dont les détenteurs ne sont pas les ménages	Coordinateur SPS
Brûlage des déchets sur le chantier ou en dehors	article 84 du Règlement sanitaire départemental type et article 7 de la Loi 75- 633 du 15 juillet 1975 modifié.	Chef de chantier
Valorisation des déchets de chantier	décret du 13/07/94	

18

13.14. SOPAQ

**SCHEMA ORGANISATIONNEL
DU
PLAN D'ASSURANCE QUALITE
(S.O.P.A.Q.)**

ENTREPRISE :

ADRESSE :

Référence du Marché :

Date :

P R E A M B U L E

Le Plan d'Assurance Qualité définit les dispositions générales adoptées par l'entreprise pour le chantier "Marchés de travaux pour la réalisation de la piste tactique et hot cargo et rénovation des aires aéronautiques phase 5 sur la BA123 d'Orléans-Bricy".

Les rubriques suivantes devront impérativement faire l'objet de réponses précises ou d'engagements de la part des candidats, éventuellement co-signés par les fournisseurs ou producteurs concernés.

L'ensemble des réponses apportées à chacune des rubriques constituera le Schéma Organisationnel du Plan Assurance Qualité (SOPAQ). Ce document devient contractuel à la signature du marché.

Ces réponses, indispensables au choix du mieux-disant, seront examinées de manière rigoureuse pour l'application du critère de jugement « Valeur Technique » prévue par l'article 4 du Règlement de Consultation.

1. PRÉSENTATION DU TITULAIRE – ENGAGEMENT DE L'ENTREPRISE À DEVELOPPER UNE DEMARCHE QUALITE

Rappel de l'objet du marché, la désignation du Maître d'ouvrage et du Maître d'œuvre, du coordonnateur SPS ;

Identification de l'entreprise ou du groupement d'entreprise (raison sociale, adresse) ;

Désignation du mandataire ;

Déclaration d'engagement du titulaire à mettre en œuvre l'organisation et les moyens pour respecter les engagements contractuels du marché, objet de la consultation et développer une démarche qualité.

2. ORGANISATION GÉNÉRALE DU CHANTIER

Organisation des études d'exécution ;

Plan des installations de chantier ;

Zones prévues pour le stockage de matériaux et pour l'implantation d'éventuelles centrales ;

Synthèse des tâches à effectuer, coordination des différents intervenants ;

Toute information nécessaire à l'appréciation de l'offre (mouvement des terres prévisionnel, cadences envisagées, ...).

3. MOYENS AFFECTÉS AU CHANTIER

Moyens humains mis à disposition du chantier, organigramme chantier ;

Moyens matériels mis à disposition du chantier ;

Tâches sous-traitées, identification et assurance qualité des sous-traitants.

4. PRINCIPALES FOURNITURES

Informations concernant les principales fournitures du chantier (provenance, fournisseur, fiche produit, ...) ;

Engagement qualité vis-à-vis des fournisseurs ;

Engagement qualité vis-à-vis des produits.

5. MESURES D'HYGIÈNE ET DE SÉCURITÉ

Dispositif de sécurité selon les tâches à réaliser ;

Mesures d'hygiène et de prévention envisagées sur le chantier ;

Dispositions envisagées quant aux accès et aux installations de chantier.

6. DOCUMENTS DE SUIVI DE LA QUALITÉ

Modalités et procédures d'exécution des principales tâches à réaliser ;

Gestion du PAQ et cadres des documents de suivi (fiches de contrôle, non conformité, demande d'agrément, d'adaptation) ;

Identification des points critiques et des points d'arrêt ;

Organisation des contrôles.

NB :

Une attention particulière sera portée sur le respect, par le candidat, de la structure de SOPAQ proposée ci-dessus ainsi que sur la clarté des informations y figurant.

13.15. SOPRE

**SCHEMA ORGANISATIONNEL
DU
PLAN DE RESPECT DE L'ENVIRONNEMENT
(S.O.P.R.E.)**

ENTREPRISE :

ADRESSE :

Référence du Marché :

Date :

1. DESCRIPTION SOMMAIRE DES TRAVAUX ET DU CONTEXTE ENVIRONNEMENTAL

2. ORGANISATION QUALITE ENVIRONNEMENTALE (Nom du responsable environnement ; organigramme).

3. PROTECTION CONTRE LA POLLUTION DES EAUX

Liste des mesures envisagées pour le chantier (pour éviter, réduire, compenser).

4. PROTECTION CONTRE LA POLLUTION DE L'AIR

Liste des mesures envisagées pour le chantier (pour éviter, réduire, compenser).

5. PROTECTION DU MILIEU NATUREL (FAUNE, FLORE)

Liste des mesures envisagées pour le chantier (pour éviter, réduire, compenser).

6. PROTECTION CONTRE LES AUTRES NUISANCES (BRUIT, VIBRATIONS, ...)

Liste des mesures envisagées pour le chantier (pour éviter, réduire, compenser).

7. TRAITEMENT DES DECHETS DE CHANTIER

Mode opératoire par catégorie de déchets ;

Lieux de stockage, de valorisation ou d'évacuation envisagés.

8. PROPRETE DES VOIES UTILISÉES DANS LE CADRE DU CHANTIER

Liste des mesures envisagées pour le chantier (pour éviter, réduire, compenser).

NB : Une attention particulière sera portée sur le respect, par le candidat, de la structure de SOPRE proposée ci-dessus ainsi que sur la clarté des informations y figurant.

13.16. Fiche technique ESCALE

adev
environnement

Ingénierie au service du développement durable
Des contraintes d'aujourd'hui aux potentialités de demain

Fiche Technique Projet ESCALE

Réfléchir l'environnement de demain www.adev-environnement.com

<p>Siège social 2, rue Jules Ferry 36 300 LE BLANC Tél : 02-54-37-19-68 - Fax : 02-54-37-99-27 contact@adev-environnement.com</p>	<p>Agence de Tours 3, rue Charles Garnier 37 300 JOUE LES TOURS Tél : 02-47-87-22-29 tours@adev-environnement.com</p>
--	--

OPQIBI
L'INGÉNIEUR QUALIFIÉ
CERTIFIÉ
N° 0912/2022

Etude / Conseil / Expertise Réglementaires Suivis / AMO / Maîtrise d'oeuvre

ETUDE HYDROLOGIQUE ET HYDRAULIQUE		PREDIMENSIONNEMENT D'OUVRAGES DE PROTECTION CONTRE LES INONDATIONS	
		45 310 BRICY	
MAÎTRE D'OUVRAGE	Commandant de la base aérienne 123 Orléans Bricy		
CABINET ETUDES ET CONSEIL EN ENVIRONNEMENT	ADEV Environnement 2, rue Jules Ferry 36300 Le Blanc Tél : 02 54 37 19 68 Fax : 02 54 37 99 27 E – mail : contact@adev-environnement.com		
en charge de la réalisation de l'Etude Hydrologique	REALISATION :	Xavier EHRET Fonction : Chargé d'études eau	
	RELECTURE	Sébastien ILLOVIC	
	VALIDATION :	Fonction : Directeur ADEV Environnement	
VERSION	N°1	20/07/2017	

SOMMAIRE

1. Surfaces interceptées	4
BR5	4
Bassin de la voirie A400M	4
2. Débit de fuite	4
BR5	4
Bassin de la voirie A400M	4
3. Volume à stocker	5
BR5	5
Choix de la période de retour	5
Volume généré	5
En cas d'événement exceptionnel	5
Bassin de la voirie A400M	6
Choix de la période de retour	6
Volume généré	6
En cas d'événement exceptionnel	7
4. Traitement	7
BR5	7
5. ANNEXES	9
Calculs de volume pour T = 30ans.....	9
Eaux pluviales captées par le BR5	9
Eaux pluviales captées par le bassin de la voirie A400M – issue du projet ESCALE.....	10
Eaux pluviales captées par le bassin de la voirie A400M – issue du projet voirie A400M	11
Calculs de volume pour T = 100ans.....	12
Eaux pluviales captées par le BR5	12
Eaux pluviales captées par le bassin de la voirie A400M – issue du projet ESCALE.....	13
Eaux pluviales captées par le bassin de la voirie A400M – issue du projet voirie A400M	14
Plan du BR5	15

1. Surfaces interceptées

Le BR5 permettra de tamponner la majorité des eaux de ruissellement issues du projet ESCALE.
Les eaux du parking VL seront redirigées vers la zone 1 de la voirie A400M.

BR5

Le tableau suivant récapitule les surfaces captées par le BR 5.

Tableau 1 : Surfaces captées par le BR 5

Etat projeté		Surface (m ²)	Coef. de ruissellement	Surface active (m ²)
Site du projet	Bâtiments	8 847	1,00	8 847
	Voiries	18 355	0,95	17 437
TOTAL		27 202	0,97	26 284

Bassin de la voirie A400M

Le tableau suivant récapitule les surfaces captées par le projet de la voirie A400M.

Tableau 2 : Surfaces captées par les noues de la voirie A400M

Etat projeté		Surface (m ²)	Coef. de ruissellement	Surface active (m ²)
Site du projet	Bâtiments	0	1,00	0
	Voiries	1 280	0,95	1 216
TOTAL		1 280	0,95	1 216

2. Débit de fuite

BR5

Le débit de fuite a été fixé à 3 l/s/ha comme préconisé par le SDAGE Loire Bretagne 2016-2021, soit un débit de fuite de 8,1 l/s.

Bassin de la voirie A400M

Le débit de fuite est celui fixé au BV 1 de la voirie A400M, c'est-à-dire 10 l/s.

3. Volume à stocker

Le dimensionnement des ouvrages de stockage a été réalisé par application de la **méthode des pluies**.

Les coefficients de Montana de la station météo d'Orléans ont été utilisés pour les calculs.

Les calculs complets sont présentés en annexe.

BR5

Choix de la période de retour

Le volume des ouvrages de retenue est déterminé par la méthode dite des « pluies » pour une période de retour de **30 ans**, conformément à la norme NF-EN 752-2.

Volume généré

On calcule le volume d'eau à stocker en utilisant les valeurs précédente de surface captée et le débit de fuite engendré.

Tableau 3 : Volume à stocker en cas d'occurrence de pluie T = 30 ans pour le BR5

Débit de fuite moyen (Qs)	8,16	l/s
Coefficient de ruissellement (Cr)	0,97	
Surface totale du projet (S)	2,720	ha
Surface active (Sa)	2,628	ha
Pas de temps :	a	b
15 min à 6 h :	10.374	0.749
6 h à 24 h :	10.374	0.749
ΔH Hauteur maximum	40,68	mm
Volume de rétention (m ³)	1 069	m ³

Soit un volume à stocker de 1 069 m³ pour une pluie d'occurrence trentennale.

Le temps de vidange est de 36 h grâce au débit de fuite.

En cas d'événement exceptionnel

L'ouvrage a été dimensionné pour une pluie de période de retour 30 ans.

Le volume généré par une pluie de période de retour T = 100 ans est donné dans le tableau ci-dessous.

Tableau 4 : Volume à stocker en cas d'occurrence de pluie T = 100 ans

	Volume (m ³) à stocker pour une pluie T = 100 ans	Reliquat (Volume T ₁₀₀ – Volume T ₃₀)
BR 5	1 351 m ³	282 m ³

En cas d'événement pluvieux exceptionnel, une surverse permettra au bassin de se rejeter dans le T90.

Bassin de la voirie A400M

Choix de la période de retour

Le volume des ouvrages de retenue est déterminé par la méthode dite des « pluies » pour une période de retour de **30 ans**, conformément à la norme NF-EN 752-2.

Volume généré

On calcule le volume d'eau à stocker en utilisant les valeurs précédente de surface captée et le débit de fuite engendré.

Tableau 5 : Volume à stocker en cas d'occurrence de pluie T = 30 ans pour le bassin de la voirie A400M – généré par le parking Escale

Débit de fuite moyen (Qs)	10	l/s
Coefficient de ruissellement (Cr)	0,95	
Surface totale du projet (S)	0,128	ha
Surface active (Sa)	0,122	ha
Pas de temps :	a	b
15 min à 6 h :	10.374	0.749
6 h à 24 h :	10.374	0.749
ΔH Hauteur maximum	13,44	mm
Volume de rétention (m³)	16	m³

Soit un volume à stocker de 16 m³ pour une pluie d'occurrence trentennale.

Le temps de vidange est de 27 min grâce au débit de fuite.

Concernant les eaux pluviales générées par le BV1 du projet A400M, on obtient les valeurs suivantes.

Tableau 6 : Volume à stocker en cas d'occurrence de pluie T = 30 ans pour le bassin de la voirie A400M – généré par le projet A400M

Débit de fuite moyen (Qs)	10	l/s
Coefficient de ruissellement (Cr)	0,62	
Surface totale du projet (S)	0,845	ha
Surface active (Sa)	0,520	ha
Pas de temps :	a	b
15 min à 6 h :	10.374	0.749
6 h à 24 h :	10.374	0.749
ΔH Hauteur maximum	22,08	mm
Volume de rétention (m³)	115	m³

Soit un volume à stocker de 115 m³ pour une pluie d'occurrence trentennale.

Le temps de vidange est de 3 h grâce au débit de fuite.

En cas d'événement exceptionnel

Le volume généré par une pluie de période de retour T = 100 ans est donné dans le tableau ci-dessous.

Tableau 7 : Volume à stocker en cas d'occurrence de pluie T = 100 ans

	Volume (m ³) à stocker pour une pluie T = 100 ans	Reliquat (Volume T ₁₀₀ – Volume T ₃₀)
ESCALE	21 m ³	5 m ³
Voirie A400M	146 m ³	31 m ³

En cas d'événement pluvieux exceptionnel, le bassin aura la capacité de gérer l'ensemble des eaux pluviales. En effet, le bassin versant 1 de la voirie A400M est équipé d'un bassin de rétention de 2000 m³.

4. Traitement

BRS

Le traitement des eaux se fera exclusivement par décantation.

Le taux d'abattement des MES par les ouvrages de décantation peut être estimé, d'après la vitesse de sédimentation (application de la formule du décanteur à niveau variable) :

$$S = \frac{(0,8 \times Q_e) - Q_f}{V_s \times \ln(0,8 \times \frac{Q_e}{Q_f})}$$

Avec S : la surface du décanteur (m²)

Q_e : le débit d'entrée dans le bassin pour une pluie de période de retour de 1 an (moitié du débit décennal) exprimé en l/s

Q_f : le débit de sortie, c'est-à-dire le débit de fuite de l'ouvrage exprimé en l/s

V_s : la vitesse de sédimentation, obtenue en mm/s

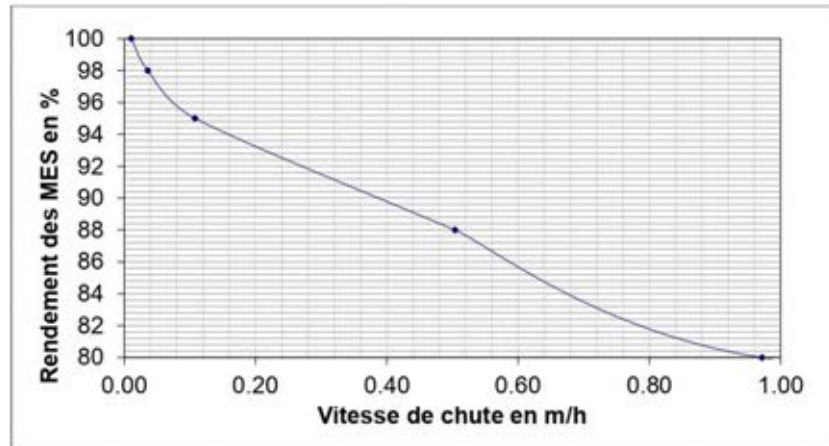


Figure 1 : Relation entre vitesse de sédimentation et rendement des ouvrages en abattement des MES (source : Guide de gestion des eaux pluviales dans les projets d'aménagement – Préfecture 37 – 12/2008).

Les taux d'abattement des paramètres DCO et DBO5 sont fonction du taux d'abattement des MES :

$$\text{Rendement DCO} = 0,875 \times \text{Rendement MES}$$

$$\text{Rendement DBO5} = 0,925 \times \text{Rendement MES}$$

Tableau 8 : Vitesse de sédimentation, taux d'abattement des paramètres MES, DCO et DBO5 pour le BRS

	BRS
Surface de décantation (m ²)	1 263 m ²
Débit d'entrée (l/s)	119
Débit de sortie (l/s)	1
Vitesse de sédimentation (m/h)	0,014
Taux d'abattement MES (%)	93,5
Taux d'abattement DCO (%)	81,8
Taux d'abattement DBO5 (%)	86,5

Tableau 9 : Concentration en MES, DCO et DBO5 des eaux traitées

Etat projeté	MES	DCO	DBO5
C rejet : Concentration maximale brute du rejet des eaux de voirie	489	294	79
C rejet : Concentration maximale brute du rejet des eaux de bâtiment	0	0	0
C rejet : Concentration maximale brute du rejet des eaux pluviales du projet	223	195	52
T1 : taux d'abattement de l'ouvrage	92,5	80,9	85,6
C rejet : Concentration maximale après abattement ouvrage (mg/l)	16,7	37,2	7,6

5. ANNEXES

Calculs de volume pour T = 30ans

Eaux pluviales captées par le BRS

Dimensionnement du volume de stockage quantitatif ESCALE

Le dimensionnement des ouvrages de rétention a été effectué avec la méthode des pluies, qui permet de prendre en compte les données météorologiques locales et récentes.

Surface du bassin versant : 2,7202 ha
Coefficient d'apport moyen : 0,97

Pluie dimensionnante de période de retour T = 30 ans, conformément à la norme NF-EN 752-2, estimée à partir des paramètres de Montana de la station d'Orléans (1965-2005), considérant des pas de temps de :

6 minutes à 48 heures

Construction de la courbe enveloppe des précipitations :

Le volume précipité en fonction du temps est donné par l'équation suivante :

$$V_{\text{précipité}} = 10 \cdot a \cdot t^{(1-b)} \cdot S_a$$

avec :
V le volume entrant dans le bassin (m³)
S_a la surface active du bassin versant (ha)
t le pas de temps (min)
a et b coefficient de Montana

La vidange

Le volume de fuite en fonction du temps s'exprime par la relation suivante :

$$V_{\text{vidangé}} = 60 \cdot Q_s \cdot t$$

avec :
V le volume sortant du bassin (m³)
le débit de fuite (m³/s)
Q_s
t le temps (min)

Détermination du volume de rétention

L'équation de conservation du volume est résolue graphiquement en remarquant que la hauteur d'eau maximale à stocker dans la retenue égale à l'écart maximum entre les deux courbes.

$$V_{\text{rétention}} = 10 \cdot \Delta H \cdot S \cdot Cr$$

Détails des données

Débit de fuite moyen (Q _s)	8,16	l/s
Coefficient de ruissellement (Cr)	0,97	
Surface totale du projet (S)	2,720	ha
Surface active (S _a)	2,628	ha
Coefficient de Montana	a	b
	10,374	0,749
Δ Hauteur maximum	40,68	mm
Volume de rétention (m ³)	1069	m ³

Eaux pluviales captées par le bassin de la voirie A400M – issue du projet ESCALE

Dimensionnement du volume de stockage quantitatif
ESCALE

Le dimensionnement des ouvrages de rétention a été effectué avec la méthode des pluies, qui permet de prendre en compte les données météorologiques locales et récentes.

Surface du bassin versant : 0,1280 ha
Coefficient d'apport moyen : 0,95

Pluie dimensionnante de période de retour T = 30 ans, conformément à la norme NF-EN 752-2, estimée à partir des paramètres de Montana de la station d'Orléans (1965-2005), considérant des pas de temps de :
6 minutes à 48 heures

Construction de la courbe enveloppe des précipitations :

Le volume précipité en fonction du temps est donné par l'équation suivante :

$$V_{\text{précipité}} = 10 \cdot a \cdot t^{(1-b)} \cdot S_a$$

avec :
V le volume entrant dans le bassin (m3)
S_a la surface active du bassin versant (ha)
t le pas de temps (min)
a et b coefficient de Montana

La vidange

Le volume de fuite en fonction du temps s'exprime par la relation suivante :

$$V_{\text{vidangé}} = 60 \cdot Q_s \cdot t$$

avec :
V le volume sortant du bassin (m3)
Q_s le débit de fuite (m3/s)
t le temps (min)

Détermination du volume de rétention

L'équation de conservation du volume est résolue graphiquement en remarquant que la hauteur d'eau maximale à stocker dans la retenue égale à l'écart maximum entre les deux courbes.

$$V_{\text{rétention}} = 10 \cdot \Delta H \cdot S \cdot Cr$$

Détails des données

Débit de fuite moyen (Qs)	10	l/s
Coefficient de ruissellement (Cr)	0,95	
Surface totale du projet (S)	0,128	ha
Surface active (S _a)	0,122	ha
Coefficient de Montana	a	b
	10,374	0,749
Δ Hauteur maximum	13,44	mm
Volume de rétention (m ³)	16	m ³

Eaux pluviales captées par le bassin de la voirie A400M – issue du projet voirie A400M

Dimensionnement du volume de stockage quantitatif
Voirie A400M

Le dimensionnement des ouvrages de rétention a été effectué avec la méthode des pluies, qui permet de prendre en compte les données météorologiques locales et récentes.

Surface du bassin versant : 0,8450 ha
Coefficient d'apport moyen : 0,62

Pluie dimensionnante de période de retour T = 30 ans, conformément à la norme NF-EN 752-2, estimée à partir des paramètres de Montana de la station d'Orléans (1965-2005), considérant des pas de temps de :

6 minutes à 48 heures

Construction de la courbe enveloppe des précipitations :

Le volume précipité en fonction du temps est donné par l'équation suivante :

$$V_{\text{précipité}} = 10 \cdot a \cdot t^{(1-b)} \cdot S_a$$

avec :
V le volume entrant dans le bassin (m3)
S_a la surface active du bassin versant (ha)
t le pas de temps (min)
a et b coefficient de Montana

La vidange

Le volume de fuite en fonction du temps s'exprime par la relation suivante :

$$V_{\text{vidangé}} = 60 \cdot Q_s \cdot t$$

avec :
V le volume sortant du bassin (m3)
Q_s le débit de fuite (m3/s)
t le temps (min)

Détermination du volume de rétention

L'équation de conservation du volume est résolue graphiquement en remarquant que la hauteur d'eau maximale à stocker dans la retenue égale à l'écart maximum entre les deux courbes.

$$V_{\text{rétention}} = 10 \cdot \Delta H \cdot S \cdot Cr$$

Détails des données

Débit de fuite moyen (Qs)	10	l/s
Coefficient de ruissellement (Cr)	0,62	
Surface totale du projet (S)	0,845	ha
Surface active (S _a)	0,520	ha
Coefficient de Montana	a	b
	10,374	0,749
Δ Hauteur maximum	22,08	mm
Volume de rétention (m ³)	115	m ³

Calculs de volume pour T = 100ans

Eaux pluviales captées par le BRS

Dimensionnement du volume de stockage quantitatif
ESCALE

Le dimensionnement des ouvrages de rétention a été effectué avec la méthode des pluies, qui permet de prendre en compte les données météorologiques locales et récentes.

Surface du bassin versant : 2,7202 ha
Coefficient d'apport moyen : 0,97

Pluie dimensionnante de période de retour T = 100 ans, conformément à la norme NF-EN 752-2, estimée à partir des paramètres de Montana de la station d'Orléans (1965-2005), considérant des pas de temps de :

6 minutes à 48 heures

Construction de la courbe enveloppe des précipitations :

Le volume précipité en fonction du temps est donné par l'équation suivante :

$$V_{\text{précipité}} = 10 \cdot a \cdot t^{\frac{b}{a}} \cdot S_a$$

avec :
V le volume entrant dans le bassin (m³)
S_a la surface active du bassin versant (ha)
t le pas de temps (min)
a et b coefficient de Montana

La vidange

Le volume de fuite en fonction du temps s'exprime par la relation suivante :

$$V_{\text{vidangé}} = 60 \cdot Q_s \cdot t$$

avec :
V le volume sortant du bassin (m³)
Q_s le débit de fuite (m³/s)
t le temps (min)

Détermination du volume de rétention

L'équation de conservation du volume est résolue graphiquement en remarquant que la hauteur d'eau maximale à stocker dans la retenue égale à l'écart maximum entre les deux courbes.

$$V_{\text{rétention}} = 10 \cdot \Delta H \cdot S \cdot Cr$$

Détails des données

Débit de fuite moyen (Q _s)	8,16	l/s
Coefficient de ruissellement (Cr)	0,97	
Surface totale du projet (S)	2,720	ha
Surface active (S _a)	2,628	ha
Coefficient de Montana	a	b
	12,448	0,750
Δ Hauteur maximum	51,42	mm
Volume de rétention (m ³)	1 351	m ³

Eaux pluviales captées par le bassin de la voirie A400M – issue du projet ESCALE

Dimensionnement du volume de stockage quantitatif
ESCALE

Le dimensionnement des ouvrages de rétention a été effectué avec la méthode des pluies, qui permet de prendre en compte les données météorologiques locales et récentes.

Surface du bassin versant : 0,1280 ha
Coefficient d'apport moyen : 0,95

Pluie dimensionnante de période de retour T = 30 ans, conformément à la norme NF-EN 752-2, estimée à partir des paramètres de Montana de la station d'Orléans (1965-2005), considérant des pas de temps de :

6 minutes à 48 heures

Construction de la courbe enveloppe des précipitations :

Le volume précipité en fonction du temps est donné par l'équation suivante :

$$V_{\text{précipité}} = 10 \cdot a \cdot t^{\frac{b}{a}} \cdot S_a$$

avec :
V le volume entrant dans le bassin (m³)
S_a la surface active du bassin versant (ha)
t le pas de temps (min)
a et b coefficient de Montana

La vidange

Le volume de fuite en fonction du temps s'exprime par la relation suivante :

$$V_{\text{vidangé}} = 60 \cdot Q_s \cdot t$$

avec :
V le volume sortant du bassin (m³)
Q_s le débit de fuite (m³/s)
t le temps (min)

Détermination du volume de rétention

L'équation de conservation du volume est résolue graphiquement en remarquant que la hauteur d'eau maximale à stocker dans la retenue égale à l'écart maximum entre les deux courbes.

$$V_{\text{rétention}} = 10 \cdot \Delta H \cdot S \cdot Cr$$

Détails des données

Débit de fuite moyen (Q _s)	10	l/s
Coefficient de ruissellement (Cr)	0,95	
Surface totale du projet (S)	0,128	ha
Surface active (S _a)	0,122	ha
Coefficient de Montana	a	b
	12,448	0,750
Δ Hauteur maximum	17,25	mm
Volume de rétention (m ³)	21	m ³

Eaux pluviales captées par le bassin de la voirie A400M – issue du projet voirie A400M

Dimensionnement du volume de stockage quantitatif
Voirie A400M

Le dimensionnement des ouvrages de rétention a été effectué avec la méthode des pluies, qui permet de prendre en compte les données météorologiques locales et récentes.

Surface du bassin versant : 0,8450 ha
Coefficient d'apport moyen : 0,62

Pluie dimensionnante de période de retour T = 30 ans, conformément à la norme NF-EN 752-2, estimée à partir des paramètres de Montana de la station d'Orléans (1965-2005), considérant des pas de temps de :

6 minutes à 48 heures

Construction de la courbe enveloppe des précipitations :

Le volume précipité en fonction du temps est donné par l'équation suivante :

$$V_{\text{précipité}} = 10 \cdot a \cdot t^b \cdot S_a$$

avec :
V le volume entrant dans le bassin (m³)
S_a la surface active du bassin versant (ha)
t le pas de temps (min)
a et b coefficient de Montana

La vidange

Le volume de fuite en fonction du temps s'exprime par la relation suivante :

$$V_{\text{vidangé}} = 60 \cdot Q_s \cdot t$$

avec :
V le volume sortant du bassin (m³)
Q_s le débit de fuite (m³/s)
t le temps (min)

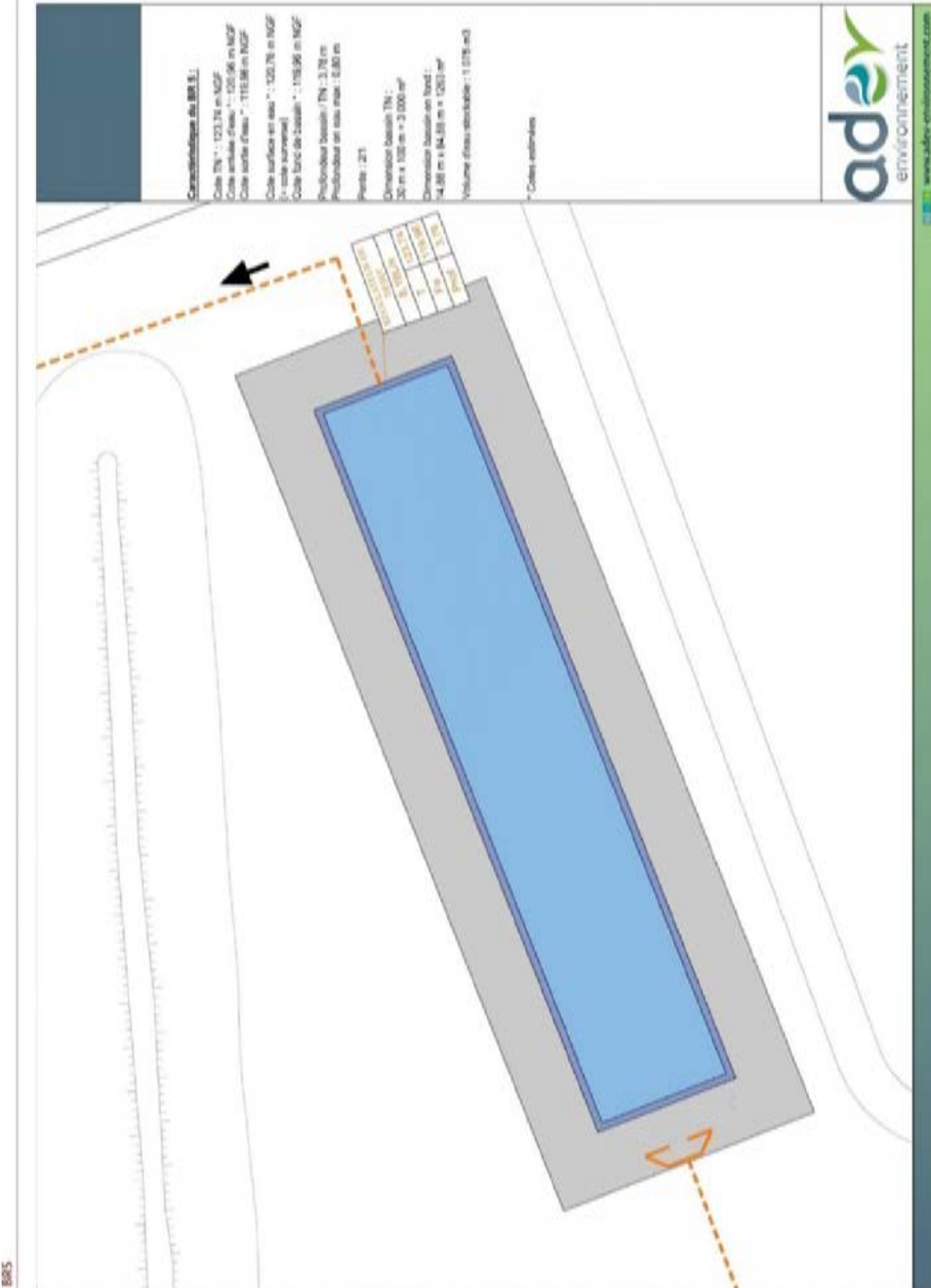
Détermination du volume de rétention

L'équation de conservation du volume est résolue graphiquement en remarquant que la hauteur d'eau maximale à stocker dans la retenue égale à l'écart maximum entre les deux courbes.

$$V_{\text{rétention}} = 10 \cdot \Delta H \cdot S \cdot Cr$$

Détails des données

Débit de fuite moyen (Q _s)	10	l/s
Coefficient de ruissellement (Cr)	0,62	
Surface totale du projet (S)	0,845	ha
Surface active (S _a)	0,520	ha
Coefficient de Montana	a	b
	12,448	0,750
Δ Hauteur maximum	27,99	mm
Volume de rétention (m ³)	146	m ³



13.17. Calculs hydrauliques des bassins

13.17.1. METHODOLOGIE

Base

Méthode de détermination de débit décennal à partir de la formule rationnelle :

Elle donne le débit de pointe trentennal (Q30) :

$$Q_{30} = 2,78 \cdot Cr \cdot I \cdot A$$

avec :

Q30	débit trentennal (l/s),
A	aire du bassin versant (ha),
I	intensité de pluie correspondant au temps de concentration (mm/h)
Cr	coefficient de ruissellement

L'intensité de pluie I est obtenue à partir de l'équation de Montana :

$$I = a \cdot tc^{-b}$$

avec :

I	intensité de pluie correspondant au temps de concentration (mm/h)
a et b	coefficient de Montana issus de l'Intruction Technique

Pour un bassin versant naturel, le temps de concentration tc est donné par la formule de Ventura :

$$tc = 0,763 \cdot (A/p)^{1/2}$$

avec :

tc	temps de concentration (min)
A	aire du bassin versant (ha),
p	pente du cheminement le plus long (m/m)

Pour un bassin versant urbain, le temps de concentration tc est donné par la formule suivante :

$$tc = 1/60 \cdot (Li/Vi)$$

avec :

Li	longueur du cheminement (m)
Vi	vitesse d'écoulement (m/s)

Avant aménagement

Cr	0.95
a	761
b	0.756
A (ha)	50.00
p (m/m)	0.005
tc (min)	76
I (mm/h)	29
Q30 (l/s) avant aménagement	3793
Débit décennal spécifique (l/s/ha)	76

BR1

Méthode de détermination de débit décennal à partir de la formule rationnelle :

Elle donne le débit de pointe trentennal (Q30) :

$$Q_{30} = 2,78 \cdot Cr \cdot I \cdot A$$

avec :

Q30	débit trentennal (l/s),
A	aire du bassin versant (ha),
I	intensité de pluie correspondant au temps de concentration (mm/h)
Cr	coefficient de ruissellement

L'intensité de pluie I est obtenue à partir de l'équation de Montana :

$$I = a \cdot tc^{-b}$$

avec :

I	intensité de pluie correspondant au temps de concentration (mm/h)
a et b	coefficient de Montana issus de l'Intruction Technique

Pour un bassin versant naturel, le temps de concentration tc est donné par la formule de Ventura :

$$tc = 0,763 \cdot (A/p)^{1/2}$$

avec :

tc	temps de concentration (min)
A	aire du bassin versant (ha),
p	pente du cheminement le plus long (m/m)

Pour un bassin versant urbain, le temps de concentration tc est donné par la formule suivante :

$$tc = 1/60 \cdot (Li/Vi)$$

avec :

Li	longueur du cheminement (m)
Vi	vitesse d'écoulement (m/s)

Après aménagement

Cr	0.84
a	761
b	0.756
A (ha)	8.35
p (m/m)	0.005
tc (min)	31
I (mm/h)	57
Q30 (l/s) après aménagement	1105
Débit décennal spécifique (l/s/ha)	132

BR2
Méthode de détermination de débit décennal à partir de la formule rationnelle :

Elle donne le débit de pointe trentennal (Q30) : $Q_{30} = 2,78 \cdot Cr \cdot I \cdot A$

avec : Q_{30} débit trentennal (l/s),
 A aire du bassin versant (ha),
 I intensité de pluie correspondant au temps de concentration (mm/h)
 Cr coefficient de ruissellement

L'intensité de pluie I est obtenue à partir de l'équation de Montana : $I = a \cdot tc^{-b}$

avec : I intensité de pluie correspondant au temps de concentration (mm/h)
 a et b coefficient de Montana issus de l'Intruction Technique

Pour un bassin versant naturel, le temps de concentration tc est donné par la formule de Ventura : $tc = 0,763 \cdot (A/p)^{1/2}$

avec : tc temps de concentration (min)
 A aire du bassin versant (ha),
 p pente du cheminement le plus long (m/m)

Pour un bassin versant urbain, le temps de concentration tc est donné par la formule suivante : $tc = 1/60 \cdot (Li/Vi)$

avec : Li longueur du cheminement (m)
 Vi vitesse d'écoulement (m/s)

Après aménagement

Cr	0.83
a	761
b	0.756
A (ha)	24.28
p (m/m)	0.005
tc (min)	53
I (mm/h)	38
Q30 (l/s) après aménagement	2115
Débit décennal spécifique (l/s/ha)	87

Ovoide
Méthode de détermination de débit décennal à partir de la formule rationnelle :

Elle donne le débit de pointe trentennal (Q30) : $Q_{30} = 2,78 \cdot Cr \cdot I \cdot A$

avec : Q_{30} débit trentennal (l/s),
 A aire du bassin versant (ha),
 I intensité de pluie correspondant au temps de concentration (mm/h)
 Cr coefficient de ruissellement

L'intensité de pluie I est obtenue à partir de l'équation de Montana : $I = a \cdot tc^{-b}$

avec : I intensité de pluie correspondant au temps de concentration (mm/h)
 a et b coefficient de Montana issus de l'Intruction Technique

Pour un bassin versant naturel, le temps de concentration tc est donné par la formule de Ventura : $tc = 0,763 \cdot (A/p)^{1/2}$

avec : tc temps de concentration (min)
 A aire du bassin versant (ha),
 p pente du cheminement le plus long (m/m)

Pour un bassin versant urbain, le temps de concentration tc est donné par la formule suivante : $tc = 1/60 \cdot (Li/Vi)$

avec : Li longueur du cheminement (m)
 Vi vitesse d'écoulement (m/s)

Après aménagement

Cr	0.91
a	761
b	0.756
A (ha)	15.32
p (m/m)	0.005
tc (min)	42
I (mm/h)	45
Q30 (l/s) après aménagement	1737
Débit décennal spécifique (l/s/ha)	113

BR3a

Méthode de détermination de débit décennal à partir de la formule rationnelle :

Elle donne le débit de pointe trentennal (Q30) :

$$Q_{30} = 2,78 \cdot Cr \cdot I \cdot A$$

avec :

Q30	débit trentennal (l/s),
A	aire du bassin versant (ha),
I	intensité de pluie correspondant au temps de concentration (mm/h)
Cr	coefficient de ruissellement

L'intensité de pluie I est obtenue à partir de l'équation de Montana :

$$I = a \cdot t_c^{-b}$$

avec :

I	intensité de pluie correspondant au temps de concentration (mm/h)
a et b	coefficient de Montana issus de l'Intruction Technique

Pour un bassin versant naturel, le temps de concentration t_c est donné par la formule de Ventura :

$$t_c = 0,763 \cdot (A/p)^{1/2}$$

avec :

t_c	temps de concentration (min)
A	aire du bassin versant (ha),
p	pente du cheminement le plus long (m/m)

Pour un bassin versant urbain, le temps de concentration t_c est donné par la formule suivante :

$$t_c = 1/60 \cdot (Li/Vi)$$

avec :

Li	longueur du cheminement (m)
Vi	vitesse d'écoulement (m/s)

Après aménagement

Cr	0.37
a	761
b	0.756
A (ha)	80.95
p (m/m)	0.005
t_c (min)	97
I (mm/h)	24
Q30 (l/s) après aménagement	1987
Débit décennal spécifique (l/s/ha)	25

BR3b

Méthode de détermination de débit décennal à partir de la formule rationnelle :

Elle donne le débit de pointe trentennal (Q30) :

$$Q_{30} = 2,78 \cdot Cr \cdot I \cdot A$$

avec :

Q30	débit trentennal (l/s),
A	aire du bassin versant (ha),
I	intensité de pluie correspondant au temps de concentration (mm/h)
Cr	coefficient de ruissellement

L'intensité de pluie I est obtenue à partir de l'équation de Montana :

$$I = a \cdot t_c^{-b}$$

avec :

I	intensité de pluie correspondant au temps de concentration (mm/h)
a et b	coefficient de Montana issus de l'Intruction Technique

Pour un bassin versant naturel, le temps de concentration t_c est donné par la formule de Ventura :

$$t_c = 0,763 \cdot (A/p)^{1/2}$$

avec :

t_c	temps de concentration (min)
A	aire du bassin versant (ha),
p	pente du cheminement le plus long (m/m)

Pour un bassin versant urbain, le temps de concentration t_c est donné par la formule suivante :

$$t_c = 1/60 \cdot (Li/Vi)$$

avec :

Li	longueur du cheminement (m)
Vi	vitesse d'écoulement (m/s)

Après aménagement

Cr	0.71
a	761
b	0.756
A (ha)	23.17
p (m/m)	0.005
t_c (min)	52
I (mm/h)	38
Q30 (l/s) après aménagement	1769
Débit décennal spécifique (l/s/ha)	76

BR4

Méthode de détermination de débit décennal à partir de la formule rationnelle :

Elle donne le débit de pointe trentennal (Q30) :

$$Q_{30} = 2,78 \cdot Cr \cdot I \cdot A$$

avec :

Q30	débit trentennal (l/s),
A	aire du bassin versant (ha),
I	intensité de pluie correspondant au temps de concentration (mm/h)
Cr	coefficient de ruissellement

L'intensité de pluie I est obtenue à partir de l'équation de Montana :

$$I = a \cdot t_c^{-b}$$

avec :

I	intensité de pluie correspondant au temps de concentration (mm/h)
a et b	coefficient de Montana issus de l'Intruction Technique

Pour un bassin versant naturel, le temps de concentration t_c est donné par la formule de Ventura :

$$t_c = 0,763 \cdot (A/p)^{1/2}$$

avec :

t_c	temps de concentration (min)
A	aire du bassin versant (ha),
p	pente du cheminement le plus long (m/m)

Pour un bassin versant urbain, le temps de concentration t_c est donné par la formule suivante :

$$t_c = 1/60 \cdot (Li/Vi)$$

avec :

Li	longueur du cheminement (m)
Vi	vitesse d'écoulement (m/s)

Après aménagement

Cr	0.90
a	761
b	0.756
A (ha)	2.31
p (m/m)	0.005
t_c (min)	16
I (mm/h)	92
Q30 (l/s) après aménagement	531
Débit décennal spécifique (l/s/ha)	230

BR5

Méthode de détermination de débit décennal à partir de la formule rationnelle :

Elle donne le débit de pointe trentennal (Q30) :

$$Q_{30} = 2,78 \cdot Cr \cdot I \cdot A$$

avec :

Q30	débit trentennal (l/s),
A	aire du bassin versant (ha),
I	intensité de pluie correspondant au temps de concentration (mm/h)
Cr	coefficient de ruissellement

L'intensité de pluie I est obtenue à partir de l'équation de Montana :

$$I = a \cdot t_c^{-b}$$

avec :

I	intensité de pluie correspondant au temps de concentration (mm/h)
a et b	coefficient de Montana issus de l'Intruction Technique

Pour un bassin versant naturel, le temps de concentration t_c est donné par la formule de Ventura :

$$t_c = 0,763 \cdot (A/p)^{1/2}$$

avec :

t_c	temps de concentration (min)
A	aire du bassin versant (ha),
p	pente du cheminement le plus long (m/m)

Pour un bassin versant urbain, le temps de concentration t_c est donné par la formule suivante :

$$t_c = 1/60 \cdot (Li/Vi)$$

avec :

Li	longueur du cheminement (m)
Vi	vitesse d'écoulement (m/s)

Après aménagement

Cr	0.97
a	761
b	0.756
A (ha)	3.26
p (m/m)	0.005
t_c (min)	19
I (mm/h)	81
Q30 (l/s) après aménagement	706
Débit décennal spécifique (l/s/ha)	216

13.17.2. BR3B T= 10 ANS

Dimensionnement du volume de stockage quantitatif

Le dimensionnement des ouvrages de rétention a été effectué avec la méthode des pluies, qui permet de prendre en compte les données météorologiques locales et récentes.

Surface du bassin versant : 23.1656 ha
Coefficient d'apport moyen : 0.71

Pluie dimensionnante de période de retour T = 10 ans, conformément à la norme NF-EN 752-2, estimée à partir des paramètres de Montana de la station d'Orléans (1965-2005), considérant des pas de temps de :

Construction de la courbe enveloppe des précipitations :

Le volume précipité en fonction du temps est donné par l'équation suivante :

$$V_{\text{précipité}} = 10.a.t^{(1-b)}.Sa$$

avec :

V	le volume entrant dans le bassin (m3)
Sa	la surface active du bassin versant (ha)
t	le pas de temps (min)
a et b	coefficient de Montana

La vidange

Le volume de fuite en fonction du temps s'exprime par la relation suivante :

$$V_{\text{vidangé}} = 60 . Qs . t$$

avec :

V	le volume sortant du bassin (m3)
Qs	le débit de fuite (m3/s)
t	le temps (min)

Détermination du volume de rétention

L'équation de conservation du volume est résolue graphiquement en remarquant que la hauteur d'eau maximale à stocker dans la retenue égale à l'écart maximum entre les deux courbes.

$$V_{\text{rétention}} = 10.\Delta H.S.Cr$$

Détails des données

Débit de fuite moyen (Qs)	0.035	m³/s
Coefficient de ruissellement (Cr)	0.71	
Surface totale du projet (S)	23.166	ha
Surface active (Sa)	16.562	ha
Pas de temps :	a	b
15 min à 6 h :	8.472	0.748
6 h à 24 h :	8.472	0.748
6 h à 48 h :	8.472	0.748
Δ Hauteur maximum	35.64	mm
Volume de rétention (m³)	5903	m³

13.17.3. BR4 T= 10 ANS

Dimensionnement du volume de stockage quantitatif

Le dimensionnement des ouvrages de rétention a été effectué avec la méthode des pluies, qui permet de prendre en compte les données météorologiques locales et récentes.

Surface du bassin versant : 2.3120 ha
Coefficient d'apport moyen : 0.90

Pluie dimensionnante de période de retour T = 10 ans, conformément à la norme NF-EN 752-2, estimée à partir des paramètres de Montana de la station d'Orléans (1965-2005), considérant des pas de temps de :

Construction de la courbe enveloppe des précipitations :

Le volume précipité en fonction du temps est donné par l'équation suivante :

$$V_{\text{précipité}} = 10.a.t^{(1-b)}.Sa$$

avec :

V	le volume entrant dans le bassin (m3)
Sa	la surface active du bassin versant (ha)
t	le pas de temps (min)
a et b	coefficient de Montana

La vidange

Le volume de fuite en fonction du temps s'exprime par la relation suivante :

$$V_{\text{vidangé}} = 60 . Qs . t$$

avec :

V	le volume sortant du bassin (m3)
Qs	le débit de fuite (m3/s)
t	le temps (min)

Détermination du volume de rétention

L'équation de conservation du volume est résolue graphiquement en remarquant que la hauteur d'eau maximale à stocker dans la retenue égale à l'écart maximum entre les deux courbes.

$$V_{\text{rétention}} = 10.\Delta H.S.Cr$$

Détails des données

Débit de fuite moyen (Qs)	0.015	m³/s
Coefficient de ruissellement (Cr)	0.90	
Surface totale du projet (S)	2.312	ha
Surface active (Sa)	2.081	ha
Pas de temps :	a	b
15 min à 6 h :	8.472	0.748
6 h à 24 h :	8.472	0.748
6 h à 48 h :	8.472	0.748
Δ Hauteur maximum	23.57	mm
Volume de rétention (m³)	490	m³

13.17.4. BR6 T=10 ANS

Dimensionnement du volume de stockage quantitatif

Le dimensionnement des ouvrages de rétention a été effectué avec la méthode des pluies, qui permet de prendre en compte les données météorologiques locales et récentes.

Surface du bassin versant : 78.1200 ha
Coefficient d'apport moyen : 0.31

Pluie dimensionnante de période de retour T = 10 ans, conformément à la norme NF-EN 752-2, estimée à partir des paramètres de Montana de la station d'Orléans (1965-2005), considérant des pas de temps de :

Construction de la courbe enveloppe des précipitations :

Le volume précipité en fonction du temps est donné par l'équation suivante :

$$V_{\text{précipité}} = 10.a.t^{(1-b)}.Sa$$

avec :

V	le volume entrant dans le bassin (m3)
Sa	la surface active du bassin versant (ha)
t	le pas de temps (min)
a et b	coefficient de Montana

La vidange

Le volume de fuite en fonction du temps s'exprime par la relation suivante :

$$V_{\text{vidangé}} = 60 . Qs . t$$

avec :

V	le volume sortant du bassin (m3)
Qs	le débit de fuite (m3/s)
t	le temps (min)

Détermination du volume de rétention

L'équation de conservation du volume est résolue graphiquement en remarquant que la hauteur d'eau maximale à stocker dans la retenue égale à l'écart maximum entre les deux courbes.

$$V_{\text{rétention}} = 10.\Delta H.S.Cr$$

Détails des données

Débit de fuite moyen (Qs)	0.2300	m ³ /s
Coefficient de ruissellement (Cr)	0.31	
Surface totale du projet (S)	78.120	ha
Surface active (Sa)	24.008	ha
Pas de temps :	a	b
15 min à 6 h :	8.472	0.748
6 h à 24 h :	8.472	0.748
6 h à 48 h :	8.472	0.748
Δ Hauteur maximum	21.42	mm
Volume de rétention (m³)	5142	m³

13.17.5. BR1 T= 30 ANS

Dimensionnement du volume de stockage quantitatif

Le dimensionnement des ouvrages de rétention a été effectué avec la méthode des pluies, qui permet de prendre en compte les données météorologiques locales et récentes.

Surface du bassin versant : 8.3466 ha
Coefficient d'apport moyen : 0.84

Pluie dimensionnante de période de retour T = 10 ans, conformément à la norme NF-EN 752-2, estimée à partir des paramètres de Montana de la station d'Orléans (1965-2005), considérant des pas de temps de :

Construction de la courbe enveloppe des précipitations :

Le volume précipité en fonction du temps est donné par l'équation suivante :

$$V_{\text{précipité}} = 10.a.t^{(1-b)}.Sa$$

avec :

V	le volume entrant dans le bassin (m3)
Sa	la surface active du bassin versant (ha)
t	le pas de temps (min)
a et b	coefficient de Montana

La vidange

Le volume de fuite en fonction du temps s'exprime par la relation suivante :

$$V_{\text{vidangé}} = 60 . Qs . t$$

avec :

V	le volume sortant du bassin (m3)
Qs	le débit de fuite (m3/s)
t	le temps (min)

Détermination du volume de rétention

L'équation de conservation du volume est résolue graphiquement en remarquant que la hauteur d'eau maximale à stocker dans la retenue égale à l'écart maximum entre les deux courbes.

$$V_{\text{rétention}} = 10.\Delta H.S.Cr$$

Détails des données

Débit de fuite moyen (Qs)	0.050	m ³ /s
Coefficient de ruissellement (Cr)	0.84	
Surface totale du projet (S)	8.347	ha
Surface active (Sa)	7.032	ha
Pas de temps :	a	b
15 min à 6 h :	10.374	0.749
6 h à 24 h :	10.374	0.749
6 h à 48 h :	10.374	0.749
Δ Hauteur maximum	30.82	mm
Volume de rétention (m³)	2167	m³

13.17.6. BR2 T= 30 ANS

Dimensionnement du volume de stockage quantitatif

Le dimensionnement des ouvrages de rétention a été effectué avec la méthode des pluies, qui permet de prendre en compte les données météorologiques locales et récentes.

Surface du bassin versant : 24.2813 ha
Coefficient d'apport moyen : 0.83

Pluie dimensionnante de période de retour T = 10 ans, conformément à la norme NF-EN 752-2, estimée à partir des paramètres de Montana de la station d'Orléans (1965-2005), considérant des pas de temps de :

Construction de la courbe enveloppe des précipitations :

Le volume précipité en fonction du temps est donné par l'équation suivante :

$$V_{\text{précipité}} = 10.a.t^{(1-b)}.Sa$$

avec :

V	le volume entrant dans le bassin (m3)
Sa	la surface active du bassin versant (ha)
t	le pas de temps (min)
a et b	coefficient de Montana

La vidange

Le volume de fuite en fonction du temps s'exprime par la relation suivante :

$$V_{\text{vidangé}} = 60 . Qs . t$$

avec :

V	le volume sortant du bassin (m3)
Qs	le débit de fuite (m3/s)
t	le temps (min)

Détermination du volume de rétention

L'équation de conservation du volume est résolue graphiquement en remarquant que la hauteur d'eau maximale à stocker dans la retenue égale à l'écart maximum entre les deux courbes.

$$V_{\text{rétention}} = 10.\Delta H.S.Cr$$

Détails des données

Débit de fuite moyen (Qs)	0.050	m ³ /s
Coefficient de ruissellement (Cr)	0.83	
Surface totale du projet (S)	24.281	ha
Surface active (Sa)	20.160	ha
Pas de temps :	a	b
15 min à 6 h :	10.374	0.749
6 h à 24 h :	10.374	0.749
6 h à 48 h :	10.374	0.749
Δ Hauteur maximum	43.86	mm
Volume de rétention (m³)	8843	m³

13.17.7. OVOIDE T= 30 ANS

Dimensionnement du volume de stockage quantitatif

Le dimensionnement des ouvrages de rétention a été effectué avec la méthode des pluies, qui permet de prendre en compte les données météorologiques locales et récentes.

Surface du bassin versant : 15.3245 ha
 Coefficient d'apport moyen : 0.91

Pluie dimensionnante de période de retour T = 10 ans, conformément à la norme NF-EN 752-2, estimée à partir des paramètres de Montana de la station d'Orléans (1965-2005), considérant des pas de temps de :

Construction de la courbe enveloppe des précipitations :

Le volume précipité en fonction du temps est donné par l'équation suivante :

$$V_{\text{précipité}} = 10.a.t^{(1-b)}.Sa$$

avec :
 V le volume entrant dans le bassin (m3)
 Sa la surface active du bassin versant (ha)
 t le pas de temps (min)
 a et b coefficient de Montana

La vidange

Le volume de fuite en fonction du temps s'exprime par la relation suivante :

$$V_{\text{vidangé}} = 60 . Qs . t$$

avec :
 V le volume sortant du bassin (m3)
 Qs le débit de fuite (m3/s)
 t le temps (min)

Détermination du volume de rétention

L'équation de conservation du volume est résolue graphiquement en remarquant que la hauteur d'eau maximale à stocker dans la retenue égale à l'écart maximum entre les deux courbes.

$$V_{\text{rétention}} = 10.\Delta H.S.Cr$$

Détails des données

Débit de fuite moyen (Qs)	0.046	m ³ /s
Coefficient de ruissellement (Cr)	0.91	
Surface totale du projet (S)	15.324	ha
Surface active (Sa)	13.911	ha
Pas de temps :	a	b
15 min à 6 h :	10.374	0.749
6 h à 24 h :	10.374	0.749
6 h à 48 h :	10.374	0.749
Δ Hauteur maximum	39.84	mm
Volume de rétention (m³)	5542	m³

13.17.8. BR3A T= 30 ANS

Dimensionnement du volume de stockage quantitatif

Le dimensionnement des ouvrages de rétention a été effectué avec la méthode des pluies, qui permet de prendre en compte les données météorologiques locales et récentes.

Surface du bassin versant : 80.9515 ha
 Coefficient d'apport moyen : 0.37

Pluie dimensionnante de période de retour T = 10 ans, conformément à la norme NF-EN 752-2, estimée à partir des paramètres de Montana de la station d'Orléans (1965-2005), considérant des pas de temps de :

Construction de la courbe enveloppe des précipitations :

Le volume précipité en fonction du temps est donné par l'équation suivante :

$$V_{\text{précipité}} = 10.a.t^{(1-b)}.Sa$$

avec :
 V le volume entrant dans le bassin (m3)
 Sa la surface active du bassin versant (ha)
 t le pas de temps (min)
 a et b coefficient de Montana

La vidange

Le volume de fuite en fonction du temps s'exprime par la relation suivante :

$$V_{\text{vidangé}} = 60 . Qs . t$$

avec :
 V le volume sortant du bassin (m3)
 Qs le débit de fuite (m3/s)
 t le temps (min)

Détermination du volume de rétention

L'équation de conservation du volume est résolue graphiquement en remarquant que la hauteur d'eau maximale à stocker dans la retenue égale à l'écart maximum entre les deux courbes.

$$V_{\text{rétention}} = 10.\Delta H.S.Cr$$

Détails des données

Débit de fuite moyen (Qs)	0.243	m ³ /s
Coefficient de ruissellement (Cr)	0.37	
Surface totale du projet (S)	80.952	ha
Surface active (Sa)	29.851	ha
Pas de temps :	a	b
15 min à 6 h :	10.374	0.749
6 h à 24 h :	10.374	0.749
6 h à 48 h :	10.374	0.749
Δ Hauteur maximum	29.46	mm
Volume de rétention (m³)	8793	m³

13.17.9. BR3B T= 30 ANS

Dimensionnement du volume de stockage quantitatif

Le dimensionnement des ouvrages de rétention a été effectué avec la méthode des pluies, qui permet de prendre en compte les données météorologiques locales et récentes.

Surface du bassin versant : 23.1656 ha
Coefficient d'apport moyen : 0.71

Pluie dimensionnante de période de retour T = 10 ans, conformément à la norme NF-EN 752-2, estimée à partir des paramètres de Montana de la station d'Orléans (1965-2005), considérant des pas de temps de :

Construction de la courbe enveloppe des précipitations :

Le volume précipité en fonction du temps est donné par l'équation suivante :

$$V_{\text{précipité}} = 10.a.t^{(1-b)}.Sa$$

avec :

V	le volume entrant dans le bassin (m3)
Sa	la surface active du bassin versant (ha)
t	le pas de temps (min)
a et b	coefficient de Montana

La vidange

Le volume de fuite en fonction du temps s'exprime par la relation suivante :

$$V_{\text{vidangé}} = 60 . Qs . t$$

avec :

V	le volume sortant du bassin (m3)
Qs	le débit de fuite (m3/s)
t	le temps (min)

Détermination du volume de rétention

L'équation de conservation du volume est résolue graphiquement en remarquant que la hauteur d'eau maximale à stocker dans la retenue égale à l'écart maximum entre les deux courbes.

$$V_{\text{rétention}} = 10.\Delta H.S.Cr$$

Détails des données

Débit de fuite moyen (Qs)	0.035	m ³ /s
Coefficient de ruissellement (Cr)	0.71	
Surface totale du projet (S)	23.166	ha
Surface active (Sa)	16.562	ha
Pas de temps :	a	b
15 min à 6 h :	10.374	0.749
6 h à 24 h :	10.374	0.749
6 h à 48 h :	10.374	0.749
Δ Hauteur maximum	46.28	mm
Volume de rétention (m³)	7665	m³

13.17.10. BR4 T= 30 ANS

Dimensionnement du volume de stockage quantitatif

Le dimensionnement des ouvrages de rétention a été effectué avec la méthode des pluies, qui permet de prendre en compte les données météorologiques locales et récentes.

Surface du bassin versant : 2.3120 ha
Coefficient d'apport moyen : 0.90

Pluie dimensionnante de période de retour T = 10 ans, conformément à la norme NF-EN 752-2, estimée à partir des paramètres de Montana de la station d'Orléans (1965-2005), considérant des pas de temps de :

Construction de la courbe enveloppe des précipitations :

Le volume précipité en fonction du temps est donné par l'équation suivante :

$$V_{\text{précipité}} = 10.a.t^{(1-b)}.Sa$$

avec :

V	le volume entrant dans le bassin (m3)
Sa	la surface active du bassin versant (ha)
t	le pas de temps (min)
a et b	coefficient de Montana

La vidange

Le volume de fuite en fonction du temps s'exprime par la relation suivante :

$$V_{\text{vidangé}} = 60 . Qs . t$$

avec :

V	le volume sortant du bassin (m3)
Qs	le débit de fuite (m3/s)
t	le temps (min)

Détermination du volume de rétention

L'équation de conservation du volume est résolue graphiquement en remarquant que la hauteur d'eau maximale à stocker dans la retenue égale à l'écart maximum entre les deux courbes.

$$V_{\text{rétention}} = 10.\Delta H.S.Cr$$

Détails des données

Débit de fuite moyen (Qs)	0.015	m ³ /s
Coefficient de ruissellement (Cr)	0.90	
Surface totale du projet (S)	2.312	ha
Surface active (Sa)	2.081	ha
Pas de temps :	a	b
15 min à 6 h :	10.374	0.749
6 h à 24 h :	10.374	0.749
6 h à 48 h :	10.374	0.749
Δ Hauteur maximum	30.68	mm
Volume de rétention (m³)	638	m³

13.17.11. BR5 T= 30 ANS

Dimensionnement du volume de stockage quantitatif

Le dimensionnement des ouvrages de rétention a été effectué avec la méthode des pluies, qui permet de prendre en compte les données météorologiques locales et récentes.

Surface du bassin versant : **3.2610** ha
 Coefficient d'apport moyen : **0.97**

Pluie dimensionnante de **période de retour T = 10 ans**, conformément à la norme NF-EN 752-2, estimée à partir des paramètres de Montana de la **station d'Orléans (1965-2005)**, considérant des pas de temps de :

Construction de la courbe enveloppe des précipitations :

Le volume précipité en fonction du temps est donné par l'équation suivante :

$$V_{\text{précipité}} = 10.a.t^{(1-b)}.Sa$$

avec :

V	le volume entrant dans le bassin (m3)
Sa	la surface active du bassin versant (ha)
t	le pas de temps (min)
a et b	coefficient de Montana

La vidange

Le volume de fuite en fonction du temps s'exprime par la relation suivante :

$$V_{\text{vidangé}} = 60 . Qs . t$$

avec :

V	le volume sortant du bassin (m3)
Qs	le débit de fuite (m3/s)
t	le temps (min)

Détermination du volume de rétention

L'équation de conservation du volume est résolue graphiquement en remarquant que la hauteur d'eau maximale à stocker dans la retenue égale à l'écart maximum entre les deux courbes.

$$V_{\text{rétention}} = 10.\Delta H.S.Cr$$

Détails des données

Débit de fuite moyen (Qs)	0.0081	m ³ /s
Coefficient de ruissellement (Cr)	0.97	
Surface totale du projet (S)	3.261	ha
Surface active (Sa)	3.149	ha
Pas de temps :	a	b
15 min à 6 h :	10.374	0.749
6 h à 24 h :	10.374	0.749
6 h à 48 h :	10.374	0.749
Δ Hauteur maximum	43.33	mm
Volume de rétention (m³)	1364	m³

13.17.12. BR6 T= 30 ANS

Dimensionnement du volume de stockage quantitatif

Le dimensionnement des ouvrages de rétention a été effectué avec la méthode des pluies, qui permet de prendre en compte les données météorologiques locales et récentes.

Surface du bassin versant : **78.1200** ha
 Coefficient d'apport moyen : **0.31**

Pluie dimensionnante de **période de retour T = 10 ans**, conformément à la norme NF-EN 752-2, estimée à partir des paramètres de Montana de la **station d'Orléans (1965-2005)**, considérant des pas de temps de :

Construction de la courbe enveloppe des précipitations :

Le volume précipité en fonction du temps est donné par l'équation suivante :

$$V_{\text{précipité}} = 10.a.t^{(1-b)}.Sa$$

avec :

V	le volume entrant dans le bassin (m3)
Sa	la surface active du bassin versant (ha)
t	le pas de temps (min)
a et b	coefficient de Montana

La vidange

Le volume de fuite en fonction du temps s'exprime par la relation suivante :

$$V_{\text{vidangé}} = 60 . Qs . t$$

avec :

V	le volume sortant du bassin (m3)
Qs	le débit de fuite (m3/s)
t	le temps (min)

Détermination du volume de rétention

L'équation de conservation du volume est résolue graphiquement en remarquant que la hauteur d'eau maximale à stocker dans la retenue égale à l'écart maximum entre les deux courbes.

$$V_{\text{rétention}} = 10.\Delta H.S.Cr$$

Détails des données

Débit de fuite moyen (Qs)	0.2300	m ³ /s
Coefficient de ruissellement (Cr)	0.31	
Surface totale du projet (S)	78.120	ha
Surface active (Sa)	24.008	ha
Pas de temps :	a	b
15 min à 6 h :	10.374	0.749
6 h à 24 h :	10.374	0.749
6 h à 48 h :	10.374	0.749
Δ Hauteur maximum	27.89	mm
Volume de rétention (m³)	6695	m³

13.17.13. BR1 T= 100 ANS

Dimensionnement du volume de stockage quantitatif

Le dimensionnement des ouvrages de rétention a été effectué avec la méthode des pluies, qui permet de prendre en compte les données météorologiques locales et récentes.

Surface du bassin versant : **8.3466** ha
 Coefficient d'apport moyen : **0.84**

Pluie dimensionnante de **période de retour T = 100 ans**, conformément à la norme NF-EN 752-2, estimée à partir des paramètres de Montana de la **station d'Orléans (1965-2005)**, considérant des pas de temps de :

Construction de la courbe enveloppe des précipitations :

Le volume précipité en fonction du temps est donné par l'équation suivante :

$$V_{\text{précipité}} = 10.a.t^{(1-b)}.Sa$$

avec :

V	le volume entrant dans le bassin (m3)
Sa	la surface active du bassin versant (ha)
t	le pas de temps (min)
a et b	coefficient de Montana

La vidange

Le volume de fuite en fonction du temps s'exprime par la relation suivante :

$$V_{\text{vidangé}} = 60 . Qs . t$$

avec :

V	le volume sortant du bassin (m3)
Qs	le débit de fuite (m3/s)
t	le temps (min)

Détermination du volume de rétention

L'équation de conservation du volume est résolue graphiquement en remarquant que la hauteur d'eau maximale à stocker dans la retenue égale à l'écart maximum entre les deux courbes.

$$V_{\text{rétention}} = 10.\Delta H.S.Cr$$

Détails des données

Débit de fuite moyen (Qs)	0.05000	m ³ /s
Coefficient de ruissellement (Cr)	0.84	
Surface totale du projet (S)	8.347	ha
Surface active (Sa)	7.032	ha
Pas de temps :	a	b
15 min à 6 h :	12.448	0.75
6 h à 24 h :	12.448	0.75
6 h à 48 h :	12.448	0.75
Δ Hauteur maximum	39.01	mm
Volume de rétention (m³)	2743	m³

13.17.14. BR2 T= 100 ANS

Dimensionnement du volume de stockage quantitatif

Le dimensionnement des ouvrages de rétention a été effectué avec la méthode des pluies, qui permet de prendre en compte les données météorologiques locales et récentes.

Surface du bassin versant : **24.2813** ha
 Coefficient d'apport moyen : **0.83**

Pluie dimensionnante de **période de retour T = 100 ans**, conformément à la norme NF-EN 752-2, estimée à partir des paramètres de Montana de la **station d'Orléans (1965-2005)**, considérant des pas de temps de :

Construction de la courbe enveloppe des précipitations :

Le volume précipité en fonction du temps est donné par l'équation suivante :

$$V_{\text{précipité}} = 10.a.t^{(1-b)}.Sa$$

avec :

V	le volume entrant dans le bassin (m3)
Sa	la surface active du bassin versant (ha)
t	le pas de temps (min)
a et b	coefficient de Montana

La vidange

Le volume de fuite en fonction du temps s'exprime par la relation suivante :

$$V_{\text{vidangé}} = 60 . Qs . t$$

avec :

V	le volume sortant du bassin (m3)
Qs	le débit de fuite (m3/s)
t	le temps (min)

Détermination du volume de rétention

L'équation de conservation du volume est résolue graphiquement en remarquant que la hauteur d'eau maximale à stocker dans la retenue égale à l'écart maximum entre les deux courbes.

$$V_{\text{rétention}} = 10.\Delta H.S.Cr$$

Détails des données

Débit de fuite moyen (Qs)	0.05000	m ³ /s
Coefficient de ruissellement (Cr)	0.83	
Surface totale du projet (S)	24.281	ha
Surface active (Sa)	20.160	ha
Pas de temps :	a	b
15 min à 6 h :	12.448	0.75
6 h à 24 h :	12.448	0.75
6 h à 48 h :	12.448	0.75
Δ Hauteur maximum	55.42	mm
Volume de rétention (m³)	11172	m³

13.17.15. OVOIDE T= 100 ANS

Dimensionnement du volume de stockage quantitatif

Le dimensionnement des ouvrages de rétention a été effectué avec la méthode des pluies, qui permet de prendre en compte les données météorologiques locales et récentes.

Surface du bassin versant : 15.3245 ha
Coefficient d'apport moyen : 0.91

Pluie dimensionnante de **période de retour T = 100 ans**, conformément à la norme NF-EN 752-2, estimée à partir des paramètres de Montana de la **station d'Orléans (1965-2005)**, considérant des pas de temps de :

Construction de la courbe enveloppe des précipitations :

Le volume précipité en fonction du temps est donné par l'équation suivante :

$$V_{\text{précipité}} = 10.a.t^{(1-b)}.Sa$$

avec :

V	le volume entrant dans le bassin (m3)
Sa	la surface active du bassin versant (ha)
t	le pas de temps (min)
a et b	coefficient de Montana

La vidange

Le volume de fuite en fonction du temps s'exprime par la relation suivante :

$$V_{\text{vidangé}} = 60 \cdot Qs \cdot t$$

avec :

V	le volume sortant du bassin (m3)
Qs	le débit de fuite (m3/s)
t	le temps (min)

Détermination du volume de rétention

L'équation de conservation du volume est résolue graphiquement en remarquant que la hauteur d'eau maximale à stocker dans la retenue égale à l'écart maximum entre les deux courbes.

$$V_{\text{rétention}} = 10.\Delta H.S.Cr$$

Détails des données

Débit de fuite moyen (Qs)	0.04597	m ³ /s
Coefficient de ruissellement (Cr)	0.91	
Surface totale du projet (S)	15.324	ha
Surface active (Sa)	13.911	ha
Pas de temps :	a	b
15 min à 6 h :	12.448	0.75
6 h à 24 h :	12.448	0.75
6 h à 48 h :	12.448	0.75
Δ Hauteur maximum	50.36	mm
Volume de rétention (m³)	7005	m³

13.17.16. BR3A T= 100 ANS

Dimensionnement du volume de stockage quantitatif

Le dimensionnement des ouvrages de rétention a été effectué avec la méthode des pluies, qui permet de prendre en compte les données météorologiques locales et récentes.

Surface du bassin versant : 80.9515 ha
Coefficient d'apport moyen : 0.37

Pluie dimensionnante de **période de retour T = 100 ans**, conformément à la norme NF-EN 752-2, estimée à partir des paramètres de Montana de la **station d'Orléans (1965-2005)**, considérant des pas de temps de :

Construction de la courbe enveloppe des précipitations :

Le volume précipité en fonction du temps est donné par l'équation suivante :

$$V_{\text{précipité}} = 10.a.t^{(1-b)}.Sa$$

avec :

V	le volume entrant dans le bassin (m3)
Sa	la surface active du bassin versant (ha)
t	le pas de temps (min)
a et b	coefficient de Montana

La vidange

Le volume de fuite en fonction du temps s'exprime par la relation suivante :

$$V_{\text{vidangé}} = 60 \cdot Qs \cdot t$$

avec :

V	le volume sortant du bassin (m3)
Qs	le débit de fuite (m3/s)
t	le temps (min)

Détermination du volume de rétention

L'équation de conservation du volume est résolue graphiquement en remarquant que la hauteur d'eau maximale à stocker dans la retenue égale à l'écart maximum entre les deux courbes.

$$V_{\text{rétention}} = 10.\Delta H.S.Cr$$

Détails des données

Débit de fuite moyen (Qs)	0.24285	m ³ /s
Coefficient de ruissellement (Cr)	0.37	
Surface totale du projet (S)	80.952	ha
Surface active (Sa)	29.851	ha
Pas de temps :	a	b
15 min à 6 h :	12.448	0.75
6 h à 24 h :	12.448	0.75
6 h à 48 h :	12.448	0.75
Δ Hauteur maximum	37.30	mm
Volume de rétention (m³)	11133	m³

13.17.17. BR3B T= 100 ANS

Dimensionnement du volume de stockage quantitatif

Le dimensionnement des ouvrages de rétention a été effectué avec la méthode des pluies, qui permet de prendre en compte les données météorologiques locales et récentes.

Surface du bassin versant : 23.1656 ha
Coefficient d'apport moyen : 0.71

Pluie dimensionnante de période de retour T = 100 ans, conformément à la norme NF-EN 752-2, estimée à partir des paramètres de Montana de la station d'Orléans (1965-2005), considérant des pas de temps de :

Construction de la courbe enveloppe des précipitations :

Le volume précipité en fonction du temps est donné par l'équation suivante :

$$V_{\text{précipité}} = 10.a.t^{(1-b)}.Sa$$

avec :

V	le volume entrant dans le bassin (m3)
Sa	la surface active du bassin versant (ha)
t	le pas de temps (min)
a et b	coefficient de Montana

La vidange

Le volume de fuite en fonction du temps s'exprime par la relation suivante :

$$V_{\text{vidangé}} = 60 . Q_s . t$$

avec :

V	le volume sortant du bassin (m3)
Qs	le débit de fuite (m3/s)
t	le temps (min)

Détermination du volume de rétention

L'équation de conservation du volume est résolue graphiquement en remarquant que la hauteur d'eau maximale à stocker dans la retenue égale à l'écart maximum entre les deux courbes.

$$V_{\text{rétention}} = 10.\Delta H.S.Cr$$

Détails des données

Débit de fuite moyen (Qs)	0.03500	m ³ /s
Coefficient de ruissellement (Cr)	0.71	
Surface totale du projet (S)	23.166	ha
Surface active (Sa)	16.562	ha
Pas de temps :	a	b
15 min à 6 h :	12.448	0.75
6 h à 24 h :	12.448	0.75
6 h à 48 h :	12.448	0.75
Δ Hauteur maximum	58.42	mm
Volume de rétention (m³)	9676	m³

13.17.18. BR4 T= 100 ANS

Dimensionnement du volume de stockage quantitatif

Le dimensionnement des ouvrages de rétention a été effectué avec la méthode des pluies, qui permet de prendre en compte les données météorologiques locales et récentes.

Surface du bassin versant : 2.3120 ha
Coefficient d'apport moyen : 0.90

Pluie dimensionnante de période de retour T = 100 ans, conformément à la norme NF-EN 752-2, estimée à partir des paramètres de Montana de la station d'Orléans (1965-2005), considérant des pas de temps de :

Construction de la courbe enveloppe des précipitations :

Le volume précipité en fonction du temps est donné par l'équation suivante :

$$V_{\text{précipité}} = 10.a.t^{(1-b)}.Sa$$

avec :

V	le volume entrant dans le bassin (m3)
Sa	la surface active du bassin versant (ha)
t	le pas de temps (min)
a et b	coefficient de Montana

La vidange

Le volume de fuite en fonction du temps s'exprime par la relation suivante :

$$V_{\text{vidangé}} = 60 . Q_s . t$$

avec :

V	le volume sortant du bassin (m3)
Qs	le débit de fuite (m3/s)
t	le temps (min)

Détermination du volume de rétention

L'équation de conservation du volume est résolue graphiquement en remarquant que la hauteur d'eau maximale à stocker dans la retenue égale à l'écart maximum entre les deux courbes.

$$V_{\text{rétention}} = 10.\Delta H.S.Cr$$

Détails des données

Débit de fuite moyen (Qs)	0.01500	m ³ /s
Coefficient de ruissellement (Cr)	0.90	
Surface totale du projet (S)	2.312	ha
Surface active (Sa)	2.081	ha
Pas de temps :	a	b
15 min à 6 h :	12.448	0.75
6 h à 24 h :	12.448	0.75
6 h à 48 h :	12.448	0.75
Δ Hauteur maximum	38.83	mm
Volume de rétention (m³)	808	m³

13.17.19. BR5 T= 100 ANS

Dimensionnement du volume de stockage quantitatif

Le dimensionnement des ouvrages de rétention a été effectué avec la méthode des pluies, qui permet de prendre en compte les données météorologiques locales et récentes.

Surface du bassin versant : 3.2610 ha
 Coefficient d'apport moyen : 0.97

Pluie dimensionnante de période de retour T = 100 ans, conformément à la norme NF-EN 752-2, estimée à partir des paramètres de Montana de la station d'Orléans (1965-2005), considérant des pas de temps de :

Construction de la courbe enveloppe des précipitations :

Le volume précipité en fonction du temps est donné par l'équation suivante :

$$V_{\text{précipité}} = 10.a.t^{(1-b)}.Sa$$

avec :
 V le volume entrant dans le bassin (m3)
 Sa la surface active du bassin versant (ha)
 t le pas de temps (min)
 a et b coefficient de Montana

La vidange

Le volume de fuite en fonction du temps s'exprime par la relation suivante :

$$V_{\text{vidangé}} = 60 . Qs . t$$

avec :
 V le volume sortant du bassin (m3)
 Qs le débit de fuite (m3/s)
 t le temps (min)

Détermination du volume de rétention

L'équation de conservation du volume est résolue graphiquement en remarquant que la hauteur d'eau maximale à stocker dans la retenue égale à l'écart maximum entre les deux courbes.

$$V_{\text{rétention}} = 10.\Delta H.S.Cr$$

Détails des données

Débit de fuite moyen (Qs)	0.0081	m ³ /s
Coefficient de ruissellement (Cr)	0.97	
Surface totale du projet (S)	3.261	ha
Surface active (Sa)	3.149	ha
Pas de temps :	a	b
15 min à 6 h :	12.448	0.75
6 h à 24 h :	12.448	0.75
6 h à 48 h :	12.448	0.75
Δ Hauteur maximum	54.75	mm
Volume de rétention (m³)	1724	m³

13.17.20. BR6 T= 100 ANS

Dimensionnement du volume de stockage quantitatif

Le dimensionnement des ouvrages de rétention a été effectué avec la méthode des pluies, qui permet de prendre en compte les données météorologiques locales et récentes.

Surface du bassin versant : 78.1200 ha
 Coefficient d'apport moyen : 0.31

Pluie dimensionnante de période de retour T = 100 ans, conformément à la norme NF-EN 752-2, estimée à partir des paramètres de Montana de la station d'Orléans (1965-2005), considérant des pas de temps de :

Construction de la courbe enveloppe des précipitations :

Le volume précipité en fonction du temps est donné par l'équation suivante :

$$V_{\text{précipité}} = 10.a.t^{(1-b)}.Sa$$

avec :
 V le volume entrant dans le bassin (m3)
 Sa la surface active du bassin versant (ha)
 t le pas de temps (min)
 a et b coefficient de Montana

La vidange

Le volume de fuite en fonction du temps s'exprime par la relation suivante :

$$V_{\text{vidangé}} = 60 . Qs . t$$

avec :
 V le volume sortant du bassin (m3)
 Qs le débit de fuite (m3/s)
 t le temps (min)

Détermination du volume de rétention

L'équation de conservation du volume est résolue graphiquement en remarquant que la hauteur d'eau maximale à stocker dans la retenue égale à l'écart maximum entre les deux courbes.

$$V_{\text{rétention}} = 10.\Delta H.S.Cr$$

Détails des données

Débit de fuite moyen (Qs)	0.2300	m ³ /s
Coefficient de ruissellement (Cr)	0.31	
Surface totale du projet (S)	78.120	ha
Surface active (Sa)	24.008	ha
Pas de temps :	a	b
15 min à 6 h :	12.448	0.75
6 h à 24 h :	12.448	0.75
6 h à 48 h :	12.448	0.75
Δ Hauteur maximum	35.32	mm
Volume de rétention (m³)	8479	m³

13.18. Étude ARTELIA



BA 123 d'Orléans-Bricy – Piste tactique

Diagnostic des ouvrages existants d'assainissement et réalisation des études de drainage de niveaux avant-projet et projet de la piste

ETUDE D'ASSAINISSEMENT PLUVIAL

Ministère des Armées - DCSID



ARTELIA / JANVIER 2021 / 4 56 1657

BA 123 d'Orléans-Bricy – Piste tactique

Diagnostic des ouvrages existants d'assainissement et réalisation des études de drainage de niveaux avant-projet et projet de la piste

Ministère des Armées - DCSID

Etude d'assainissement pluvial

VERSION	DESCRIPTION	ÉTABLI(E) PAR	CONTROLÉ(E) PAR	APPROUVÉ(E) PAR	DATE
1	A - Dossier de récolement B - Diagnostic hydraulique	BLE	BLE	BLE	17/07/2020
2	A - Dossier de récolement B - Diagnostic hydraulique C - Avant-projet	BLE	BLE	BLE	04/09/2020
3	A - Dossier de récolement B - Diagnostic hydraulique C - Avant-projet (reprise suite modification profil en long de la piste)	BLE	BLE	BLE	26/10/2020
4	A - Dossier de récolement B - Diagnostic hydraulique C - Avant-projet (reprise suite échange en réunion du 03/11/2020)	BLE	BLE	BLE	05/11/2020
5	A - Dossier de récolement B - Diagnostic hydraulique C - Avant-projet (reprise suite remarques du 12/11/2020) D - Projet	BLE	BLE	BLE	02/12/2020
6	A - Dossier de récolement B - Diagnostic hydraulique C - Avant-projet (reprise suite remarques du 12/11/2020) D - Projet E - AVP finalisé suite remarque du 05/12/2020	BLE	BLE	BLE	07/12/2020
7	A - Dossier de récolement B - Diagnostic hydraulique C - Avant-projet (reprise suite remarques du 12/11/2020) D - Projet E - AVP finalisé suite remarque du 05/12/2020 F - Projet finalisé suite choix localisation bassin	BLE	BLE	BLE	05/01/2021
8	A - Dossier de récolement B - Diagnostic hydraulique C - Avant-projet (reprise suite remarques du 12/11/2020) D - Projet E - AVP finalisé suite remarque du 05/12/2020 F - Projet finalisé suite choix localisation bassin G - Projet finalisé suite remarque du 08/01/2021	BLE	BLE	BLE	18/01/2021
ARTELIA – Agence Centre 56 avenue Marcel Dassault – 37 200 TOURS – TEL : 02 47 71 12 50					

ARTELIA – Agence Centre
Mentions légales

Etude d'assainissement pluvial
BA 123 D'ORLEANS-BRICY – PISTE TACTIQUE

ARTELIA / JANVIER 2021 / 4 56 1657
PAGE 2 / 84

SOMMAIRE

1. CONTENU ET OBJECTIFS	8
A. DOSSIER DE RECOLEMENT	9
1. PÉRIMÈTRE D'ÉTUDE	10
2. STRUCTURE GÉNÉRALE DU RÉSEAU D'ASSAINISSEMENT ET SYNOPTIQUE	10
3. RECONNAISSANCE DE TERRAIN ET EXPLOITATION	11
3.1. Plan du réseau d'assainissement	11
3.1.1. Ovoïde T180	11
3.1.2. Ovoïde T90 nord – zone de saut	11
3.1.3. Réseau situé en amont du bassin BR3B	12
3.1.4. Réseau longeant le Taxiway au Nord.....	13
3.1.5. Réseau longeant le Taxiway au Sud.....	13
3.2. Les ouvrages particuliers	13
3.2.1. Le bassin BR3B (et par extension le BR3A).....	13
3.2.2. Les bassins de lagunage	14
3.3. Synthèse	16
4. INSPECTION TÉLÉVISUELLE	16
4.1. Périmètre investigué	16
4.2. Inspection existante – T90.....	16
4.3. Bilan des inspections réalisées en 2020	18
4.4. Plan de synthèse de l'état général du réseau	19
4.5. Programme de travaux.....	25
4.5.1. Remarques préalables	25
4.5.2. Analyse détaillée des désordres et préconisation de travaux.....	25
4.5.2.1. Tronçon EP819 - EP817	25
4.5.2.2. Tronçon EP836-EP834	25
4.5.2.3. Tronçon EP839-EP840	25
4.5.2.4. Tronçon EP842-EP841	26
4.5.2.5. Tronçon EP845-845a.....	26
4.5.2.6. Tronçon EP846-845a.....	26
4.5.2.7. Tronçon EP846-EP850.....	26
4.5.2.8. Tronçon EP893-892a.....	26
4.5.2.9. Tronçons EP892a-EP892, EP892-TW1, TW1-TW2	27
4.5.2.10. Tronçons TW2-EP894, EP895-TW3, EP898-TW5, TW5-EP900.....	27
4.5.2.11. Tronçons EP900-EP902, EP8902-EP904, EP904-EP906,	28
4.5.2.12. Tronçons EP889-EP890, EP888-EP889, EP888-EP887, EP887-EP886, EP886-EP885, EP884-EP885	28
4.5.2.13. Tronçon EP882-EP881.....	29
4.5.2.14. Tronçon EP880-EP879.....	29
4.5.2.15. Tronçon EP876-EP877.....	30
4.5.2.16. Tronçon EP920-EP919.....	30
4.5.2.17. Tronçons EP919-919a, EP919a-EP918, EP918-EP917, EP917-EP916, EP916-EP915	30
4.5.3. Synthèse programme de travaux et échéance.....	30
B. DIAGNOSTIC HYDRAULIQUE	32
1. PRÉAMBULE	33
2. BASSINS VERSANTS DE COLLECTE	33
2.1. Découpage des bassins versants	33
2.2. Caractéristiques des bassins versants	33
3. APPROCHE GLOBALE DU FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DU SECTEUR	33
3.1. Contexte hydraulique local	34
3.2. Focus sur le fonctionnement du bassin versant A	35
4. MODÉLISATION HYDRAULIQUE	35
4.1. Principe de modélisation et hypothèse.....	35
4.1.1. Présentation du logiciel de modélisation	35
4.1.2. Données pluviométriques	36
4.1.3. Choix de la pluie simulée	36
4.1.4. Modèle de transformation pluie-débit.....	36
4.1.5. Modèle de propagation de l'hydrogramme à travers le réseau	36
4.1.6. Condition limite aval	36
4.1.7. Calage du modèle.....	36
4.1.8. Nœuds	36
4.1.9. Tronçons	36
4.1.10. Autres hypothèses	36

4.2. Diagnostic hydraulique de la situation actuelle	37	4.2.2. Solution 2 : renvoi des eaux vers l'impluvium Centre	51
4.2.1. Synoptique du modèle.....	37	4.2.3. Avantages /inconvénients des deux solutions.....	52
4.2.2. Résultats de modélisation.....	37	4.3. Impluvium Centre et nord	52
4.2.2.1. Bilan de fonctionnement des bassins existants (BR3a – BR3b)	37	4.4. Devenir des eaux collectées sur les impluviums.....	53
4.2.2.2. Débits	37	4.4.1. Solution 1 : Création d'un poste pour renvoi des eaux dans le bassin BR3B53	
4.2.3. Synthèse.....	38	4.4.2. Solution 2 : Création d'un nouveau bassin	53
5. ASPECT QUALITATIF	39	5. SYNTHÈSE, CONCLUSION ET SUITE À DONNER.....	54
5.1. Origine des pollutions chroniques - généralités.....	39	5.1. Synthèse.....	54
5.2. Quantification de la pollution chronique sur les zones	39	5.2. Conclusions et suite à donner	54
6. CONCLUSION.....	41	5.2.1. Coefficients de ruissellement.....	54
C. ETUDES D'AVANT-PROJET	42	5.2.2. Coefficient de Strickler des ouvrages béton neufs	55
1. RAPPEL DU PROJET INITIAL.....	43	5.2.3. Profil en travers	55
1.1. Caractéristiques de la piste tactique.....	43	5.2.4. Profil en long.....	55
1.2. Principe d'Assainissement et de drainage envisagé initialement	43	5.2.5. Implantation du bassin aval et cas de l'infiltration	55
2. RAPPEL DU CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE	44	5.2.6. Base prix	55
2.1. Cadre général.....	44	5.2.7. Suite à donner.....	55
2.2. Ce qui est prévu en lien avec le projet de piste tactique	45	6. IMPACT DE LA MODIFICATION DES COEFFICIENTS DE	
2.2.1. Les surfaces collectées.....	45	RUISSÈLEMENT, COEFFICIENT DE STRICKLER ET DU PROFIL EN	
2.2.1.1. Bassin BR3a.....	45	TRAVERS	56
2.2.1.2. Bassin BR 3b.....	45	7. IMPACT DE LA MODIFICATION DU PROFIL EN LONG DE LA PISTE	
2.2.2. Les volumes et débits de fuite.....	45	TACTIQUE	57
2.2.2.1. Bassin BR3A	45	7.1. Présentation du projet.....	57
2.2.2.2. Bassin BR3B	46	7.2. Evolution du calage du profil en long.....	57
3. CONTEXTE GÉOTECHNIQUE	46	8. ESTIMATION À PARTIR DE LA BASE PRIX MARCHES DE L'ARMÉE	59
3.1. Contexte géologique et hydrogéologique.....	46	9. CAS DE L'INFILTRATION	59
3.2. investigations et résultats	46	10. CONCLUSION GÉNÉRALE – ÉTUDES AVANT-PROJET	59
3.2.1. Lithologie des terrains traversés	46	D. ETUDES DE PROJET	61
3.2.2. Hydrogéologie	47	1. RÈGLES DE DIMENSIONNEMENT	62
4. REFLEXIONS ET ORIENTATIONS D'AMÉNAGEMENT	47	1.1. Assainissement longitudinal	62
4.1. Principe de collecte proposé / Profil en travers	49	1.2. Bassin	62
4.2. Impluvium Sud	50	1.2.1. Abattement de la pollution chronique	63
4.2.1. Solution 1 : création d'un bassin	50	1.2.2. Confinement de la pollution accidentelle.....	63

1.2.2.1. Confinement d'un panache de pollution par temps sec	63	4. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES DIVERSES.....	68
1.2.2.2. Confinement d'une pollution accidentelle par temps de pluie	63	4.1. Regard sur tranchée drainante et noue	68
1.2.3. Ecrêtement d'une pluie décennale.....	63	4.2. Raccordement tranchée drainante ou noue vers COLLECTEUR.	68
1.2.4. Conclusion.....	63	4.3. PROTECTION MECANIQUE POUR FRANCHISSEMENT DE LA TRANCHEE DRAINANTE	68
2. PROGRAMME DE TRAVAUX.....	64	4.3.1. Caractéristiques générales.....	68
3. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES RELATIVES AU BASSIN.....	64	4.3.2. Matériaux	69
3.1. Dispositif d'étanchéité par Géomembrane	64	4.3.2.1. Béton.....	69
3.1.1. Géosynthétique de drainage	64	4.3.2.2. Aciers pour béton armé.....	69
3.1.2. Géomembrane étanche	65	4.3.2.3. Ouverture des fissures.....	69
3.1.3. Echelles de sécurité et anti-rongeurs.....	65	4.3.2.4. Enrobage	69
3.1.4. Eperons drainant	65	5. MODALITÉ D'EXÉCUTION DU BASSIN	69
3.1.5. Géotextile et GNT 0/31.5	65	5.1. nettoyage, débroussaillage et préparation du terrain.....	69
3.2. Ouvrage d'entrée	65	5.1.1. Débroussaillage.....	69
3.3. Ouvrage de régulation.....	65	5.1.2. Abattage et dessouchage d'arbre	69
3.3.1. Génie civil.....	65	5.1.3. Elagage	69
3.3.1.1. Bâche de pompage	65	5.2. Terrassement	69
3.3.1.2. Regard d'arrivée.....	66	5.3. Mise en œuvre de l'étanchéité	70
3.3.1.3. Caniveaux béton	66	5.3.1. Préparation du fond de forme	70
3.3.2. Pompes	66	5.3.2. Dispositif de drainage sous la géomembrane	70
3.3.3. Vantellerie.....	66	5.3.3. Préparation de la couche support.....	70
3.3.4. Canalisations	66	5.3.4. Acceptation du support.....	70
3.3.5. Instrumentation	66	5.3.5. Exécution de l'étanchéité	70
3.3.6. Armoire de commande	66	5.3.6. Chemin d'entretien périphérique au bassin	72
3.4. Clôture et portail.....	67	5.3.6.1. Géotextile	72
3.4.1. Acier.....	67	5.3.6.2. Grave non traitée	72
3.4.2. Béton de fondation.....	67	6. ESTIMATION FINANCIÈRE	72
3.4.3. Fer à béton	67	6.1. Détail.....	72
3.4.4. Les grillages	67	6.2. Synthèse.....	74
3.4.5. Poteaux supports.....	67	ANNEXES.....	75
3.4.6. Portail	67	Annexe 1 – Plans des réseaux d'assainissement.....	76
3.5. Chemin d'entretien périphérique au bassin.....	67	Annexe 2 – Fiches regard	77
3.5.1. Géotextile.....	67	Annexe 3 – Catalogue photographique	78
3.5.2. Graves naturelles non traitées (GNT) -généralités	67	Annexe 4 – Rapport d'ITV – S3C – juin 2020.....	79
3.5.3. Caractéristiques normalisées des granulats.....	68		
3.6. RAMPE D'ACCES au bassin	68		

Annexe 5 – Rapport d'ITV – SOA – Mars 2018.....	80
Annexe 6 – Résultats de modélisation hydraulique.....	81
Annexe 7 – Feuille de calcul dimensionnement réseau.....	82
Annexe 8 – Détail des estimations financières - AVP.....	83
Annexe 9 – Vue en plan, coupes et profils en long du projet.....	84

TABLEAUX

Tableau 1- Volume d'eau et de sédiments dans les lagunes	14
Tableau 2- Bilan linéaire investigué par inspection télévisuelle – S3C – juin 2020.....	16
Tableau 3- Indicateurs REREAU	18
Tableau 4- Classification de l'état des réseaux d'assainissement	18
Tableau 5- Tableau d'analyse des ITV tronçons par tronçons et selon la méthode REREAU.....	19
Tableau 6- Echelle de gradation du niveau de gravité par indicateur REREAU	19
Tableau 7- Synthèse du programme de travaux.....	31
Tableau 8- Caractéristiques des bassins versants	33
Tableau 9- Coefficients de ruissellement considérés	33
Tableau 10- Coefficient de Montant (1h-24h) – station Météo France de Bricy	36
Tableau 11- Coefficient de Strickler utilisé dans le modèle hydraulique	36
Tableau 12- Résultat du fonctionnement hydraulique des bassins de stockage existants	37
Tableau 13- Charges de référence annuelles retenues	40
Tableau 14- Charges produites sur les bassins versants A et B.....	40
Tableau 15- Taux d'abattement et charges résiduelles en sortie du bassin BR3b.....	41
Tableau 16- Concentration en polluant aux exutoires des bassins versants A et B.....	41
Tableau 17- Surfaces raccordées sur le bassin BR3A.....	45
Tableau 18- Surfaces raccordées sur le bassin BR3B.....	45
Tableau 19- Débit de fuite du bassin BR3A	45
Tableau 20- Volume du bassin BR3A	45
Tableau 21- Débit de fuite du bassin BR3B.....	46
Tableau 22- Volume du bassin BR3B.....	46
Tableau 23- Lithologie des terrains au droit du projet (source Cerema)	47
Tableau 24- Impluvium Sud –solution 1 – création d'un bassin – caractéristiques du bassin versant de collecte	50
Tableau 25- Impluvium Sud – avantages / inconvénients des solutions proposées.....	52
Tableau 26- Devenir des eaux collectées –solution 2 – création d'un bassin – caractéristiques du bassin versant de collecte	53
Tableau 27- Devenir des eaux collectées –solution 2 – création d'un bassin – caractéristiques du bassin	53
Tableau 28- Synthèse chiffrée des solutions d'assainissement proposées (stade AVP)	54
Tableau 29- Base prix – profondeur de tranchées classiques (1,6m) - source Armée	55
Tableau 30- Profondeur de tranchées – comparatif des solutions.....	58
Tableau 31- Base prix, source Armée, selon profondeur de tranchées	59
Tableau 32- Comparaison financière de deux solutions selon la base prix utilisée (stade AVP)	59
Tableau 33- Devenir des eaux collectées –solution 2 – création d'un bassin – cas de l'infiltration.....	59
Tableau 34- Dimensionnement du bassin pour le traitement de la pollution chronique	63
Tableau 35- Dimensionnement du bassin pour le confinement d'une pollution accidentelle par temps de pluie.....	63
Tableau 36- Dimensionnement du bassin pour l'écrêtement d'une pluie décennale	63
Tableau 37- Caractéristiques hydrauliques du bassin	63
Tableau 38- Synthèse du programme de travaux	64

Tableau 39- Détail estimation financière (stade PRO)	72
Tableau 40- Synthèse estimation financière (stade PRO).....	74

FIGURES

Figure 1- Localisation générale de la nouvelle piste tactique	8
Figure 2- Périmètre d'étude	10
Figure 3- Structure générale du réseau d'assainissement sur l'ensemble de la base	10
Figure 4- Synoptique du réseau d'assainissement (source ADEV avec complément ARTELIA)	11
Figure 5- Zone d'épandage des lagunes	11
Figure 6- Profil en long T90 nord	12
Figure 7- T90 nord – Thalweg naturel et bassin versant associé.....	12
Figure 8- Profil en long du réseau situé en amont du BR3B.....	12
Figure 9- Profil en long du réseau longeant le Taxiway au Nord.....	13
Figure 10- Profil en long du réseau longeant le Taxiway au Sud.....	13
Figure 11- Plan de récolement du bassin BR3B.....	14
Figure 12- Plan masse des bassins de lagunage	15
Figure 13- Plan de l'inspection ITV existante réalisée sur le T90 (SOA – 2018)	17
Figure 14- Cartographie REREAU – indicateur BOU4.....	20
Figure 15- Cartographie REREAU – indicateur EFF3	21
Figure 16- Cartographie REREAU – indicateur ENS4.....	22
Figure 17- Cartographie REREAU – indicateur HYD3	24
Figure 18- Localisation programme de travaux suite analyse ITV	31
Figure 19- Découpage en bassin versant du secteur d'étude	33
Figure 20- Hyétochrome – Pluie 10 ans – période intense de 60 min – durée totale 252 min	36
Figure 21- Synoptique du modèle hydraulique.....	37
Figure 22- Résultats de modélisation – Etat actuel – avec débordement sur le réseau - pluie 10 ans	38
Figure 23- Résultats de modélisation – Etat actuel – sans débordement sur le réseau - pluie 10 ans	38
Figure 24- Résultats de modélisation – Etat projeté avec modification réseau 700-900mm entre regard 3 et 6– avec débordement sur le réseau - pluie 10 ans	38
Figure 25- Projet de piste tactique.....	43
Figure 26- Profil en long de la piste tactique	43
Figure 27- Coupe type piste tactique	44
Figure 28 - Principe envisagé de gestion des eaux pluviales de la piste	44
Figure 29- Vue en plan et en long de la piste et insertion dans le bassin versant.....	47
Figure 30- Localisation des profils en travers	48
Figure 31- Profils en travers	49
Figure 32- Coupe type assainissement	50
Figure 33- Impluvium Sud-solution n°1 – schéma de principe.....	50
Figure 34- Impluvium Sud – solution 1 – plan d'aménagement.....	51
Figure 35- Impluvium Sud – Solution 2 – plan d'aménagement	51
Figure 36- Impluvium Centre et Nord – solution n°2 – plan d'aménagement.....	52
Figure 37- Impluvium Centre et Nord – solution n°2 – profil en long	53
Figure 38- Plan de principe d'aménagement d'un nouveau bassin.....	54
Figure 39- Devenir des eaux collectées – Solution 2 – création d'un bassin - emplacement privilégié par la base	55
Figure 40- Solution n°2 avec optimisation des hypothèses de dimensionnement– profil en long du collecteur Nord.....	56
Figure 41- Solution n°2 avec optimisation des hypothèses de dimensionnement– profil en long du collecteur Sud.....	56
Figure 42- Solution n°2 avec optimisation du profil en long de la piste tactique– nouveau profil en long de la piste tactique	57

Figure 43- Solution n°2 avec optimisation du profil en long et des hypothèses de dimensionnement – profil en long du collecteur Nord.....	57
Figure 44- Solution n°2 avec optimisation du profil en long et des hypothèses de dimensionnement – profil en long du collecteur Sud.....	58
Figure 45- Tronçons à réhabiliter.....	60
Figure 46- Projet de raccordement de l'assainissement de la Hot Cargo sur l'assainissement de la piste tactique.....	60

1. CONTENU ET OBJECTIFS

La base aérienne 123 d'Orléans-Bricy de l'Armée de l'Air fait l'objet, depuis 2012, d'un programme de travaux comprenant, entre autres, la construction d'une piste tactique, destinée à l'entraînement des pilotes pour le décollage et l'atterrissage sur des pistes sommaires.

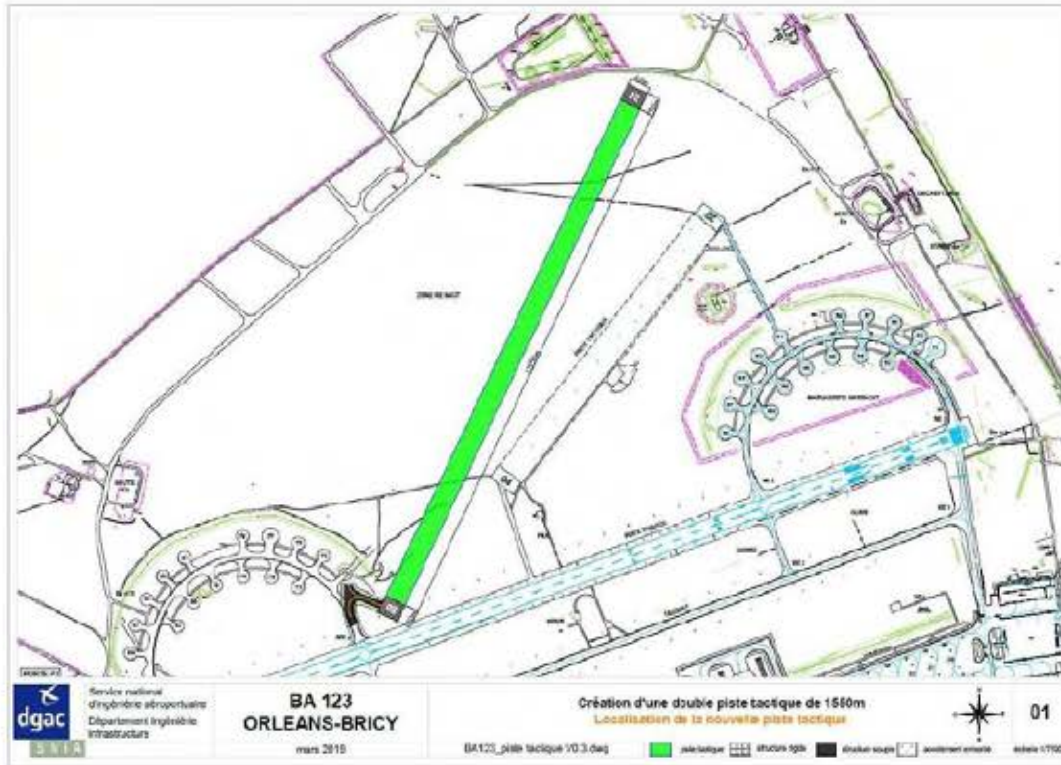


Figure 1- Localisation générale de la nouvelle piste tactique

Les principes de la gestion des eaux pluviales et de drainage de cette piste ont été définis, mais la DCSID souhaite s'assurer que le réseau actuel, sur lequel sera raccordé le projet, fonctionne de manière correcte et efficace.

Pour ce faire la mission confiée à ARTELIA comprend :

- Un diagnostic structurel et fonctionnel du réseau d'assainissement concerné ;
- La réalisation des études de niveau Avant-projet puis Projet.

Le présent rapport se décompose en 4 parties :

- Partie A : Dossier de récolement ;
- Partie B : Diagnostic hydraulique ;
- Partie C : Etudes d'Avant-projet ;
- Partie D : Etudes de projet.



A. DOSSIER DE RECOLEMENT

1. PERIMETRE D'ETUDE

Le périmètre d'étude couvre deux zones d'investigation :

- La zone dite n°1 qui est en lien direct avec le projet de piste tactique puisqu'elle couvre les réseaux qui doivent à terme récupérer les eaux pluviales ruisselées sur la nouvelle infrastructure ;
- La zone dite n°2, indépendante hydrauliquement du projet de piste tactique mais sur laquelle est attendue la réalisation d'une inspection télévisée des réseaux et la définition le cas échéant d'un programme de travaux.

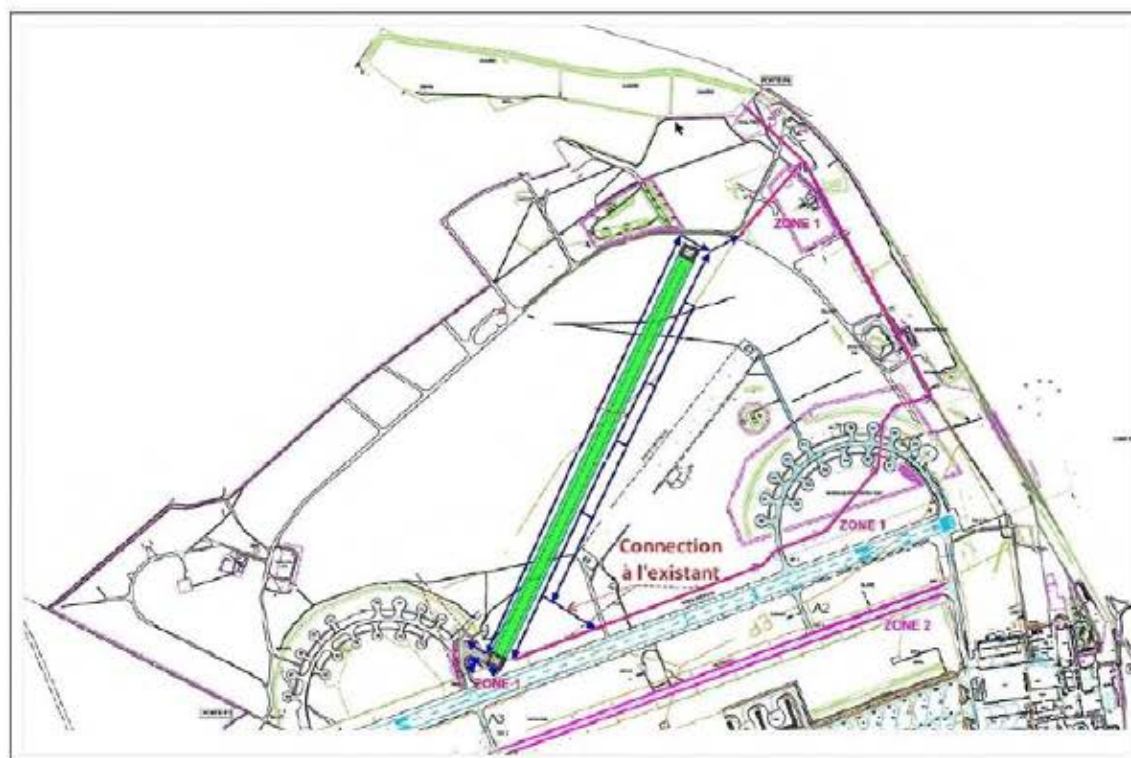


Figure 2- Périmètre d'étude

2. STRUCTURE GENERALE DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT ET SYNOPTIQUE

La cartographie suivante présente la structure générale du réseau d'assainissement de la base.

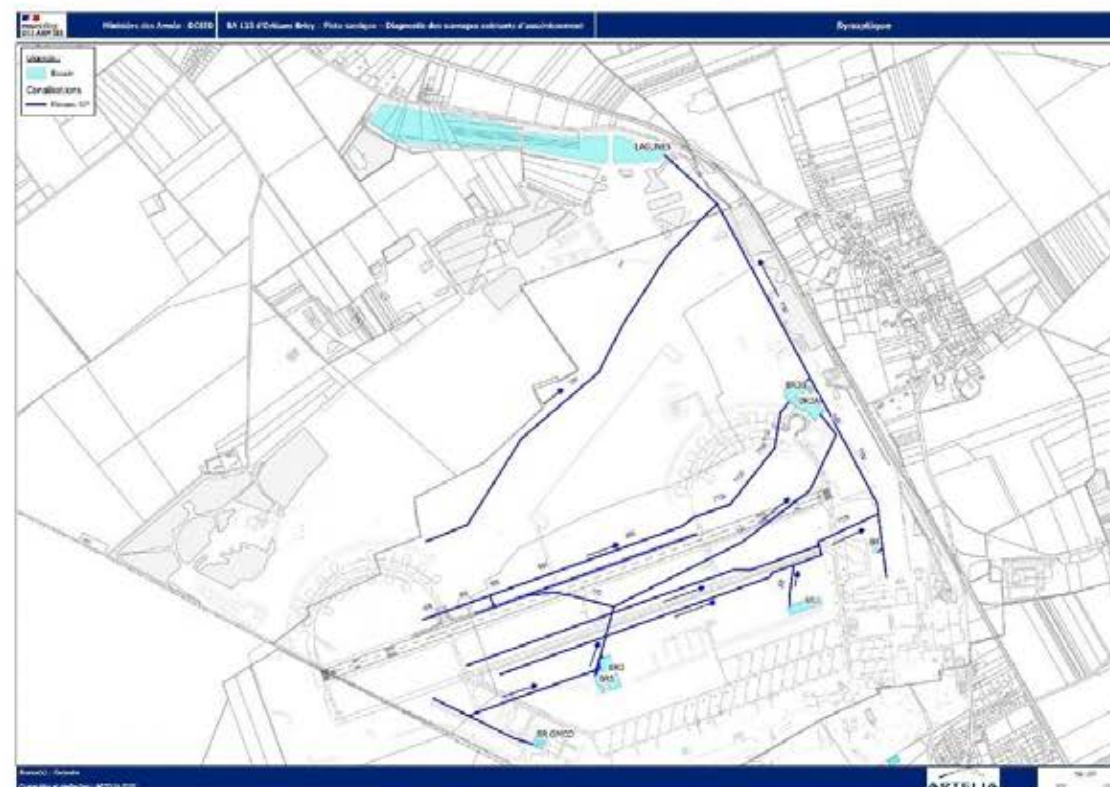


Figure 3- Structure générale du réseau d'assainissement sur l'ensemble de la base

Cette structure est reprise dans le synoptique suivant, qui met également en exergue les réseaux d'assainissement concernés par le projet de piste tactique.

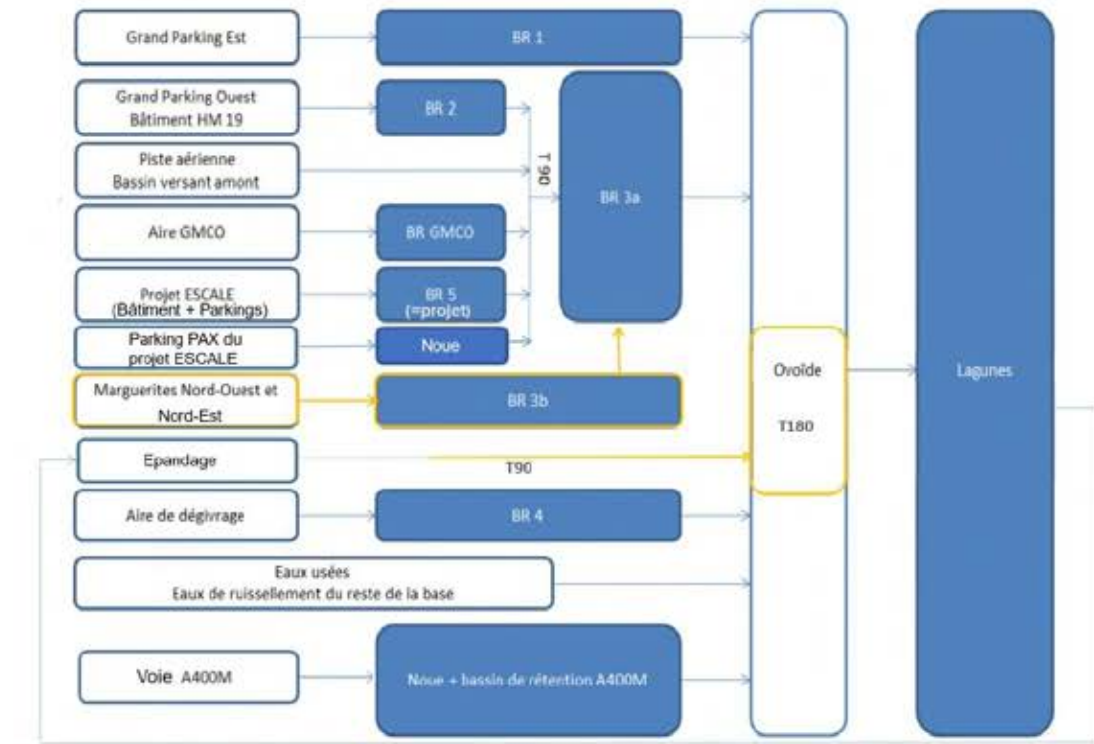


Figure 4- Synoptique du réseau d'assainissement (source ADEV avec complément ARTELIA)

Il est à noter que la colonne vertébrale du réseau est constituée d'un ovoïde T180, unitaire, dont l'exutoire final est une lagune.

L'ensemble du réseau de la base est totalement autonome. En effet, les bassins de lagunage ne disposent d'aucun rejet dans un milieu récepteur externe de type ruisseau. Ils sont vidangés par une pompe qui refoule dans un réseau de dispersion qui épand les eaux sur la zone de saut dans laquelle s'implante le projet (cf cartographie présentée page suivante).



Figure 5- Zone d'épandage des lagunes

3. RECONNAISSANCE DE TERRAIN ET EXPLOITATION

3.1. PLAN DU RESEAU D'ASSAINISSEMENT

Une reconnaissance des réseaux d'assainissement en présence sur la zone d'étude a été réalisée du 20 mai au 17 juin 2020.

Un plan des réseaux d'assainissement relevés au cours de cette reconnaissance de terrain est joint en annexe 1. Conformément au cahier des charges, cet atlas est établi à l'échelle 1/1000 et au format A3. Pour une meilleure vision globale, nous avons complété ce rendu par un plan au format A0.

Les nœuds importants du réseau ont fait l'objet de l'établissement d'une fiche regard. Ces fiches sont jointes en annexe 2.

Un catalogue complet des photographies prises au cours de nos reconnaissances de terrain est également joint en annexe 3.

3.1.1. Ovoïde T180

Comme explicité précédemment, cet ovoïde constitue la colonne vertébrale du réseau d'assainissement de la base. Il s'agit d'un réseau unitaire partiellement en eau sur sa partie aval.

Cet ouvrage sert également de galerie technique avec la présence de divers réseaux fixés en encorbellement.

Photo 1- Photographies du T180



3.1.2. Ovoïde T90 nord – zone de saut

Il s'étend sur un linéaire total de 2 020 m depuis le projet Hot-Cargo en amont, jusqu'à l'ovoïde T180 en aval, sur lequel il se raccorde environ 300 m en amont du lagunage.

On note une chute de près de 4 m sur l'extrémité amont, puis une pente très faible sur une grande partie de l'ovoïde (de l'ordre de 0,13%). L'extrémité aval du T90 nord puis le T180 jusqu'à la lagune est posée avec une pente quasiment nulle (0,01%).

Les quelques points d'observation que nous avons pu réaliser mettent en évidence un réseau globalement en mauvais état, et localement colmaté par de la terre.

Photo 2- Photographies du T90 nord



Regard en bon état général
Dépôt modéré en fond

Regard partiellement en ruine
Colmatage du réseau

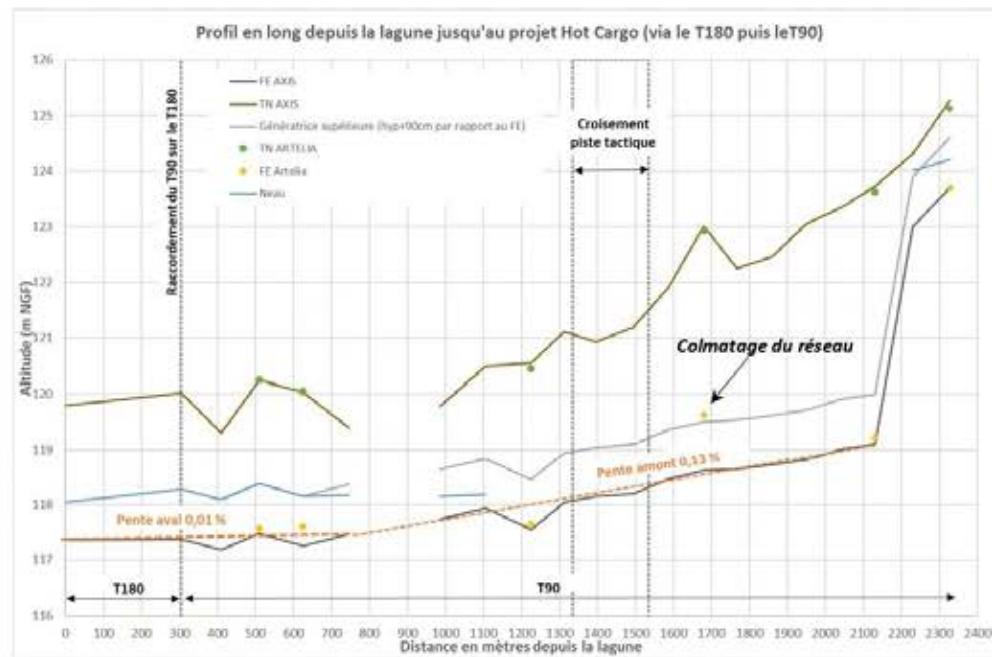


Figure 6- Profil en long T90 nord

En pratique, cet ovoïde s'implante en fond de thalweg du bassin versant naturel local, comme le fait clairement apparaître la cartographie suivante. Il semble ainsi jouer un rôle de drainage du bassin versant, même si l'on peut s'interroger sur les modalités de captage des eaux naturelles (le réseau n'est certes sûrement pas parfaitement étanche, et il doit donc pouvoir drainer un peu le fond de thalweg, mais l'on n'observe aucun drain piqué sur cet ouvrage qui faciliterait ce phénomène de drainage).

Ainsi, sa fonction hydraulique n'apparaît pas clairement.

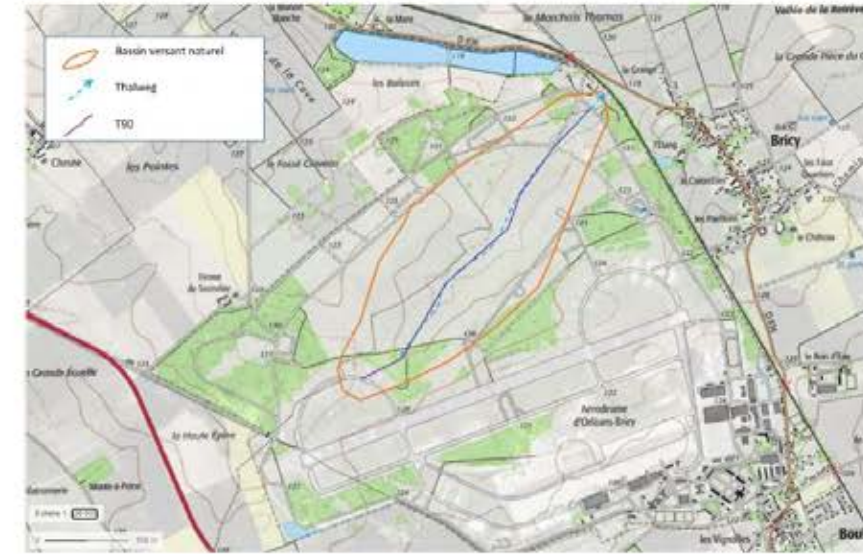


Figure 7- T90 nord – Thalweg naturel et bassin versant associé

Le niveau d'eau dans la lagune a été mesuré à 118,04 m NGF en 2017 engendrant une mise en charge quasi complète du T90 nord sur ses 300 premiers mètres. Le remous se propage approximativement jusqu'au croisement de la future piste tactique.

3.1.3. Réseau situé en amont du bassin BR3B

Il s'agit d'un réseau de diamètre variable. Au droit de la marguerite Nord-ouest, la canalisation est un ø500mm, puis ø 600mm. Au droit du projet hot cargo, la canalisation est un ø700mm sur environ 200 m, puis un ø900mm sur environ 97 m jusqu'à la marguerite Nord-Est. A l'entrée dans la marguerite, le réseau se transforme en ovoïde T130 et se termine en T150 sur les 225 derniers mètres.

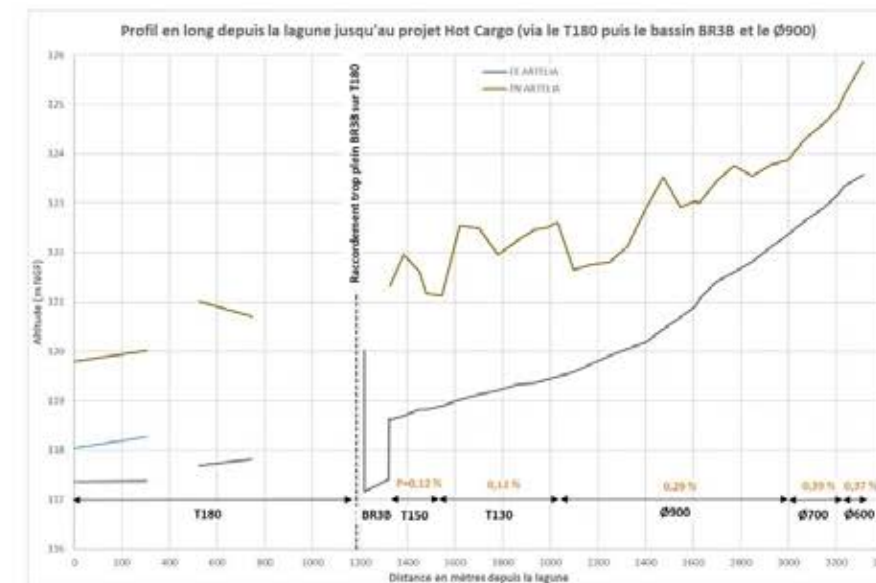


Figure 8- Profil en long du réseau situé en amont du BR3B

3.1.4. Réseau longeant le Taxiway au Nord

Il s'agit d'un réseau de diamètre Ø800 mm en amont et se terminant en T130, en passant par un Ø900 mm, disposant d'une pente variant de 0,16% en amont à 0,07% en aval.



Figure 9- Profil en long du réseau longeant le Taxiway au Nord

3.1.5. Réseau longeant le Taxiway au Sud

Il s'agit d'un réseau de diamètre Ø600 mm en amont et se terminant en Ø1200 mm, en passant par un Ø700 mm, un Ø800 mm, et un Ø900 mm, disposant d'une pente variant de 0,11% en amont à 0,7% en aval.

A son extrémité aval, le réseau traverse le taxiway pour rejoindre le réseau Nord présenté au paragraphe précédent par un T130. On relève sous le taxiway un point bas sur cette canalisation traversante engendrant une stagnation locale de l'eau et un phénomène de sédimentation.

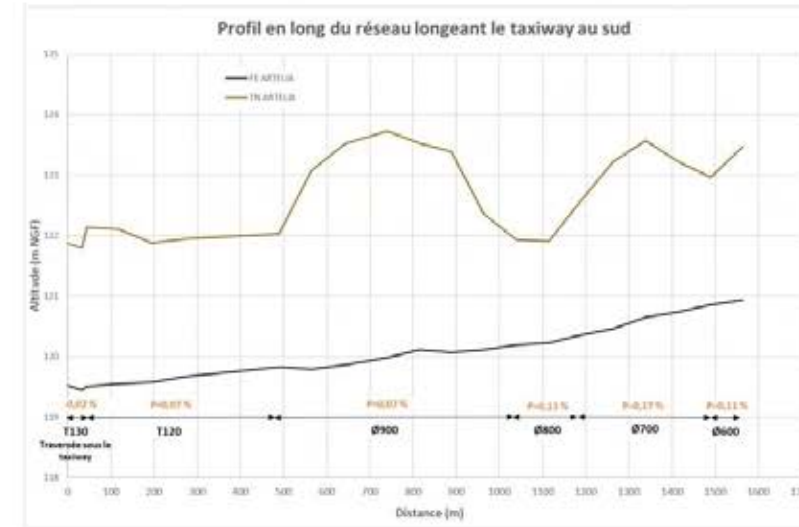


Figure 10- Profil en long du réseau longeant le Taxiway au Sud

3.2. LES OUVRAGES PARTICULIERS

3.2.1. Le bassin BR3B (et par extension le BR3A)

Nos reconnaissances de terrain et l'analyse du plan de récolement ont permis de réaliser les observations suivantes :

- Le bassin BR3B s'implante sur le tracé d'un ovoïde T150 qui a donc été interrompu sur l'emprise du bassin pour les besoins de sa réalisation ;
- La partie amont conservée du T150 constitue le seul et unique point d'entrée dans le bassin (en pratique une canalisation 1200 mm a été mise en place sur quelques mètres pour le raccordement entre le T150 et le bassin). Le fil d'eau d'entrée dans le bassin s'établit à 118,65 m NGF ;
- La partie aval conservée du T150 a été en partie obturée en sortie de bassin pour qu'il ne constitue pas l'exutoire principal du bassin mais uniquement un trop plein. La cote de surverse s'établit à 119,83 m NGF.
- Le bassin BR3B est en pratique relié au bassin BR3A par une canalisation Ø125 mm calée en fond du bassin. Elle constitue donc l'ouvrage de fuite principal de ce bassin. Elle est calée à 116,64 m NGF côté amont (BR3B) et à 116,46 m NGF côté aval (côté BR3A).
- Le bassin BR3B est également relié au bassin BR3A par une canalisation Ø1000 mm calée à la cote 118,35 m NGF côté aval (BR3B) et à 118,45 m NGF côté amont (côté BR3A) ;
- Le volume utile du bassin sous la cote 118,35 m NGF est égal à 4 510 m³ (source plan de récolement)
- Le débit de fuite du bassin est obtenu par la mise en place d'un orifice calibré (canalisation Ø125 mm calée en fond de bassin). En considérant une hauteur de charge de 1,7 m (118,35 m NGF-116,65 m NGF, c'est à dire sans influence aval) et un coefficient de débit égal à 0,6, ce débit de fuite est évalué à 40 l/s. En pratique le bassin BR3B se rejetant dans le BR3A, le remplissage du bassin BR3A influera le débit de fuite du BR3B. Ainsi, la prise en compte d'un niveau aval de 117,38 m NGF réduit le débit de fuite à environ 30 l/s.

- Le bassin BR3A dispose d'un volume utile de stockage (sous la cote 117,38 m NGF) de 8 800 m³, il se vidange par un système de pompage à 278 l/s/ (source plan de récolement)
- Les volumes utiles indiqués au plan de récolement, à savoir 4 510 m³ pour le bassin BR3B et 8 800 m³ pour le bassin BR3A, le sont, comme indiquées précédemment, pour des niveaux de remplissage de respectivement 118,35 et 117,38 m NGF. En pratique, la côte de débordement des bassins s'établit autour de 121 m NGF et le trop plein du bassin BR3B est calé à la côte 119,83 m NGF. Ainsi, le volume réel disponible sous la côte 119,83 m NGF est en réalité plutôt de l'ordre de 11 750 m³ pour le bassin BR3B et 26 000 m³ pour le bassin BR3A.
- Une géomembrane recouvre l'ensemble du bassin.

Le plan de récolement des bassins est présenté ci-après :

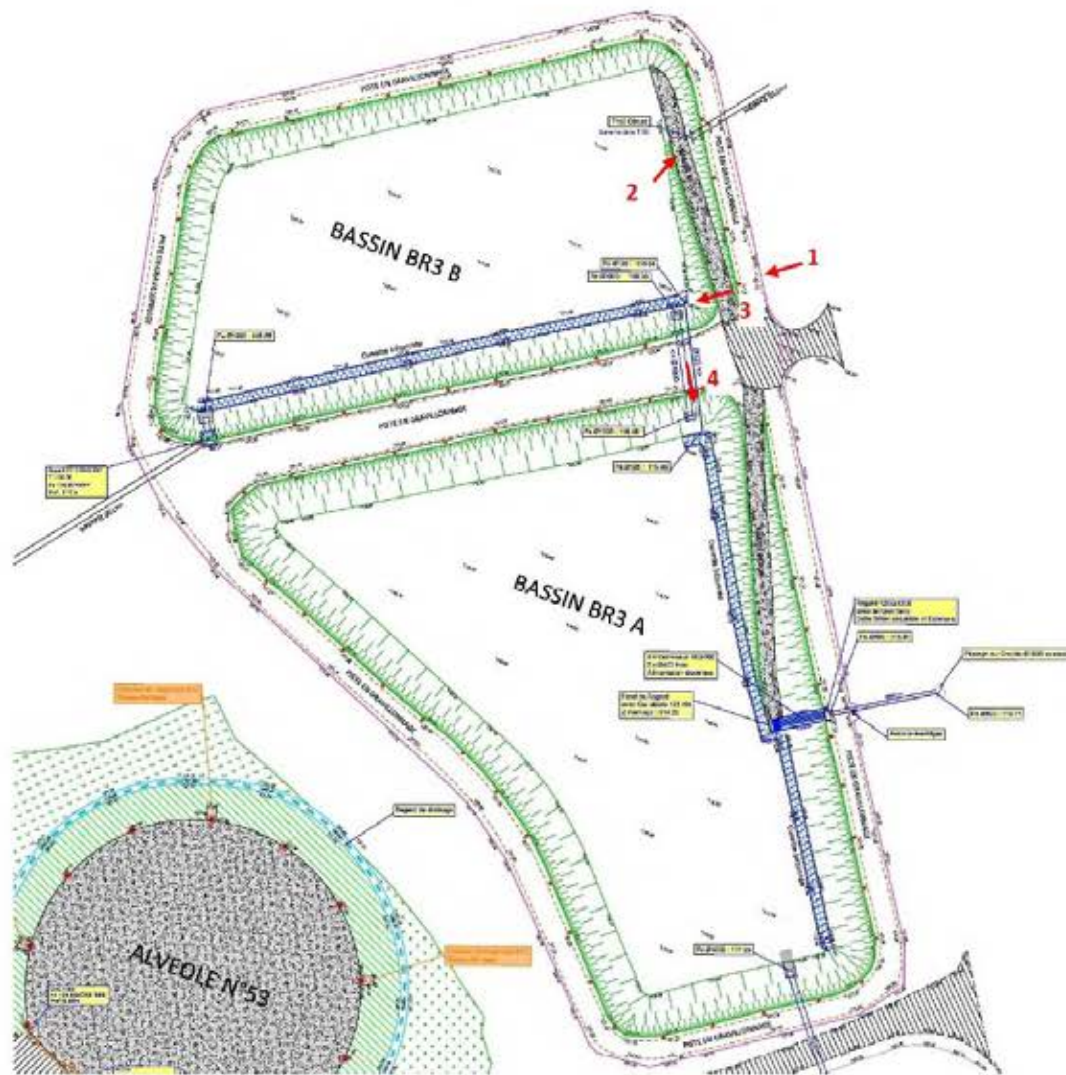


Figure 11- Plan de récolement du bassin BR3B

Un reportage photographique est également joint (la localisation des prises de vue apparaît sur la cartographie précédente) :

Photo 3- Photographies bassin BR3B



1 - Vue générale bassin BR3B



2 - T150 en partie obturé



3 - Ouvrage de fuite en fond (cercle rouge) et canalisation 1000 mm au dessus



4 - Vue générale bassin BR3A

Le bassin et ses ouvrages associés est en bon état général.

3.2.2. Les bassins de lagunage

Le lagunage est constitué de façon traditionnelle par 3 bassins successifs.

La surface de chaque bassin est respectivement de 25 000 m² (Lagune n°1), 41 250 m² (lagune n°2), 87 178 m² (lagune n°3).

Un levé bathymétrique des bassins a été réalisé par Axis conseil en Mars 2017.

Tableau 1- Volume d'eau et de sédiments dans les lagunes

LAGUNE 1		LAGUNE 2		LAGUNE 3	
Volume d'eau disponible		Volume d'eau disponible		Volume d'eau disponible	
avec niveau 50 (117,88)	43 900 m ³	avec niveau 50 (117,88)	86 200 m ³	avec niveau 50 (117,88)	102 800 m ³
avec niveau 100 (118,38)	56 500 m ³	avec niveau 100 (118,38)	106 900 m ³	avec niveau 100 (118,38)	146 500 m ³
Volume de sédiment	9 000 m ³	Volume de sédiment	9 300 m ³	Pas de sédiment	

Le volume des bassins est ainsi estimé être compris entre 232 900 m³ et 309 900 m³.

Le lagunage est alimenté en amont par l'ovoïde T180. Le fil d'eau d'arrivée dans la lagune s'établit à la côte 117,36 m NGF.

La régulation des niveaux des lagunes est assurée par pompage des effluents traités dans le troisième bassin et épandage sur la zone de saut.

Lors de notre reconnaissance de terrain du 28 mai 2020, le niveau d'eau dans les lagunes s'établissait à la cote 118,04 m NGF l'ovoïde principal était donc partiellement en charge au niveau du premier bassin (d'environ 70 cm).



Figure 12- Plan masse des bassins de lagunage

Un reportage photographique est également joint (la localisation des prises de vue apparaît sur la cartographie précédente) :

Photo 4- Photographies du lagunage



1 - Vue générale du 1er bassin



2 - Ouvrage d'entrée dans la lagune



3 - Vue générale du 3^{ème} bassin (source ADEV)



4 - Pompage dans le 3^{ème} bassin (source ADEV)



5 - Système d'épandage (source ADEV)

Le système d'épandage ne fonctionne pas de façon optimale. La réalisation d'un épandage homogène sur l'ensemble de la zone concernée nécessite de disposer de plusieurs points de dispersions.

L'épandage se fait avec des tuyaux type pompier qui rejettent à 150 m de la bouche sur laquelle ils sont branchés. Plus principalement au Nord qu'au Sud à cause de la proximité des terres agricoles. Le rejet se fait principalement d'octobre à avril. Dans le fonctionnement actuel, les lagunes ont un niveau bas en dessous duquel l'épandage est stoppé : 50 sur la mire de la lagune 3 dite « propre ». Quand le niveau passe au-dessus des 75 ou que de fortes précipitations sont prévues sur un délai relativement long, 2 bouches sont ouvertes. Quand le niveau atteint les 80 – 90 une troisième est ouverte. Le débit est d'environ 48 m³/h par bouche.

Photo 5- Photographies de la zone d'épandage



1 - Point de rejet de l'épandage



2 - Saturation des terrains et mare

3.3. SYNTHÈSE

Le tableau ci-après récapitule les principales observations réalisées :

Réseaux et ouvrages de gestion des eaux concernés		Observations réalisées		
Réseaux	Ovoïde T180	Réseau unitaire en charge sur sa partie aval (environ 300 m) Joue le rôle de galerie technique Mauvais état général au droit des points d'observation (regards)		
	Ovoïde T90 nord (zone de saut)	Pente du réseau globalement très faible (0,01 à 0,13%) Réseau en charge sur sa partie aval (environ 300 m) Colmatage constaté au droit de plusieurs regards Semble remplir une fonction de drainage d'un fond de thalweg Mauvais état général au droit des points d'observation (regards)		
	Réseau situé en amont du BR3B	Réseau de taille variable d'amont vers l'aval (Ø500 mm à T150) Pente du réseau globalement faible (0,12 à 0,39%) Bon état général au droit des points d'observation (regards)		
	Réseau longeant le taxiway Nord	Réseau de taille variable d'amont vers l'aval (Ø800 mm à T130) Pente du réseau globalement très faible (0,07 à 0,16%) Bon état général au droit des points d'observation (regards)		
	Réseau longeant le taxiway Sud	Réseau de taille variable d'amont vers l'aval (Ø600 mm à Ø1200 mm) Pente du réseau globalement très faible (0,07 à 0,17%) Zone de stagnation au passage sous le taxiway (point bas à priori) Bon état général au droit des points d'observation (regards)		
Ouvrages	Bassin BR3b (et par extension BR3a)		BR3b	BR3a
		Point de rejet	BR3a Surverse vers T180	T180 Surverse vers BR3b
		Débit de fuite	Orifice calibré (125 mm) ~30 l/s (dépend de la hauteur de mise en charge du bassin Br3b et également Br3a)	Pompage (278 l/s)
		Volume	4 510 m ³ (sous la côte 118,35 m NGF – source plan de récolement)	8 800 m ³ (sous la côte 117,38 m NGF – source plan de récolement)
			11 750 + 26 000 = 37 750 m ³ Sous la côte 119,83 m NGF (trop plein BR3b)	
		Etanchéité	Etanchéité par géomembrane	
	Etat	Très bon état général		
Lagunage	3 bassins successifs offrant un volume global compris entre 232 900 et 309 900 m ³ . Les 3 lagunes sont à l'équilibre et envoient fortement le T180 qui l'alimente. Régulation du niveau par pompage. Les eaux pompées sont épanchées sur la zone de saut en quelques points (1 à 3) entraînant une saturation locale des terrains.			

4. INSPECTION TELEVISUELLE

4.1. PERIMETRE INVESTIGUE

Les prestations d'inspection télévisuelles ont été réalisées par l'entreprise S3C courant juin 2020.

Les rapports détaillés d'inspection sont joints en annexe 4. Une synthèse est présentée ci-après.

Le bilan des linéaires inspectés est précisé dans le tableau ci-dessous.

Tableau 2- Bilan linéaire investigué par inspection télévisuelle – S3C – juin 2020

Nom	Linéaire total investigué	Commentaire
Réseau situé en amont du bassin BR3B	1 901 ml	
Réseau longeant le Taxiway au nord	1 637 ml	
Réseau longeant le Taxiway au Sud	1 385 ml	Extrémité aval du réseau non inspectée car récemment refaite
Traversée sous taxiway	34 ml	

Un hydrocurage du tronçon de canalisation situé sous le taxiway (traversée T1, proximité B1) a été réalisé compte tenu de son fort niveau de sédimentation. Les photographies ci-après permettent de visualiser le résultat obtenu.

Photo 6- Photographies hydrocurage tronçon sous le taxiway



4.2. INSPECTION EXISTANTE – T90

Une inspection ITV du T90 situé sous le projet de piste tactique a été réalisée par l'entreprise SOA, en sous-traitance du géomètre AXIS CONSEIL en 2018. Le rapport d'inspection est joint en annexe 5 (ainsi que le plan ci-dessous pour une meilleure lisibilité).

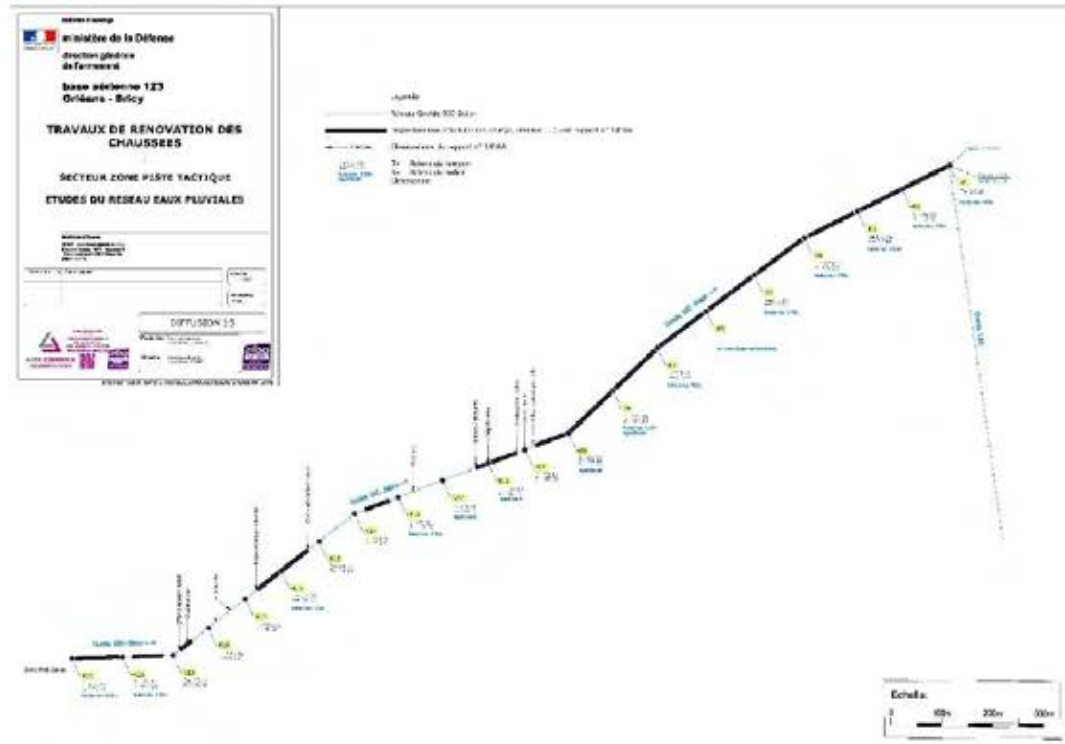


Figure 13- Plan de l'inspection ITV existante réalisée sur le T90 (SOA - 2018)

Ces inspections ont mis en évidence :

- Une mise en charge du réseau sur environ 850 m depuis son point de raccordement sur le T180 (mise en charge à 100% en aval) n'ayant pas permis de réaliser l'inspection sur ce tronçon ;

	45 BRICY BASE AERIEENNE 123 Client : AXIS CONSEILS		Dossier : 14164 Tronçon : R1 - R2 Opérateur : CASTEL H.
	Usage du réseau : Eaux pluviales	Dim. (Ø ou HxL) : 900 mm	Sens de l'écoulement : R2 vers R1
Matériau : Béton	Longueur tuyau : 1,00 m	Sens de l'inspection : R2 vers R1	Longueur inspectée : 0,00 m Longueur mesurée : N mesurée

DISTANCE : 0,00 m	PHOTO : 1	
OBSERVATIONS : BCDA - Regard de visite de départ - Référence du nœud R2 BDDC - Niveau d'eaux usées troubles - Niveau 100% BDCAA - Inspection abandonnée à cause d'une obstruction, inspection objective avant d'avoir atteint le nœud d'arrivée BDB - Remarque générale - linéaire non mesurable, passage sous clôture		
ABANDON INSPECTION		

- Des dépôts de matériaux obturant la canalisation à 100% au droit des regards de visite, avec effondrement partiel de la cheminée (R9, R11), conséquence probable d'une ouverture peu soignée de ces regards enterrés :

DISTANCE : 0,00 m	PHOTO : 14/15/16	
OBSERVATIONS : BCDA - Regard de visite de départ - Référence du nœud R9 BBCA - Dépôt de matériel fin - Epaisseur du dépôt de 100% BDCAA - Inspection abandonnée à cause d'une obstruction, inspection objective avant d'avoir atteint le nœud d'arrivée DACB - Effondrement partiel - Emplacement : cheminée		
ABANDON INSPECTION		

DISTANCE : 0,00 m	PHOTO : 26	
OBSERVATIONS : BCDA - Regard de visite de départ - Référence du nœud R11 DACB - Effondrement partiel - de la cheminée DBCA - Dépôt de matériel fin - Epaisseur du dépôt de 90% BDB - Remarque générale - reprise en sens inverse non réalisable		

- Des mises en charge localisées du réseau (20 à 30%) sur sa partie amont

DISTANCE : 4,27 m	PHOTO : 37	
OBSERVATIONS : BDDA - Niveau d'eaux usées claires - Niveau 30%		

- Des blocs de béton gisant sur le radier

DISTANCE : 8,16 m	PHOTO : 13	
OBSERVATIONS : BBEC - Autre objet gisant sur le radier - Réduction de la section de 30% - bloc béton BDCAA - Inspection abandonnée à cause d'une obstruction, inspection objective avant d'avoir atteint le nœud d'arrivée		
ABANDON INSPECTION		



■ Des fissures longitudinales ouvertes



■ Un effondrement total de l'ouvrage entre R18 et R19 (Partie amont)



Ainsi, cet ouvrage est aujourd'hui non fonctionnel car en partie obturé.

En outre, en raison de son état fortement dégradé, il présente des risques d'effondrement. Ce risque sera fortement accentué au droit du projet de piste tactique, au moment de la réalisation des travaux d'une part, ou ultérieurement en phase d'exploitation d'autre part, sous l'effet des sollicitations diverses liées aux atterrissages et aux décollages des avions.

Le programme de travaux associé à cet ouvrage sera présenté en phase AVP car étroitement lié au projet de piste tactique et de son assainissement.

4.3. BILAN DES INSPECTIONS REALISEES EN 2020

Les ITV ont été réalisées selon la norme EN13508-2.

Ces éléments ont permis d'acquérir une connaissance précise de l'état des réseaux d'assainissement et de définir les indicateurs de performance sur la base de la méthode développée dans le cadre du projet national RERAU : REhabilitation des Réseaux d'Assainissement Urbain (cf. tableau 3) et une note d'état à quatre niveaux (cf. tableau 4).

Tableau 3- Indicateurs RERAU

Indicateurs RERAU	
HYD3	Réduction de la capacité hydraulique estimée par ITV
ENS4	Risque d'ensablement estimé par ITV
BOU4	Risque de bouchage estimé par ITV
EFF3	Niveau d'endommagement constaté par ITV

Tableau 4- Classification de l'état des réseaux d'assainissement

Niveaux	Evaluation
Niveau 1	Etat bon ou collecteur neuf
Niveau 2	Etat moyen: situation de faible gravité (défauts ponctuels)
Niveau 3	Etat dégradé: situation nécessitant une intervention à prioriser (défaut structurels mineurs)
Niveau 4	Etat mauvais : intervention à programmer en priorité (défauts structurels majeurs)

Le tableau d'analyse des ITV réalisées par S3C tronçons par tronçons à partir de la méthode RERAU est donné ci-après.

Tableau 5- Tableau d'analyse des ITV tronçons par tronçons et selon la méthode REREAU

Identification du tronçon							Notation REREAU				
Branche concernée	R. amont	R. aval	R. amont	R. aval	Matériaux	Linéaire de ITV (en m)	Diamètre	HYD3	ENS4	EFF3	BOU4
AMONT BR3A	EP817	EP819	1	2	Béton	75.37	600	0.3	0.3	0.0	0.7
AMONT BR3A	EP819	EP820	2	3	Béton	27.80	570	0.0	0.0	0.0	0.0
AMONT BR3A	EP820	EP821	3	4	Béton	80.00	700	0.0	0.0	0.0	0.0
AMONT BR3A	EP821	EP822	4	5	Béton	74.80	700	0.0	0.0	0.0	0.0
AMONT BR3A	EP822	EP823	5	6	Béton	74.90	700	0.2	0.2	0.0	0.0
AMONT BR3A	EP823	EP824	6	7	Béton	75.80	700	0.2	0.2	0.0	0.2
AMONT BR3A	EP824	EP834	7	9	Béton	74.70	700	0.3	0.3	0.0	0.1
AMONT BR3A	EP834	EP836	9	10	Béton	75.00	700	0.1	0.1	2.0	0.1
AMONT BR3A	EP836	EP836a	10	9a	Béton	74.50	700	0.0	0.0	0.0	0.0
AMONT BR3A	EP836b	EP837	63	11	Béton	12.30	700	1.2	1.2	0.0	0.0
AMONT BR3A	EP837	EP838	11	12	Béton	61.90	700	0.1	0.1	0.0	0.1
AMONT BR3A	EP838	EP839	12	13	Béton	74.80	700	0.0	0.0	0.0	0.0
AMONT BR3A	EP839	EP840	13	14	Béton	74.50	700	0.2	0.2	2.3	0.2
AMONT BR3A	EP840	EP841	14	15	Béton	75.10	800	0.2	0.2	0.0	0.0
AMONT BR3A	EP841	EP842	15	16	Béton	74.71	800	0.0	0.0	6.3	0.0
AMONT BR3A	EP842	EP843	16	17	Béton	74.40	800	0.0	0.0	0.0	0.0
AMONT BR3A	EP843	EP844	17	18	Béton	74.50	800	0.0	0.0	0.0	0.0
AMONT BR3A	EP844	EP845	18	19	Béton	68.30	800	0.1	0.1	0.0	0.1
AMONT BR3A	EP845	EP845a	19	181	Béton	22.10	800	2.5	2.5	0.0	6.6
AMONT BR3A	EP845a	EP846	181	20	Béton	22.50	1200	3.6	3.6	0.0	10.7
AMONT BR3A	EP846	EP850	20	21	Béton	51.10	1200	0.0	0.0	3.1	0.0
AMONT BR3A	EP850	EP851	21	22	Béton	74.20	1200	0.0	0.0	1.8	0.0
AMONT BR3A	EP851	EP852	22	23	Béton	78.70	1300	0.0	0.0	0.0	0.0
AMONT BR3A	EP852	EP850	23	24	Béton	79.30	1300	0.0	0.0	0.3	0.0
AMONT BR3A	EP850	EP858	24	25	Béton	79.00	1300	0.0	0.0	0.0	0.0
AMONT BR3A	EP858	EP856	25	26	Béton	75.00	1300	0.0	0.0	0.0	0.0
AMONT BR3A	EP856	EP855a	26	300	Béton	62.41	1500	0.0	0.0	0.0	0.0
AMONT BR3A	EP855a	EP855b	300	301	Béton	22.40	1500	0.0	0.0	0.0	0.0
AMONT BR3A	EP855b	EP855	301	104	Béton	7.90	1500	0.0	0.0	0.0	0.0
AMONT BR3A	EP855	EP860	104	27	Béton	64.10	1500	0.0	0.0	0.0	0.0
AMONT BR3A	EP860	EP872	27	116	Béton	58.90	1500	0.0	0.0	0.0	0.0
TAXIWAY SUD	EP893	EP892a	201	200	Béton	49.90	600	0.0	0.0	0.0	0.0
TAXIWAY SUD	EP892a	EP892	200	148	Béton	91.80	600	0.5	0.5	10.3	0.3
TAXIWAY SUD	EP892	TW1	148	149	Béton	74.70	600	0.3	0.3	3.8	0.7
TAXIWAY SUD	TW1	TW2	149	150	Béton	75.30	600	0.1	0.1	0.0	0.1
TAXIWAY SUD	TW2	EP894	150	151	Béton	74.80	700	0.6	0.6	2.0	0.0
TAXIWAY SUD	EP894	EP895	151	152	Béton	75.00	700	0.2	0.2	0.0	0.0
TAXIWAY SUD	EP895	TW3	152	153	Béton	75.00	700	0.4	0.4	2.0	0.0
TAXIWAY SUD	TW3	EP897	153	154	Béton	74.50	700	0.4	0.4	0.0	0.0
TAXIWAY SUD	EP897	EP898	154	155	Béton	74.90	700	0.0	0.0	0.0	0.0
TAXIWAY SUD	EP898	TW5	155	156	Béton	74.70	700	0.4	0.4	2.0	0.0
TAXIWAY SUD	TW5	EP900	156	157	Béton	74.50	900	0.0	0.0	5.7	0.0
TAXIWAY SUD	EP900	EP902	157	158	Béton	74.50	900	0.0	0.0	0.0	0.0
TAXIWAY SUD	EP902	EP904	158	159	Béton	74.20	900	0.2	0.2	10.8	0.0
TAXIWAY SUD	EP904	EP906	159	160	Béton	97.30	900	0.3	0.3	0.0	0.0
TAXIWAY SUD	EP906	EP908	160	161	Béton	78.40	900	0.0	0.0	0.0	0.0
TAXIWAY SUD	EP908	EP910	161	162	Béton	74.60	900	0.0	0.0	0.0	0.0
TAXIWAY SUD	EP910	TW6	162	203	Béton	70.10	900	0.0	0.0	0.0	0.0
TAXIWAY SUD	TW6	EP912	202	163	Béton	25.53	1200	0.2	0.2	0.0	0.0
TAXIWAY SUD	EP912	EP913a	164	165	Béton	75.40	900	0.0	0.0	0.0	0.0
Traversée Taxiway	EP914	EP915	167	125	Béton	34.60	1200	4.2	4.2	0.0	0.0
TAXIWAY NORD	EP891	EP890	147	146	Béton	63.07	800	0.0	0.0	1.9	0.0
TAXIWAY NORD	EP890	EP889	146	145	Béton	62.00	800	0.1	0.1	10.0	0.1
TAXIWAY NORD	EP889	EP888	145	144	Béton	74.70	800	0.4	0.4	6.4	0.0
TAXIWAY NORD	EP888	EP887	144	143	Béton	74.50	800	0.0	0.0	3.7	0.0
TAXIWAY NORD	EP887	EP886	143	142	Béton	75.00	800	0.2	0.2	0.0	0.0
TAXIWAY NORD	EP886	EP885	142	141	Béton	74.60	800	0.9	0.8	10.0	0.0
TAXIWAY NORD	EP885	EP884	141	140	Béton	74.80	800	0.1	0.1	10.4	0.1
TAXIWAY NORD	EP884	EP883	140	139	Béton	75.00	800	0.0	0.0	0.0	0.0
TAXIWAY NORD	EP883	EP882	139	138	Béton	74.00	800	0.6	0.6	0.1	1.8
TAXIWAY NORD	EP882	EP881	138	137	Béton	74.70	800	0.6	0.6	5.4	1.8
TAXIWAY NORD	EP881	EP880	137	136	Béton	75.40	800	0.0	0.0	0.0	0.0
TAXIWAY NORD	EP880	EP879	136	135	Béton	74.21	800	1.3	1.3	0.0	3.7
TAXIWAY NORD	EP879	EP878	135	134	Béton	74.50	900	0.6	0.6	0.0	1.8
TAXIWAY NORD	EP878	EP877	134	133	Béton	74.50	900	0.0	0.0	0.0	0.0
TAXIWAY NORD	EP877	EP876	133	132	Béton	75.20	900	1.8	1.8	0.0	5.4
TAXIWAY NORD	EP876	EP921	132	131	Béton	72.20	1300	1.2	1.2	0.0	2.1
TAXIWAY NORD	EP921	EP920	131	130	Béton	76.00	1300	1.4	1.4	0.0	2.0
TAXIWAY NORD	EP920	EP919	130	129	Béton	76.40	1300	2.4	2.4	0.0	1.8
TAXIWAY NORD	EP919	EP919a	129	205	Béton	110.40	1300	1.3	1.3	0.0	0.0
TAXIWAY NORD	EP919a	EP918	205	128	Béton	35.30	1300	1.3	1.3	4.6	3.8
TAXIWAY NORD	EP918	EP917	128	127	Béton	41.70	1300	0.0	0.0	0.0	0.0
TAXIWAY NORD	EP917	EP916	127	126	Béton	77.50	1300	0.0	0.0	0.0	0.0
TAXIWAY NORD	EP916	EP915	126	125	Béton	51.36	1300	0.0	0.0	0.0	0.0

Le niveau de gravité pour chaque indicateur est défini selon l'échelle suivante :

Tableau 6- Echelle de gradation du niveau de gravité par indicateur REREAU

ECHELLE REAU	
EFF3	HYD3/ENS4/BOU4
0.0	0.0
0.4	0.9
0.5	1.0
1.9	3.9
2.0	4.0
6.9	9.9
7.0	10.0
10.0	10.0

Il ressort de cette analyse que :

- Au regard des critères HYD3 et ENS4 dont les résultats sont semblables, le niveau de gravité est acceptable sur la quasi-totalité des tronçons à l'exception de la traversée sous le Taxiway. Un hydrocurage de ce tronçon a ainsi été réalisé après le passage caméra comme présenté au paragraphe 4.1
- Au regard du critère BOU4, trois tronçons ressortent avec un niveau de gravité dégradé à mauvais. Ce risque est inhérent à la présence de câbles qui reposent au fond de la canalisation et sont donc sujets aux blocages de branches/herbes.



EP845 vers EP845a



EP845 vers EP845a



EP846 vers EP845a



EP846 vers EP845a



EP876 vers EP877



EP876 vers EP877

- Au regard du critère EFF3, plusieurs tronçons présentent des niveaux de gravité dégradé à mauvais, en raison principalement de la présence de fissures longitudinales ou circonférentielles fermées.

4.4. PLAN DE SYNTHÈSE DE L'ÉTAT GÉNÉRAL DU RÉSEAU

La figure ci-après permet de disposer pour chaque indicateur un plan de synthèse de l'état du réseau, tronçons par tronçons selon la méthode REREAU.

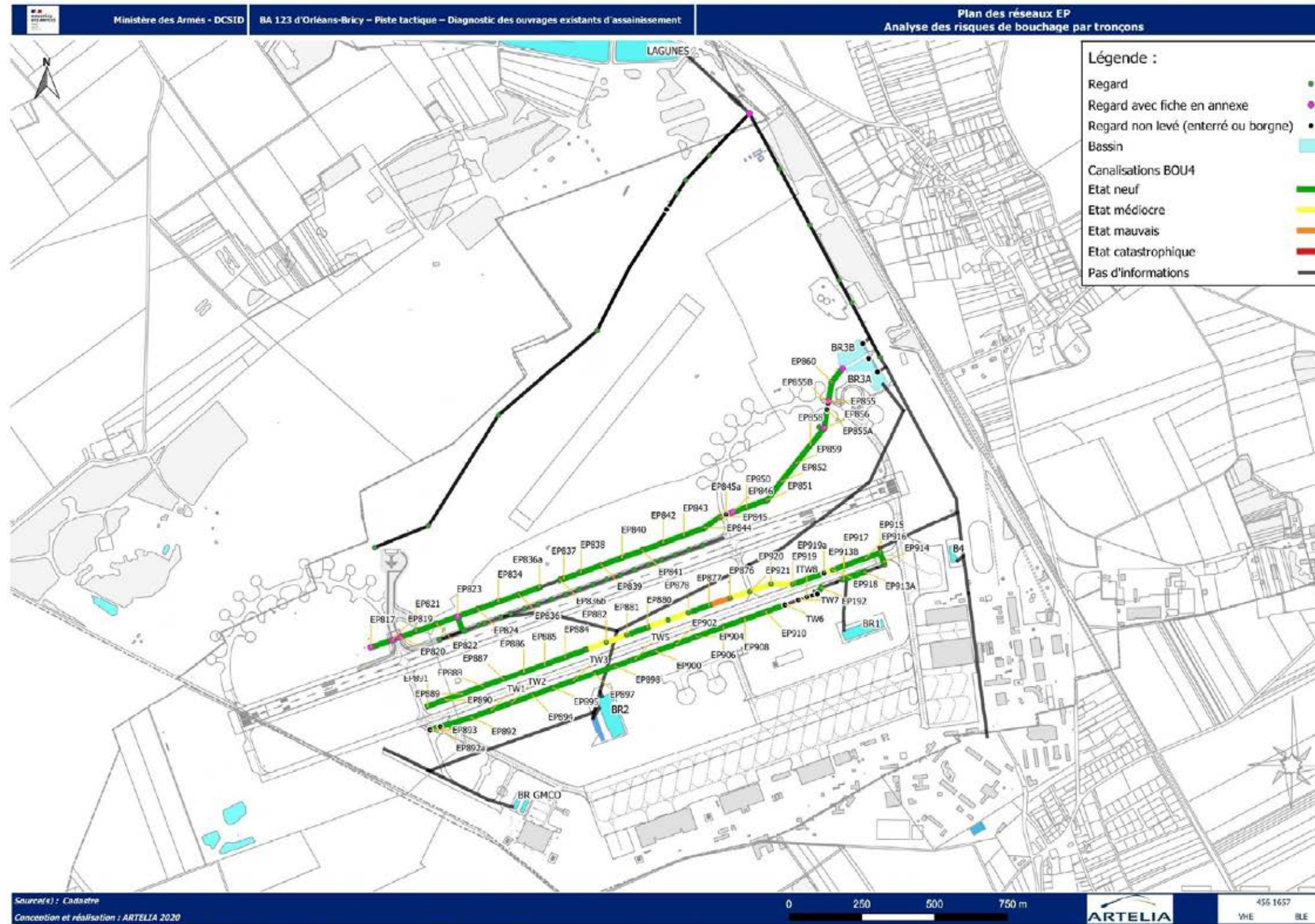


Figure 14- Cartographie REREAU – indicateur BOU4

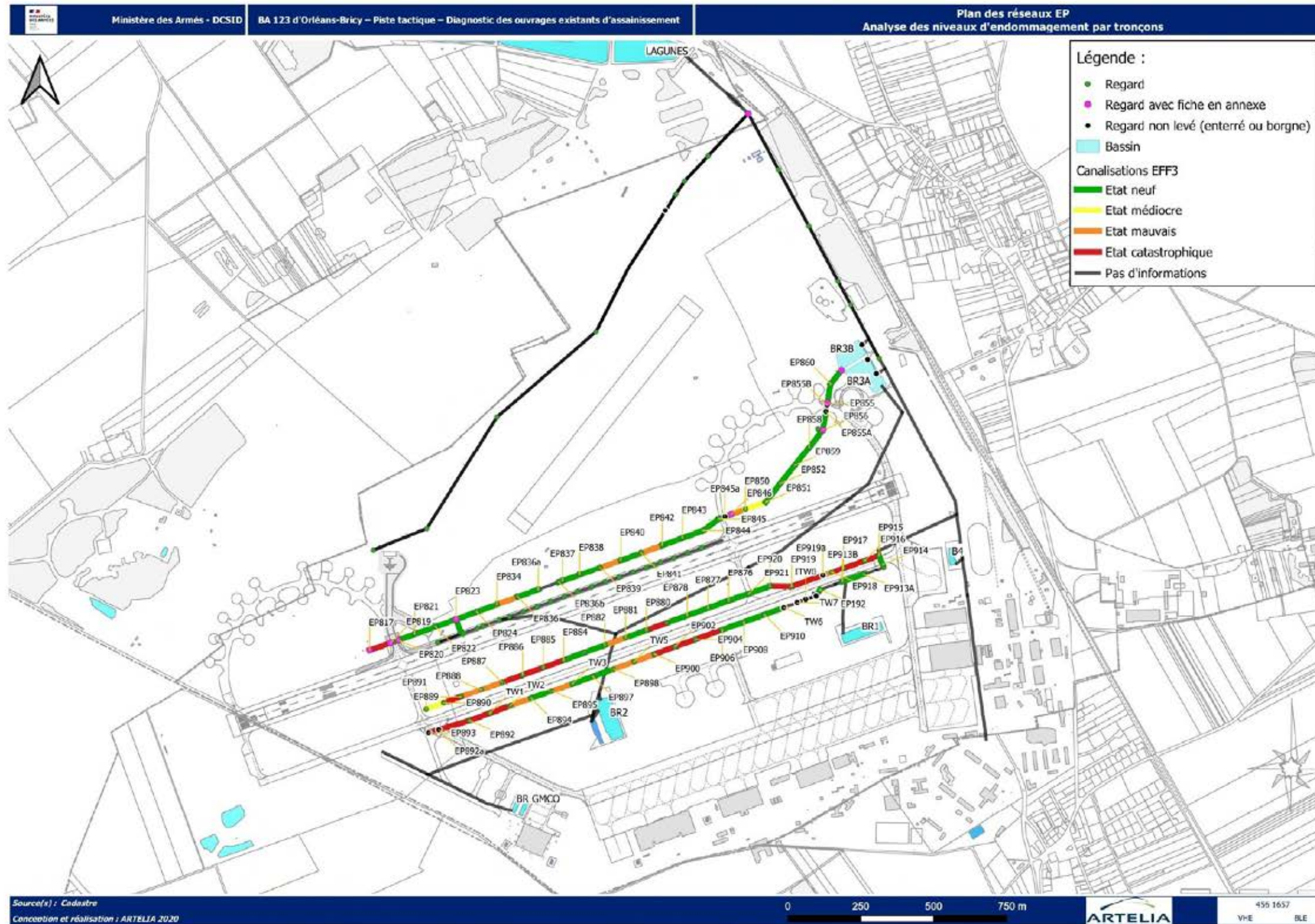


Figure 15- Cartographie REREAU – indicateur EFF3

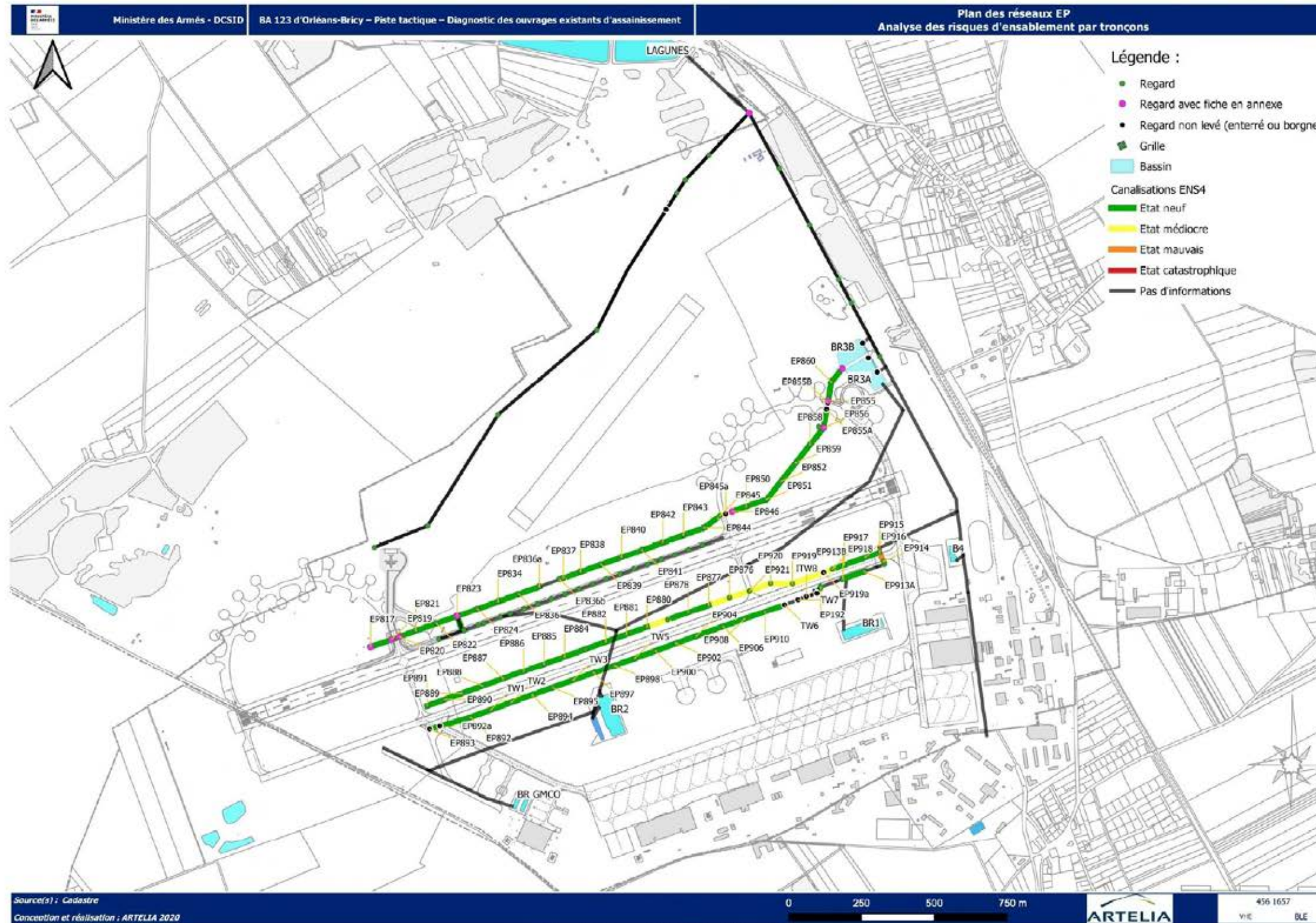


Figure 16- Cartographie REREAU – indicateur ENS4

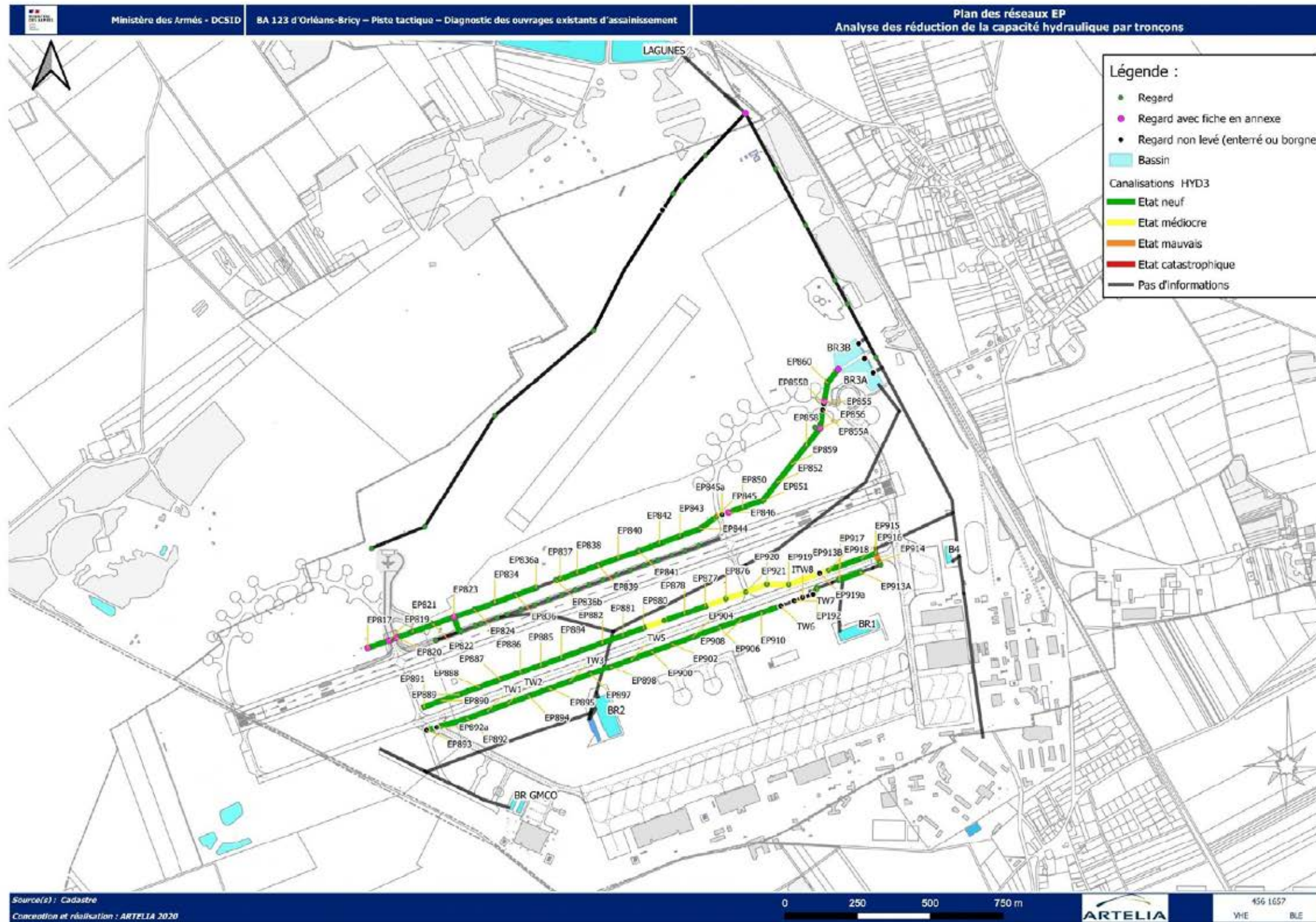


Figure 17- Cartographie REREAU – indicateur HYD3

4.5. PROGRAMME DE TRAVAUX

4.5.1. Remarques préalables

L'analyse REREAU présentée précédemment a permis de mettre en exergue des niveaux de gravité pour chaque indicateur analysé et doit servir de base à la définition d'un programme de travaux.

Le tableau suivant synthétise l'ensemble des tronçons classés soit en Etat dégradé, soit en état mauvais pour les 4 indicateurs analysés :

Identification du tronçon								Notation REREAU			
Branche concernée	R. amont	R. aval	R. amont	R. aval	Matériaux	Linéaire de l'ITV (en m)	Diamètre	HYD3	ENS4	EFF3	BOU4
AMONT BR3A	EP817	EP819	1	2	Béton	75.37	600	0.3	0.3	27.8	0.7
AMONT BR3A	EP834	EP836	9	10	Béton	75.00	700	0.1	0.1	2.0	0.1
AMONT BR3A	EP839	EP840	13	14	Béton	74.50	700	0.2	0.2	2.3	0.2
AMONT BR3A	EP841	EP842	15	16	Béton	74.71	800	0.0	0.0	6.5	0.0
AMONT BR3A	EP845	EP845a	19	181	Béton	22.10	800	2.5	2.5	0.0	6.6
AMONT BR3A	EP845a	EP846	181	20	Béton	22.50	1200	3.6	3.6	0.0	10.2
AMONT BR3A	EP846	EP850	20	21	Béton	51.10	1200	0.0	0.0	3.1	0.0
TAXIWAY SUD	EP893	EP892a	201	200	Béton	49.90	600	0.0	0.0	10.9	0.0
TAXIWAY SUD	EP892a	EP892	200	148	Béton	91.80	600	0.5	0.5	10.8	0.3
TAXIWAY SUD	EP892	TW1	148	149	Béton	74.70	600	0.3	0.3	6.9	0.7
TAXIWAY SUD	TW1	TW2	149	150	Béton	75.30	600	0.1	0.1	9.3	0.1
TAXIWAY SUD	TW2	EP894	150	151	Béton	74.80	700	0.6	0.6	2.0	0.0
TAXIWAY SUD	EP895	TW3	152	153	Béton	75.00	700	0.4	0.4	2.0	0.0
TAXIWAY SUD	EP898	TW5	155	156	Béton	74.70	700	0.4	0.4	2.0	0.0
TAXIWAY SUD	TW5	EP900	156	157	Béton	74.50	900	0.0	0.0	5.2	0.0
TAXIWAY SUD	EP900	EP902	157	158	Béton	74.50	900	0.0	0.0	13.8	0.0
TAXIWAY SUD	EP902	EP904	158	159	Béton	74.20	900	0.2	0.2	15.8	0.0
TAXIWAY SUD	EP904	EP906	159	160	Béton	97.30	900	0.3	0.3	9.2	0.0
TAXIWAY NORD	EP890	EP889	146	145	Béton	62.00	800	0.1	0.1	16.4	0.1
TAXIWAY NORD	EP889	EP888	145	144	Béton	74.70	800	0.4	0.4	6.4	0.0
TAXIWAY NORD	EP888	EP887	144	143	Béton	74.50	800	0.0	0.0	3.7	0.0
TAXIWAY NORD	EP887	EP886	143	142	Béton	75.00	800	0.2	0.2	23.2	0.0
TAXIWAY NORD	EP886	EP885	142	141	Béton	74.60	800	0.8	0.8	19.8	0.0
TAXIWAY NORD	EP885	EP884	141	140	Béton	74.80	800	0.1	0.1	15.4	0.1
TAXIWAY NORD	EP882	EP881	138	137	Béton	74.70	800	0.6	0.6	5.4	1.8
TAXIWAY NORD	EP880	EP879	136	135	Béton	74.21	800	1.3	1.3	8.2	3.7
TAXIWAY NORD	EP877	EP876	133	132	Béton	75.20	900	1.8	1.8	0.0	5.4
TAXIWAY NORD	EP920	EP919	130	129	Béton	76.40	1300	2.4	2.4	20.2	1.8
TAXIWAY NORD	EP919	EP919a	129	205	Béton	110.40	1300	1.3	1.3	13.4	0.0
TAXIWAY NORD	EP919a	EP918	205	128	Béton	35.30	1300	1.3	1.3	4.6	3.8
TAXIWAY NORD	EP918	EP917	128	127	Béton	41.70	1300	0.0	0.0	17.7	0.0
TAXIWAY NORD	EP917	EP916	127	126	Béton	77.50	1300	0.0	0.0	13.2	0.0
TAXIWAY NORD	EP916	EP915	126	125	Béton	51.36	1300	0.0	0.0	10.2	0.0

En l'absence d'ITV antérieure, il n'est pas possible de caractériser l'évolution des désordres constatés. Ainsi, bien que classé en mauvais état, les tronçons marqués par la présence de multiples fissures longitudinales ne revêtent pas forcément un caractère d'urgence en termes de réalisation des travaux, d'autant plus que la majorité de ces tronçons ne se situe pas sous des zones à enjeux (voies de circulation) mais sous espace vert à près de 30 m des pistes.

L'analyse détaillée présentée ci-après définit donc un programme de travaux qui pourrait être engagé à moyen ou long terme en fonction des capacités financières de la Maîtrise d'ouvrage, à l'exception du tronçon EP819-EP817 qui revêt un caractère

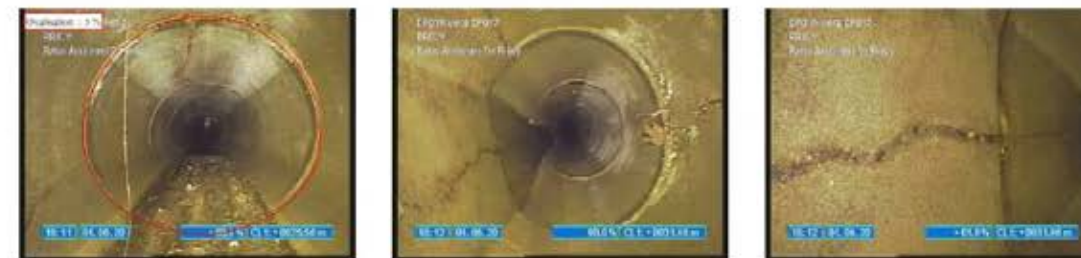
d'urgence compte tenu de l'état du réseau, du tronçon EP893-EP892a qui peut revêtir un caractère d'urgence au regard de son emplacement (traversée de voie) et du tronçon EP920-EP919 compte tenu de l'incidence du désordre sur la fonctionnalité hydraulique de la canalisation.

Plus globalement, il est conseillé au Maître d'Ouvrage de s'engager dans une gestion patrimoniale de ses réseaux avec un renouvellement de son patrimoine régulier d'au moins 2% par an qui peut s'appuyer, pour la programmation, sur l'analyse présentée ci-après.

4.5.2. Analyse détaillée des désordres et préconisation de travaux

4.5.2.1. Tronçon EP819 - EP817

On relève sur ce tronçon l'ovalisation localisée de la canalisation avec fissure longitudinale fermée.



EP819 vers EP817

EP819 vers EP817

EP819 vers EP817

Ainsi, il est proposé un renouvellement de ce tronçon de canalisation à court terme (longueur 75 ml, Ø600 mm).

Le coût des travaux est estimé à 41 500 €HT (49 800 € TTC).

4.5.2.2. Tronçon EP836-EP834

On relève la présence sur ce tronçon une perforation et la pénétration de racelles au droit d'un emboîtement.



EP836 vers EP834

EP836 vers EP834

Ces désordres n'impliquent pas de travaux à moyen ou long terme.

4.5.2.3. Tronçon EP839-EP840

On relève la présence sur ce tronçon d'une fissure longitudinale fermée, d'une fissure en étoile fermée et d'un petit dépôt de matériaux durs.



EP839 vers EP840

EP839 vers EP840

EP839 vers EP840

Ces désordres n'impliquent pas de travaux à court ou moyen terme.

A plus long terme, un remplacement du tronçon de canalisation (longueur 75 ml, Ø700 mm) pourrait être réalisé si les désordres évoluent. **Le coût des travaux est estimé à 53 500 €HT (64 200 € TTC).**

4.5.2.4. Tronçon EP842-EP841

On relève la présence sur ce tronçon d'une fissure longitudinale fermée.



EP842 vers EP841

EP842 vers EP841

Ces désordres n'impliquent pas de travaux à court ou moyen terme.

A long terme, un remplacement du tronçon de canalisation (longueur 75 ml, Ø800 mm) pourrait être réalisé si les désordres évoluent. **Le coût des travaux est estimé à 65 750 €HT (78 900 € TTC).**

4.5.2.5. Tronçon EP845-845a

Les désordres identifiés sont liés à la présence de câbles qui reposent sur le fond de la canalisation et qui sont sujets à la fixation d'embâcles assez importants.



EP845 vers EP845a

EP845 vers EP845a

EP845 vers EP845a

Ainsi, il est proposé la fixation des câbles sur la génératrice supérieure afin d'éviter le blocage d'embâcles et le risque de bouchage/ensablement/réduction de la capacité hydraulique du réseau.

Le coût des travaux dans cette canalisation de 800 mm est estimé à 2 500 €HT (3 000 € TTC).

4.5.2.6. Tronçon EP846-845a

Les désordres identifiés sont la présence de radicelles et de concrétions au droit d'un assemblage réduisant très faiblement la section d'écoulement, ainsi que la présence de câbles qui reposent sur le fond de la canalisation et qui sont sujets à la fixation d'embâcles



EP846 vers EP845a

EP846 vers EP845a

EP846 vers EP845a

Ainsi, il est proposé la fixation des câbles sur la génératrice supérieure afin d'éviter le blocage d'embâcles et le risque de bouchage/ensablement/réduction de la capacité hydraulique du réseau.

Le coût des travaux est compris dans celui présenté pour le tronçon précédent.

4.5.2.7. Tronçon EP846-EP850

Les désordres identifiés sont la présence de fissures longitudinales et circonférentielles fermées (qui sont peut être associés au mode de réalisation de l'ouvrage).



EP846 vers EP850

EP846 vers EP850

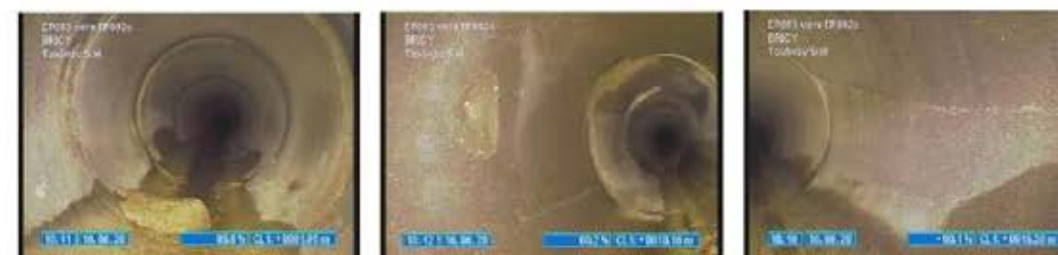
EP846 vers EP850

Ces désordres n'impliquent pas de travaux à court ou moyen terme.

A long terme, un remplacement du tronçon de canalisation (longueur 51 ml, T120) pourrait être réalisé si les désordres évoluent. **Le coût des travaux est estimé à 67 500 €HT (81 000 € TTC).**

4.5.2.8. Tronçon EP893-892a

On relève sur ce tronçon des fissures longitudinales fermées importantes et des réparations ponctuelles de trou.



EP893 vers EP892a

EP893 vers EP892a

EP893 vers EP892a



EP893 vers EP892a

EP893 vers EP892a

EP893 vers EP892a

De par sa situation sous voie de circulation, il est proposé la **réalisation de travaux à court terme**. Afin de limiter la gêne à l'exploitation, un **chemisage de la canalisation pourrait être envisagé**.

Le coût des travaux est estimé à 27 500 €HT (33 000 € TTC).

4.5.2.9. Tronçons EP892a-EP892, EP892-TW1, TW1-TW2

On relève sur ces tronçons continus une perforation, la pénétration de radicules et des fissures longitudinales fermées importantes. On note également la présence d'une coque au droit d'un branchement (EP892-EP892a).



EP892 vers EP892a

EP892 vers EP892a

EP892 vers EP892a



EP892 vers EP892a

EP892 vers EP892a

EP892 vers EP892a



EP892 vers TW1

EP892 vers TW1

EP892 vers TW1



TW1 vers TW2

TW1 vers TW2

TW1 vers TW2

Ainsi, il est proposé un renouvellement de ces différents tronçons continus de canalisation à moyen terme (longueur 241 m, Ø600 mm)

Le coût des travaux est estimé à 133 000 €HT (159 600 € TTC).

4.5.2.10. Tronçons TW2-EP894, EP895-TW3, EP898-TW5, TW5-EP900

On relève sur ces tronçons proches, voire continus pour les deux derniers, des dégradations de surface sans cause évidente, des épaufrures, des armatures visibles à plusieurs endroits, une fissure fermée mineure.



TW2 vers EP894

TW2 vers EP894

TW2 vers EP894



EP895 vers TW3

EP895 vers TW3

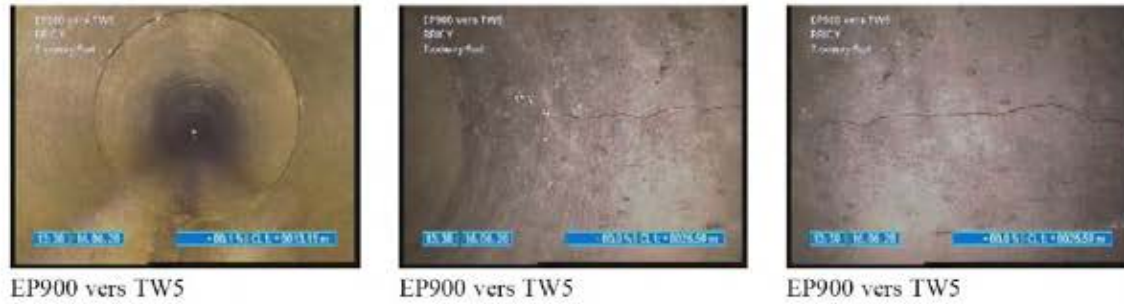
EP895 vers TW3



TW5 vers EP898

TW5 vers EP898

TW5 vers EP898



EP900 vers TW5

EP900 vers TW5

EP900 vers TW5

Ces désordres n'impliquent pas de travaux à court ou moyen terme.

A long terme, un remplacement du tronçon de canalisation (longueur 225 ml, Ø700 mm et 75 ml, Ø900 mm) pourrait être réalisé si les désordres évoluent. **Le coût des travaux est estimé à 242 500 €HT (291 000 € TTC).**

4.5.2.11. Tronçons EP900-EP902, EP8902-EP904, EP904-EP906,

On relève sur ces 3 tronçons continus principalement des fissures longitudinales fermées importantes.



EP900 vers EP902

EP900 vers EP902

EP900 vers EP902



EP902 vers EP904

EP902 vers EP904

EP902 vers EP904



EP904 vers EP906

EP904 vers EP906

EP904 vers EP906

Ainsi, il est proposé un renouvellement de ces différents tronçons continus de canalisation à moyen terme (longueur 247 ml, Ø900 mm)

Le coût des travaux est estimé à 270 600 €HT (324 720 € TTC).

4.5.2.12. Tronçons EP889-EP890, EP888-EP889, EP888-EP887, EP887-EP886, EP886-EP885, EP884-EP885

On relève sur ces tronçons continus des dégradations de surface avec armature visible de multiples fissures longitudinales fermées.



EP889 vers EP890

EP889 vers EP890

EP889 vers EP890



EP888 vers EP889

EP888 vers EP889

EP888 vers EP889



EP888 vers EP887

EP888 vers EP887

EP888 vers EP887



EP887 vers EP886

EP887 vers EP886

EP887 vers EP886



EP886 vers EP885

EP886 vers EP885

EP886 vers EP885



EP884 vers EP885

EP884 vers EP885

EP884 vers EP885

En raison de la longueur des fissures en présence sur les tronçons EP888-EP889 et EP888-EP887, l'application de la méthode REREAU fait ressortir un niveau de gravité moindre sur ces deux tronçons que sur les tronçons voisins.

Toutefois, par cohérence d'intervention sur ce secteur, il est proposé un renouvellement de ces différents tronçons continus de canalisation à moyen terme (longueur 436 ml, Ø800 mm)

Le coût des travaux est estimé à 383 500 €HT (460 200 € TTC).

4.5.2.13. Tronçon EP882-EP881

Les désordres identifiés sont liés à la présence d'un câble qui repose partiellement sur le fond de la canalisation (sur une partie du tronçon, le câble est fixé sur la génératrice supérieure de la canalisation) et qui n'est actuellement pas sujet à la fixation d'embâcles, et à une fissure longitudinale fermée mineure.



EP882 vers EP881

EP882 vers EP881

EP882 vers EP881

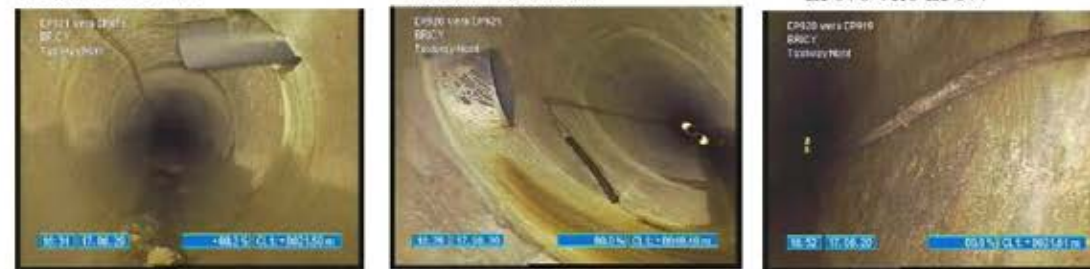
Il est à noter que ce câble transite par l'ensemble des tronçons situés en aval jusqu'au regard EP915 et, comme pour le présent tronçon, il est parfois bien fixé sur la génératrice supérieure, et parfois il repose sur le fond de la canalisation.



EP880 vers EP879

EP876 vers EP877

EP876 vers EP877



EP921 vers EP876

EP920 vers EP921

EP920 vers EP919



EP918 vers EP917

EP918 vers EP917

Ainsi, il est proposé la (re)fixation du câble sur la génératrice supérieure afin d'éviter le blocage d'embâcles et le risque de bouchage/ensablement/réduction de la capacité hydraulique du réseau.

Le coût des travaux dans cette canalisation de diamètre variant entre 800 mm et T130 est estimé à 7 000 €HT (8 400 € TTC).

4.5.2.14. Tronçon EP880-EP879

En plus de la présence du câble évoqué précédemment, ce tronçon présente des fissures longitudinales mineures.



EP880 vers EP879

Ces désordres n'impliquent pas de travaux à court ou moyen terme (en dehors de la re fixation du câble).

A long terme, un remplacement du tronçon de canalisation (longueur 75 ml, Ø800 mm) pourrait être réalisé si les désordres évoluent. **Le coût des travaux est estimé à 65 500 €HT (78 600 € TTC).**

4.5.2.15. Tronçon EP876-EP877

Ce tronçon ne présente pas d'autres désordres que la présence du câble évoqué précédemment.

4.5.2.16. Tronçon EP920-EP919

Ce tronçon présente une singularité avec la présence d'une poutre en bois qui semble conforter un effondrement. Des fissures longitudinales fermées sont également observées sur ce tronçon.



EP920 vers EP919

EP920 vers EP919

EP920 vers EP919

Compte tenu de l'incidence de la poutre sur la capacité hydraulique de l'ouvrage, il est proposé un remplacement de la canalisation (longueur 77 ml, T130), à court terme.

Le coût des travaux est estimé à 113 500 €HT (136 200 € TTC).

4.5.2.17. Tronçons EP919-919a, EP919a-EP918, EP918-EP917, EP917-EP916, EP916-EP915

En plus de la présence du câble évoqué précédemment, ces tronçons continus présentent des fissures longitudinales fermées importantes (à peu près à la même hauteur de chaque côté et donc peut-être dû au mode de réalisation, reprise de coffrage ?).



EP919 vers EP919a

EP919 vers EP919a

EP919 vers EP919a



EP918 vers EP917

EP918 vers EP917

EP918 vers EP917



EP917 vers EP916

EP917 vers EP916

EP917 vers EP916



EP916 vers EP915

EP916 vers EP915

EP916 vers EP915

Les fissures sont moins marquées sur le tronçon EP919a-EP918, l'application de la méthode REREAU fait ainsi ressortir un niveau de gravité moindre sur ce tronçon que sur les tronçons voisins.

Toutefois, par cohérence d'intervention sur ce secteur, il est proposé un renouvellement de ces différents tronçons continus de canalisation à moyen terme (longueur 316 ml, T130).

Le coût des travaux est estimé à 470 000 €HT (564 000 € TTC).

4.5.3. Synthèse programme de travaux et échéance

Le tableau suivant récapitule les travaux proposés à court et long terme.

Les travaux à court terme s'élèvent à environ 185 000 €HT (222 000 € TTC), ceux à moyen terme à 1 270 000 €HT (1 524 000 € TTC) et ceux à long terme 500 000 €HT (600 000 € TTC).

Tableau 7- Synthèse du programme de travaux

Identification de l'intervention				Programme de travaux			
Branche concernée	R. R. aval	R. R. amont	R. R. aval	Diamètre	Longueur de l'ITV (en m)	Quantité de l'ITV (en m)	Montant (€ HT)
AMONT BR3A	EP917	EP919	1	2	74,37	600	41 500 € HT (69 800 € TTC)
AMONT BR3A	EP938	EP940	13	14	74,50	700	RAS
AMONT BR3A	EP941	EP942	15	16	74,71	800	RAS
AMONT BR3A	EP946	EP948	18	18	22,30	800	Remplacement de la canalisation
AMONT BR3A	EP945	EP946	18	19	22,50	1200	Remplacement de la canalisation
AMONT BR3A	EP946	EP950	20	21	51,10	1200	Remplacement de la canalisation
TAXIWAY SUD	EP950	EP952	201	200	49,90	600	Cherbourg de la canalisation
TAXIWAY SUD	EP952	EP952	200	148	91,80	600	RAS
TAXIWAY SUD	TW1	TW1	148	148	74,70	600	RAS
TAXIWAY SUD	TW2	TW2	149	150	75,30	600	RAS
TAXIWAY SUD	TW2	EP964	150	151	74,80	700	Remplacement de la canalisation
TAXIWAY SUD	EP965	TW3	152	153	75,00	700	RAS
TAXIWAY SUD	EP966	TW5	155	156	74,70	700	RAS
TAXIWAY SUD	TW5	EP960	156	157	74,50	900	RAS
TAXIWAY SUD	EP960	EP964	159	159	74,20	900	Remplacement de la canalisation
TAXIWAY SUD	EP964	EP965	159	160	97,30	900	RAS
TAXIWAY NORD	EP960	EP969	146	145	60,00	800	RAS
TAXIWAY NORD	EP969	EP968	145	144	74,70	800	RAS
TAXIWAY NORD	EP968	EP967	144	143	74,50	800	RAS
TAXIWAY NORD	EP967	EP966	143	142	75,00	800	RAS
TAXIWAY NORD	EP966	EP965	142	141	74,60	800	RAS
TAXIWAY NORD	EP965	EP964	141	140	74,80	800	RAS
TAXIWAY NORD	EP964	EP963	138	137	74,70	800	RAS
TAXIWAY NORD	EP963	EP979	136	135	74,21	800	RAS
TAXIWAY NORD	EP977	EP916	133	132	75,20	900	RAS
TAXIWAY NORD	EP920	EP919	130	129	76,40	1300	Remplacement de la canalisation
TAXIWAY NORD	EP919	EP918	129	205	110,40	1300	RAS
TAXIWAY NORD	EP918	EP916	206	128	35,30	1300	RAS
TAXIWAY NORD	EP918	EP917	128	127	41,70	1300	RAS
TAXIWAY NORD	EP917	EP916	127	128	77,50	1300	RAS
TAXIWAY NORD	EP916	EP915	126	125	51,36	1300	RAS
				Montant (€ HT)	142 594 €	Montant (€ HT)	1 266 690 €
				Montant (€ TTC)	219 000 €	Montant (€ TTC)	1 519 200 €
							494 750 €
							583 700 €

Une cartographie des tronçons concernés est fournie ci-après.



Figure 18- Localisation programme de travaux suite analyse ITV



B. DIAGNOSTIC HYDRAULIQUE

1. PREAMBULE

Le diagnostic hydraulique a pour but de préciser le fonctionnement hydraulique des réseaux existants, en particulier ceux sur lesquels l'assainissement du projet de piste tactique va se raccorder.

2. BASSINS VERSANTS DE COLLECTE

2.1. DECOUPAGE DES BASSINS VERSANTS

A partir du fond de plan IGN, complété par nos reconnaissances de terrain, le secteur d'étude a été découpé en deux bassins versants principaux :

- Le bassin versant A : il correspond à la surface collectée par l'ovoïde T90, au droit de son point de raccordement dans le réseau T180.
- Le bassin versant B : il correspond à la surface collectée par le réseau longeant la piste principale, au droit de son point de raccordement sur le bassin tampon BR3B.

Chaque bassin versant a ensuite été redécoupé selon les points de calcul envisagés (A2 et A1 pour le BV A de l'amont vers l'aval, B1, B2 et B3 pour le BV B, de l'amont vers l'aval également).

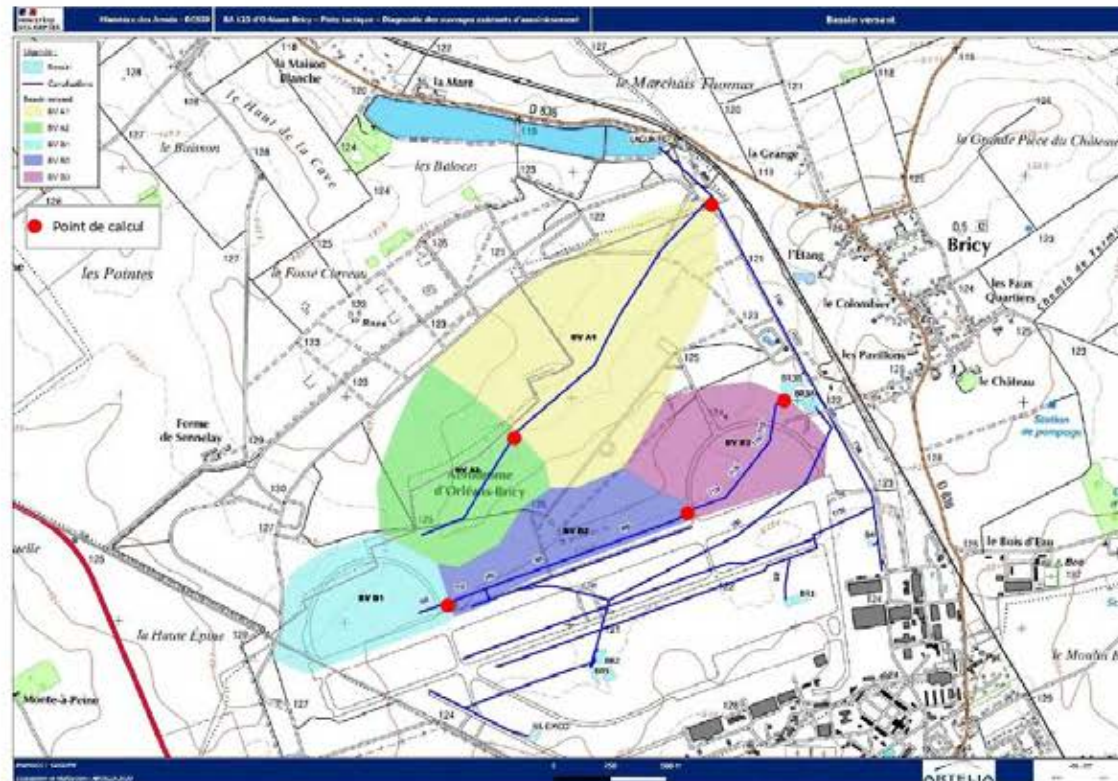


Figure 19- Découpage en bassin versant du secteur d'étude

2.2. CARACTERISTIQUES DES BASSINS VERSANTS

Le tableau suivant présente, pour chaque bassin versant, la surface collectée et le coefficient de ruissellement associé (calculé au regard de l'occupation des sols constatée sur la photographie aérienne et les coefficients de ruissellement types fournis dans le tableau 2).

Tableau 8- Caractéristiques des bassins versants

N° Bassin Versant	Superficie (ha)	Surface naturelle (ha)	Surface revêtue (ha)	Surface globale (ha)	active	Coeff. de Ruissellement moyen(*)
A1	88,1	86,2	1,9	19,15		0,22
A2	43,4	43,4	0	8,7		0,20
TOTAL BV A	131,5 ha	129,6	1,9	27,83		0,21

N° Bassin Versant	Superficie (ha)	Surface naturelle (ha)	Surface revêtue (ha)	Surface globale (ha)	active	Coeff. de Ruissellement moyen(*)
B1	32,5	24,0	8,6	13,3		0,41
B2	29,4	29,2	0,2	6,0		0,20
B3	36,2	30,3	5,9	12,0		0,33
TOTAL BV B	98,1 ha	83,43	14,7	31,4		0,32

(*) Les coefficients de ruissellement de référence pris en compte en fonction du type d'occupation des sols sont les suivants :

Tableau 9- Coefficients de ruissellement considérés

Nature du revêtement de sol	Coefficient de ruissellement
Naturel	20 %
Imperméabilisé	100 %

3. APPROCHE GLOBALE DU FONCTIONNEMENT HYDRAULIQUE DU SECTEUR

Les reconnaissances de terrain et informations analysées jusqu'à présent soulèvent des interrogations et nécessitent d'être approfondies afin d'établir une modélisation représentative du fonctionnement hydraulique local et d'orienter les partis d'aménagement qui vont être pris.

La première interrogation porte, comme soulevée précédemment, sur la fonctionnalité de l'ouvrage T90 situé en fond de thalweg du bassin versant A. Compte tenu de son état, il est hors d'usage. Mais sa réhabilitation est-elle nécessaire ?

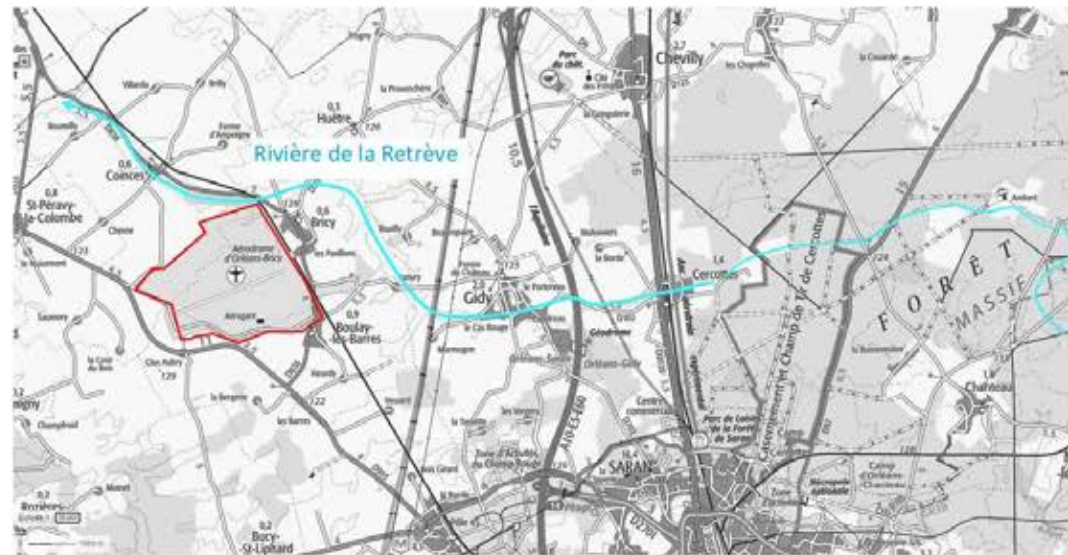
Par ailleurs, compte tenu du fait que les réseaux de la BA123 fonctionnent en circuit fermé, une seconde interrogation porte sur la possibilité de mettre en œuvre une collecte séparative des eaux ruisselées sur la future plateforme aéroportuaire (chargées en matières polluantes) et des eaux des bassins versants extérieurs (propres). Dans ce cas, où pourraient être renvoyées les eaux propres ? quel est le cheminement naturel des eaux ? car si au final, les eaux propres sont raccordées à la lagune, le surcoût associé à la mise en œuvre d'un double réseau n'apparaît absolument pas pertinent.

3.1. CONTEXTE HYDRAULIQUE LOCAL

La BA123 prend place dans le **bassin versant de la Retrève**.

La Retrève prend sa source près de 20 km en amont de la base aérienne en forêt d'Orléans.

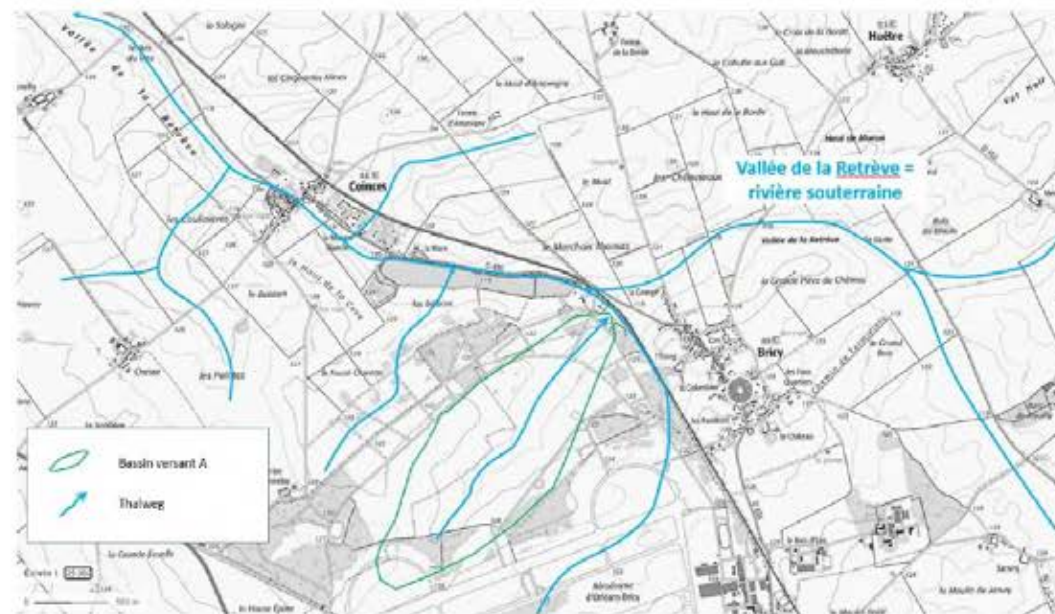
Elle rejoint la vallée de la Conie environ 9 km en aval de la base.



Cette rivière comporte une particularité importante, il s'agit d'une **rivière souterraine**, appelée par les locaux « la rivière fantôme ».

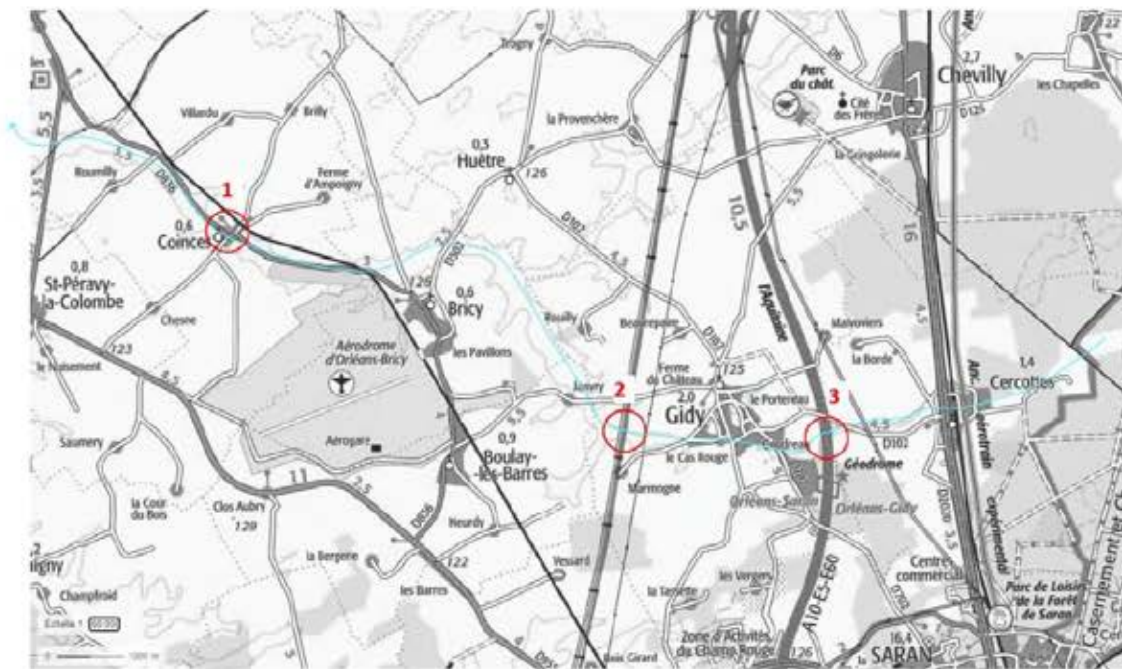
L'analyse de la carte IGN montre au droit de la base un fond de thalweg bien marqué toutefois dépourvu de lit de cours d'eau.

On note que les lagunes de la base sont implantées en fond de ce thalweg.



Ce cours d'eau est très négativement connu localement pour ces débordements d'autant plus brutaux et impactant, que la montée des eaux souterraines n'est pas visible par les riverains.

Le dernier évènement en date est celui du 1^{er} juin 2016 où l'ensemble de la Retrève (tout comme la quasi-totalité des rivières du Loiret) a débordé, inondant de nombreuses zones, le fait le plus marquant étant la coupure de l'autoroute A10 au droit de Gidy, piégeant de nombreux automobilistes, naufragés de la route.



Etude d'assainissement pluvial
BA 123 D'ORLEANS-BRICY – PISTE TACTIQUE

ARTELIA / JANVIER 2021 / 4 56 1657
PAGE 34 / 84



Au droit de la base, le ruisseau de la Retrève s'écoule entre les lagunes et la RD936.

3.2. FOCUS SUR LE FONCTIONNEMENT DU BASSIN VERSANT A

Comme explicité précédemment, l'ouvrage T90 implanté sur la zone de saut s'inscrit parfaitement dans le fond de thalweg de ce bassin versant. Ainsi, en première approche il semble drainer le bassin versant. Toutefois, aucun ouvrage de drainage piqué sur le T90 n'a été observé, ainsi on s'interroge fortement sur sa capacité à collecter réellement les eaux ruisselées sur le bassin versant.

Ainsi, si les eaux naturelles ruissellent plutôt en superficielles sur le fond de thalweg, au regard des cartographies précédentes, elles rejoindraient superficiellement le fond de thalweg de la vallée de la Retrève. Or, des routes transversales légèrement en remblai intercepteraient cet écoulement créant alors une inondation des terrains en amont, ce qui n'a jamais été constaté par la base.

L'ouvrage a-t-il été mis en place à l'époque de sa construction en lieu et place d'une rivière souterraine locale ? L'état des connaissances ne permet pas de répondre à cette interrogation.

Ainsi, au regard de ces éléments, l'hypothèse qui semble la plus probable (sans qu'elle ne soit certaine) est un ruissellement superficiel des eaux ruisselées sur le bassin versant naturel. Sur cette base, le T90 ne sera pas modélisé par la suite, ses modalités d'alimentation étant inconnues.

A noter que la base n'a jamais observé de stagnation d'eau en amont immédiat de la route périphérique. En revanche, il a déjà été observé des terrains inondés un peu plus en amont, mais ces inondations sont plutôt mises en corrélation avec l'épandage principal qui est réalisé sur ce secteur.

4. MODELISATION HYDRAULIQUE

A partir des caractéristiques du réseau pluvial et des bassins versants collectés, nous avons élaboré un outil de modélisation hydraulique afin de :

- simuler le fonctionnement actuel du réseau ;
- tester des aménagements.

4.1. PRINCIPE DE MODELISATION ET HYPOTHESE

4.1.1. Présentation du logiciel de modélisation

L'étude du fonctionnement du réseau a été réalisée via une modélisation mathématique sous environnement CANOE.

Ce logiciel permet d'engager des simulations hydrologiques et hydrauliques, basées sur les modèles suivants :

- **Simulation hydrologique** : Modélisation de transformation Pluie-Débit permettant, à partir d'une pluie ou chronique de pluies brutes, de calculer et transformer une pluie nette en débit à l'exutoire du bassin versant ;
- **Simulation hydraulique** : Modélisation mathématique basée sur la résolution des équations de Barré de Saint-Venant. Cette modélisation complète et détaillée de réseaux et d'ouvrages, permet d'en tester le fonctionnement et d'en étudier la restructuration.

4.1.2. Données pluviométriques

Nous avons collecté auprès de la station Météo France de Tours les coefficients de Montana qui permettent de relier une intensité de pluie avec sa durée t selon la formule $i(t) = a \times t^b$.

Tableau 10- Coefficient de Montana (1h-24h) – station Météo France de Bricy

Coefficients de Montana pour des pluies de durée de 1 heure à 24 heures

Durée de retour	a	b
5 ans	468	0.759
10 ans	566	0.763
20 ans	667	0.766
30 ans	728	0.767
50 ans	807	0.768
100 ans	914	0.769

4.1.3. Choix de la pluie simulée

Un hyétogramme de pluie théorique pour une période de retour de 10 ans a été construit selon la méthode de Desbordes (pluie double triangle symétrique) à partir des coefficients de Montana enregistrés à la station de Bricy. Une période intense 25 min (cas le plus critique au regard des tailles de bassin versant étudié) est retenue. La durée totale de la pluie est de l'ordre de 4h.

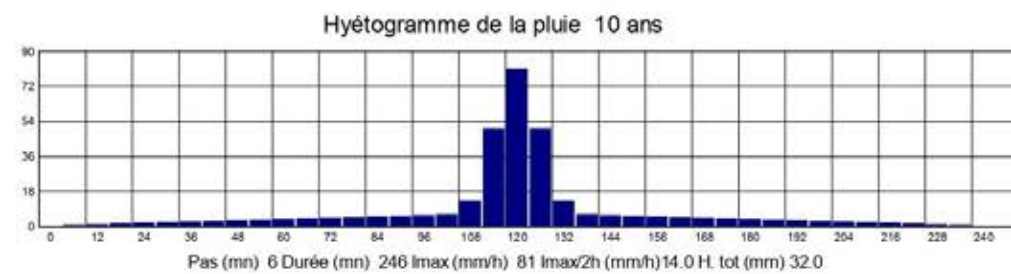


Figure 20- Hyétogramme – Pluie 10 ans – période intense de 60 min – durée totale 252 min

4.1.4. Modèle de transformation pluie-débit

Dans un deuxième temps, à partir de cette pluie, un modèle de ruissellement permet d'estimer le débit à l'exutoire de chaque sous bassin versant à chaque pas de temps.

4.1.5. Modèle de propagation de l'hydrogramme à travers le réseau

Le réseau est modélisé par des nœuds (cotes TN et radier) et des tronçons reliant ces nœuds (type de conduite, pente) jusqu'à l'exutoire.

Les écoulements des eaux pluviales à travers le réseau peuvent être simulés de deux façons :

- **Modèle de Muskingum** : c'est un modèle simplifié qui additionne les hydrogrammes en chaque point et simule leur propagation dans le réseau à chaque pas de temps,
- **Modèle Barré de Saint Venant** : il tient compte des conditions hydrauliques réelles du réseau. C'est le modèle qui a été utilisé dans la présente étude.

4.1.6. Condition limite aval

Il est imposé une condition limite aval au modèle correspondant au niveau d'eau constaté dans la lagune, soit une cote de 118,04 m NGF.

4.1.7. Calage du modèle

Aucune donnée de calage n'est disponible sur le secteur d'étude.

4.1.8. Nœuds

Les nœuds du modèle sont localisés en des points spécifiques du réseau : exutoires de sous-bassins versants, confluence de collecteurs, changement de diamètre, rupture de pente...

4.1.9. Tronçons

Les caractéristiques des conduites sont celles issues de nos reconnaissances de terrain. Les rugosités prises en compte pour les canalisations sont les suivantes :

Tableau 11- Coefficient de Strickler utilisé dans le modèle hydraulique

Nature de la Canalisation	Strickler pris en compte
Béton	70

4.1.10. Autres hypothèses

Par hypothèse, il est considéré un réseau en bon état (pas d'effondrement, pas d'obturation partielle...) disposant donc de ses pleines capacités hydrauliques, à l'exception du T90 sur la piste de saut qui n'est pas modélisé, compte tenu du fait qu'il est obturé en plusieurs endroits d'une part et que son bassin versant réel de collecte n'est pas bien identifié d'autre part.

Le bassin BR5 et le projet d'aménagement associé ne sont pas pris en compte dans la modélisation (non réalisé).

4.2. DIAGNOSTIC HYDRAULIQUE DE LA SITUATION ACTUELLE

4.2.1. Synoptique du modèle

La figure suivante présente le synoptique du modèle hydraulique réalisé.



Figure 21- Synoptique du modèle hydraulique

4.2.2. Résultats de modélisation

Les réseaux d'assainissement des eaux pluviales ont fait l'objet d'une simulation pour une pluie 10 ans.

Deux simulations ont été réalisées de manière systématique (avec ou sans débordement sur le réseau).

Les résultats des simulations sont synthétisés dans les paragraphes suivants.

4.2.2.1. Bilan de fonctionnement des bassins existants (BR3a – BR3b)

Au regard des caractéristiques relevées sur le terrain, le fonctionnement hydraulique des bassins est synthétisé dans le tableau suivant :

Tableau 12- Résultat du fonctionnement hydraulique des bassins de stockage existants

Pluie 10 ans avec débordement sur le réseau	BR3b	BR3a
Niveau d'eau atteint (m NGF)	118,83 m NGF	117,55 m NGF
Volume stocké (m³)	6 950 m³	10 300 m³
Passage au trop plein	NON	Pas concerné
Débordement	NON	NON

Pluie 10 ans sans débordement sur le réseau	BR3b	BR3a
Niveau d'eau atteint (m NGF)	118,92 m NGF	117,70 m NGF
Volume stocké (m³)	7 400 m³	11 300 m³
Passage au trop plein	NON	Pas concerné
Débordement	NON	NON

En synthèse, les niveaux de remplissage des bassins dépassent les niveaux de référence annoncés au DOE (118,83/118,92 vs 118,35 m NGF pour le BR3b, 117,55/117,70 vs 117,38 m NGF pour le BR3a), sans pour autant entraîner de passage au trop plein (pour BR3b) ou de débordement.

4.2.2.2. Débits

Les codes couleurs utilisés sur les figures présentées page suivante permettent d'apprécier le débit à faire transiter par rapport à la capacité du collecteur :

- **Bleu** : écoulement dans la conduite ;
- **Saumon** : débit à transiter compris en 100 et 150 % de la capacité du collecteur ;
- **Rouge** : débit à transiter supérieur à 150 % de la capacité du collecteur.

Il ressort de l'analyse des cartographies ci-après que :

- La majeure partie des réseaux existants sont sous-dimensionnés ;
- Les pentes extrêmement faibles des différents réseaux leur confèrent une faible capacité d'écoulement entraînant leur mise en charge, voire leur débordement.

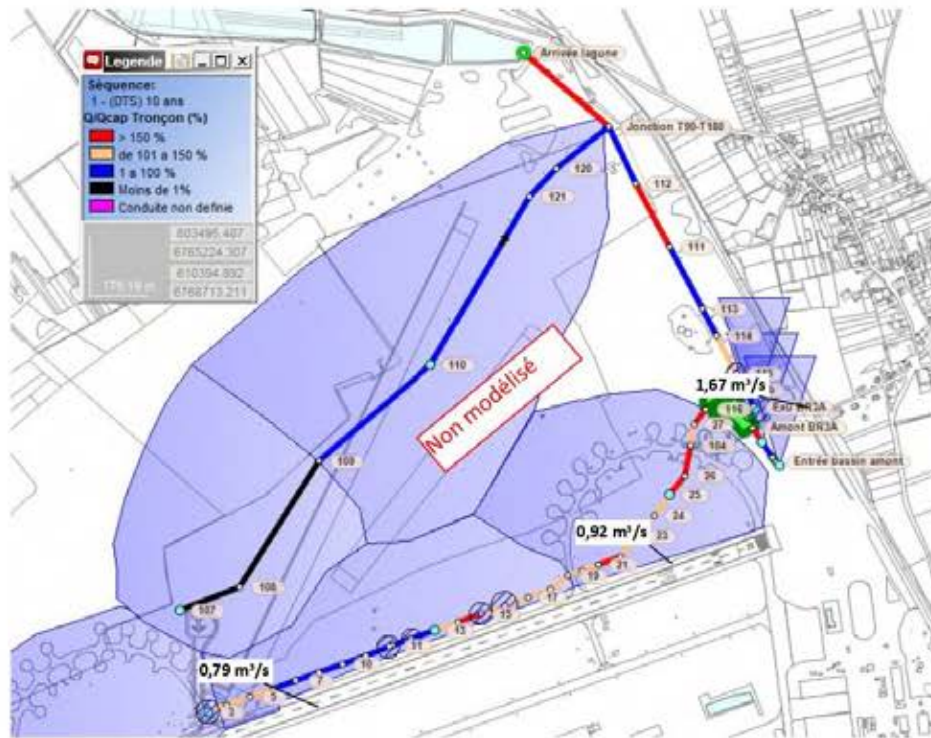


Figure 22- Résultats de modélisation – Etat actuel – avec débordement sur le réseau - pluie 10 ans

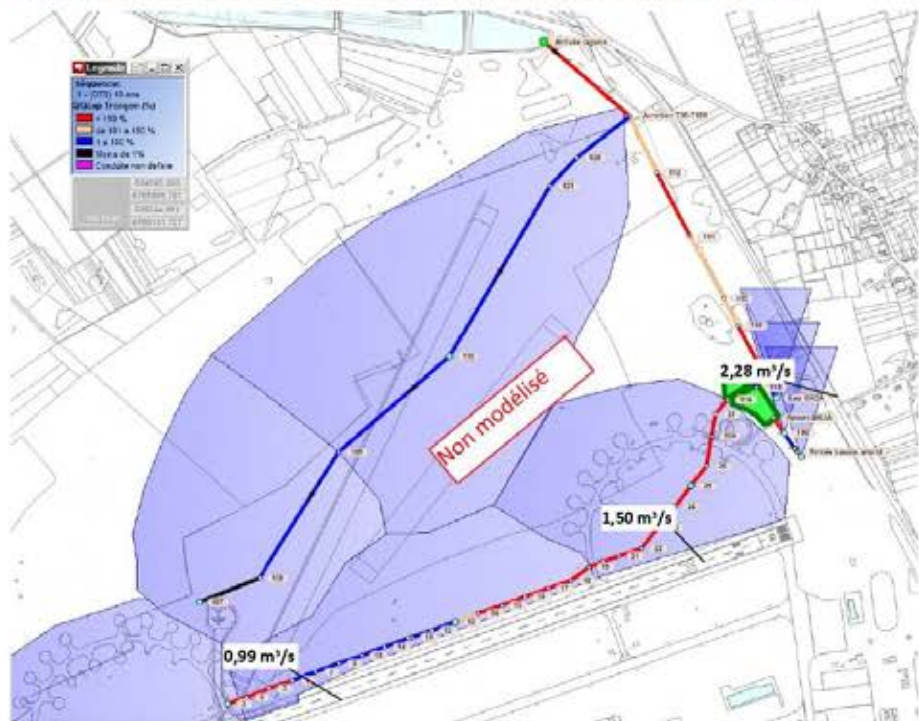


Figure 23- Résultats de modélisation – Etat actuel – sans débordement sur le réseau - pluie 10 ans

4.2.3. Synthèse

Les réseaux actuels disposent d'une capacité hydraulique inférieure aux débits qu'ils doivent faire transiter.

Le réseau se met ainsi localement en charge et est susceptible de créer des débordements localisés au droit de certains regards (cf fig 22). Toutefois compte tenu de la nature des tampons (plaque béton), il est peu probable que les tampons sautent. D'ailleurs la base n'a jamais observé de débordements. Les eaux sont donc très probablement contenues dans le réseau et s'écoulent ainsi en charge (cf fig 23).

Notons toutefois que si des débordements devaient apparaître, ceux-ci seraient observés sur des zones sans enjeu immédiat à proximité (exemple tampons 11 / 12 / 15), la piste principale se situant à une distance importante (environ 60 m). Seuls les débordements susceptibles de se produire sur la tête du réseau modélisé (tampon 3) pourraient engendrer des désordres sur la marguerite.

Nous avons ainsi modélisé le changement de la canalisation 700 mm en 900 mm entre les tampons 3 et 6 (linéaire d'environ 210 m, coût estimé à 210 000€ HT – 252 000 € TTC). Les résultats sont présentés ci-après.

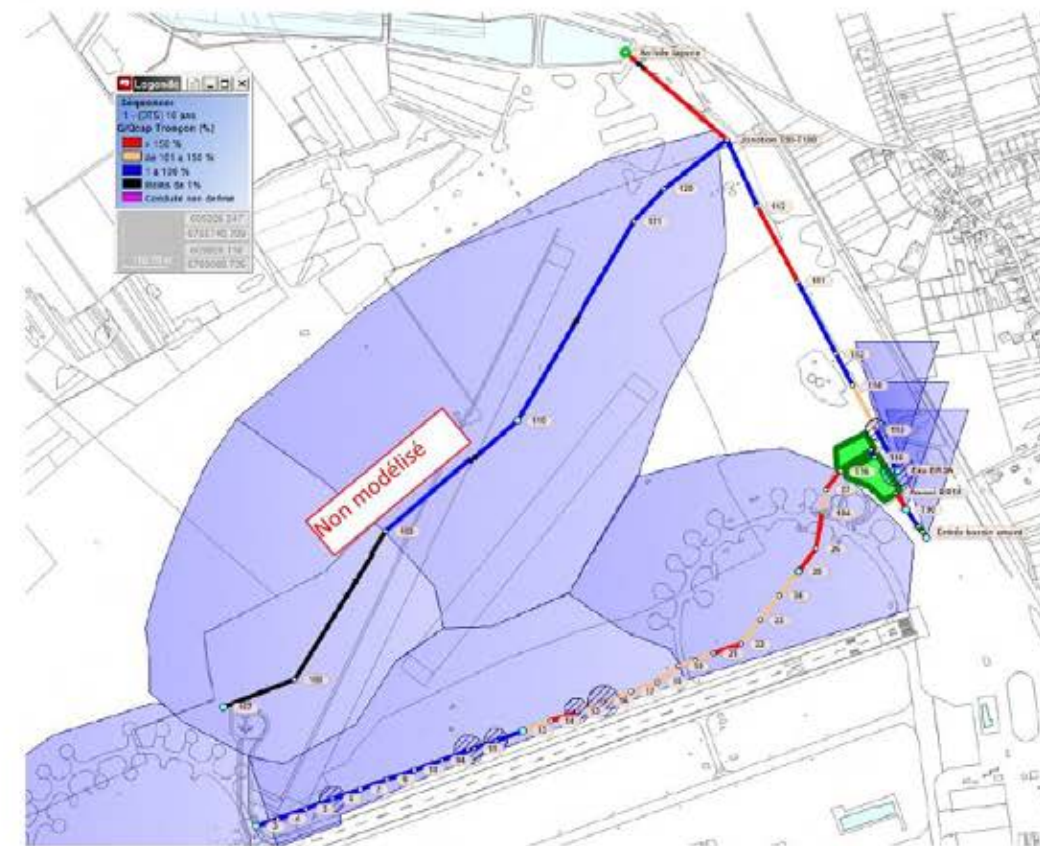


Figure 24- Résultats de modélisation – Etat projeté avec modification réseau 700-900mm entre regard 3 et 6– avec débordement sur le réseau - pluie 10 ans

Il ressort une non mise en charge du réseau entre les tampons 3 et 6. Une nouvelle zone de débordement apparaît au droit du tampon 6, hors zone à enjeux.

5. ASPECT QUALITATIF

5.1. ORIGINE DES POLLUTIONS CHRONIQUES - GENERALITES

Les aéroports sont composés, pour une grande part, de surfaces imperméabilisées. Ces surfaces accumulent des particules, hydrocarbures et autres micropolluants, emportés ou dissous dans les eaux pluviales.

L'augmentation de l'imperméabilisation s'accompagne d'une augmentation de la surface de ruissellement et donc d'une augmentation de la charge de pollution des eaux de ruissellement.

Les eaux de ruissellement des aéroports peuvent ainsi être contaminées par :

- Des **déchets solides flottants** : macro déchets composés de brindilles, de feuilles, etc. pouvant endommager les systèmes de traitement ou boucher le réseau de collecte des eaux pluviales ;
- Des **MES (Matières En Suspension)** : il s'agit de particules transportées par le ruissellement. Il est généralement admis que 70 à 80 % de ces poussières ont un diamètre inférieur à 200 microns ;
- Des **métaux lourds** : les plus représentés sont le Plomb, le Zinc, le Cadmium, le Cuivre, et le Mercure, selon le type d'activités présentes, etc. Ces polluants peuvent se trouver sous forme particulaire ou soluble ;
- De l'**Azote** : sous toutes ses formes (Nitrates, Ammoniac, etc.) ;
- Des **matières organiques** : il s'agit de composés à base de carbone et d'hydrogène. Les principales sources de pollution chronique sont les hydrocarbures (kérosène), les HAP, etc.

Les principaux polluants à traiter sur une plateforme aéroportuaire sont : les matières en suspension et les hydrocarbures.

La pollution chronique est due aux activités régulières de la plateforme sur les trois zones la constituant :

- Les **aires de stationnement** (opérations de chargement et de déchargement, maintenance légère, avitaillement des avions) ;
- Les **aires de mouvements** comprenant pistes et taxiways ;
- La **zone landside** (installations accessibles au public) : aérogare, parkings voitures, voiries d'accès, etc.

Sur les aires de stationnement et de mouvements, les sources de pollutions sont essentiellement :

- Les **émissions gazeuses** provenant de la combustion des carburants des avions (composées essentiellement de fumées, d'hydrocarbures et d'oxydes d'azote), des véhicules terrestres circulant sur la plateforme et des installations industrielles environnantes ;
- L'**usure des revêtements et des avions**. Les gommages, déposés par les avions lors de l'atterrissage, ne sont pas une source significative de pollution. Pour éviter les phénomènes de glissance, les pistes doivent être régulièrement décapées à l'eau à haute pression, les gommages étant alors aspirés ;
- Les **petites opérations de maintenance aéronautique (lavage, etc.)**. Le lavage des avions a pour objectif de prévenir la corrosion et de protéger l'avion des incendies. Un lavage complet de la carlingue de l'avion peut nécessiter des volumes d'eau (jusqu'à 4 500 litres) et de détergent très importants ;
- Les **opérations d'avitaillement (huiles, carburant, etc.)**. Les réservoirs ne constituent pas une source directe de pollution des eaux de ruissellement. La contamination intervient le plus souvent à la suite d'erreurs de manipulation lors des opérations d'avitaillement, notamment du fait de la pression exercée à la sortie du système d'alimentation. Les quantités répandues sont généralement minimales mais très variables (de 10 à 1000 litres pour le kérosène). Pour des raisons de sécurité, ces déversements accidentels sont immédiatement évacués, par pompage ou récupération au moyen d'absorbants ignifugés ;

- Le lavage de ces aires peut potentiellement constituer une source de pollution par l'utilisation de produits. Néanmoins, es aéroports n'utilisent de plus en plus que de l'eau sous pression pour réaliser cette opération et ainsi, le risque de pollution est faible.

Sur la zone landside, les sources de dégradation de la qualité des eaux pluviales sont :

- Les **véhicules à moteur** (gaz d'échappement, hydrocarbures, additifs des carburants, pertes d'huile, usure des pneumatiques, etc.) ;
- L'**usure des revêtements, voirie et trottoirs** ;
- Les **déchets sur la voirie** ;
- L'**érosion des surfaces naturelles** ;

5.2. QUANTIFICATION DE LA POLLUTION CHRONIQUE SUR LES ZONES

Selon le guide technique « Eau et Aéroport » établi par le Service Technique des Bases Aériennes (STBA) en 2000 (chapitre 2.6.1. page 19), cité en partie dans les « Engagements de l'Etat » (chapitre b.1 page 43) :

« Sur les aires de manoeuvre, les sources de pollutions chroniques sont essentiellement :

- les émissions gazeuses des avions composées essentiellement de fumées, d'hydrocarbures et d'oxydes d'azote. Il ne s'agit pas cependant d'une source significative. Les émissions ne retombent pas systématiquement sur une aire de manoeuvre, celle-ci étant généralement exposée au vent augmentant ainsi la dispersion des émissions ;
- l'usure des revêtements et des avions. Les gommages, déposés par les avions lors de l'atterrissage, ne sont pas une source significative de pollution. Pour éviter les phénomènes de glissance, les pistes doivent être régulièrement décapées à l'eau à haute pression, les gommages étant alors aspirés.

[...]

Pour les aires de manoeuvre, en l'absence de campagne de mesures sur site, les ratios à retenir pour l'évaluation des charges de pollutions en MES sont ceux de la pollution chronique des aires de stationnement, sachant que ces valeurs sont des majorants. La pollution en métaux lourds, hydrocarbures et DCO est considérée comme négligeable (différentes campagnes d'analyse de sols aux abords des pistes assainies par infiltration corroborent cette hypothèse) ».

Le LCPC (Laboratoire Central des Ponts et Chaussées) a réalisé des campagnes de mesure de la qualité des eaux de ruissellement des aires de stationnement sur 3 aéroports dont un aéroport du Grand Ouest (celui de Nantes Atlantique).

Le tableau détaille ces résultats en mettant en avant les paramètres qui sont fonction du trafic de ceux qui sont fonction des conditions climatiques.

Aéroports	Nantes Atlantique	Marseille-Provence	Lyon-Saint-Exupéry
Paramètres annuels	Charges annuelles de pollution en kg/ha imperméabilisé		
Passagers (millions)	1.2	5.4	4.9
Mouvements	79 700	116 350	100 200
MES	54	220	65
DCO	130	230	365
NTK	5.3	7.9	8.2
Hc	0.3	3.3	3.4
Plomb	0.03	0.09	0.05
Cuivre	0.09	0.06	0.09
Cadmium	0.006	0.01	0.02
Zinc	0.23	0.63	0.5
Nitrate	19	22	14
Chlorure	29	22	44
Sulfate	63	89	27

Etude d'assainissement pluvial
BA 123 D'ORLEANS-BRICY – PISTE TACTIQUE

ARTELIA / JANVIER 2021 / 4 56 1657
PAGE 39 / 84

Certains paramètres comme les MES sont fonction des conditions climatiques, d'autres comme la DCO et les Hc sont fonction du trafic.

Il est ainsi difficile d'extrapoler de ces données bibliographiques des hypothèses de charges pour le projet de piste tactique puisque d'une part, aucun des 3 aéroports ne se situent géographiquement proche de Bricy (Nantes étant le plus proche) ; et d'autre part, les mouvements attendus sont incomparables à ceux constatés sur ces aéroports commerciaux.

A titre indicatif, les trafics attendus sur la piste tactique sont les suivants :

Nombre de mouvement par piste au niveau de l'aire de retournement 03			
Avions	Mouvement par an soute vide	Mouvements par an chargés	Mouvements par an à charge maximale
A400M	576	108	36
C130 H	576	144	
C130 J	696	174	
Total	1848	426	36

Nombre de mouvement par piste au niveau de l'aire de retournement 21			
Avions	Mouvement par an soute vide	Mouvements par an chargés	Mouvements par an à charge maximale
A400M	461	87	29
C130 H	461	116	
C130 J	557	140	
Total	1479	343	29

Par hypothèse, nous prendrons en compte par la suite les charges observées sur l'aéroport de Nantes Atlantique, qui correspondent à des valeurs forcément majorantes par rapport à ce qu'il sera constaté sur la piste tactique, tout en étant le moins pénalisant des trois. Il ne nous a pas paru opportun de faire un prorata en fonction de trafic, les charges s'avérant alors quasi nulles.

Les calculs présentés ci-après permettent d'évaluer les charges polluantes produites par les deux principaux bassins versants étudiés, en s'appuyant sur les principales charges constatées sur l'aéroport de Nantes-Atlantique.

Tableau 13- Charges de référence annuelles retenues

Charges de références retenues (kg/ha imperméabilisé/an)	MES	DCO	Hc	Zn
	54	130	0,3	0,23

Il est considéré les surfaces imperméabilisées et surfaces actives suivantes :

	Surface totale (ha)	Surface imperméabilisée (ha)	Coefficient de ruissellement	Surface active (ha)
BVA	131,5	1,9	21 %	27,83
BVB	98,1	14,7	32 %	31,4

Connaissant les surfaces imperméabilisées, on en déduit la production annuelle pour chaque type de polluants.

L'événement critique correspond à une pluie d'intensité 10 mm sur une période de 15 minutes. Une telle pluie survenant généralement après quelques jours sans précipitation, a une énergie suffisante pour lessiver la pollution accumulée.

La charge de référence pour l'événement critique est prise égale à 10 % de la charge annuelle.

Tableau 14- Charges produites sur les bassins versants A et B

Bassin versant A	MES	DCO	Hc	Zn
Charges annuelles produites par le site (kg/an)	103	247	0,6	0,4
Charges critiques produites par le site (kg/an)	10	25	0,06	0,04

Bassin versant B	MES	DCO	Hc	Zn
Charges annuelles produites par le site (kg/an)	794	1 911	4,4	3,4
Charges critiques produites par le site (kg/an)	79	191	0,44	0,34

Le bassin versant B est intercepté par le bassin BR3b. La pollution chronique est traitée par décantation des matières en suspension et déshuilage. La fonction décantation du bassin a été analysée conformément aux préconisations du SETRA et du Guide Technique pour le traitement des pollutions d'origine routière.

En termes de rendement, les taux d'abattement donnés par le SETRA pour un bassin correspondant au piégeage des particules de diamètre supérieur ou égal à 50 µm environ (pour une vitesse de chute de 1 m/h), sont de :

- 85 % pour les MES ;
- 75 % pour la DCO ;
- 80 % pour le Cuivre, le Cadmium et le Zinc ;
- 65 % pour les hydrocarbures.

Il s'agit donc, dans le cas présent, d'évaluer la vitesse de sédimentation V_s (en m/h) dans le bassin BR3b, au travers de la formule :

$$V_s = \frac{Q_e - Q_f}{S \ln \left(\frac{Q_e}{Q_f} \right)}$$

avec :

- Q_e = débit entrant dans le bassin, ici pris égal à 0,6 fois le débit décennal, soit un ratio classiquement admis pour l'évaluation du débit biennal = 1,37 m³/s (hypothèse sans débordement);
- Q_f = débit de fuite du bassin (en m³/s), ici pris égal par hypothèse à un débit de 30 l/s ;
- S = superficie en plan du bassin au niveau de l'orifice (en m²), S est donc la superficie du bassin en fond de volume utile, égal à 3 385 m².

Il en ressort une vitesse de sédimentation dans le bassin BR3b de 0,37 m/h, permettant d'atteindre un abattement de l'ordre de 90 % sur les MES (et par extension de 79 % sur la DCO, 83% sur la DBO5, 85% sur le Zn, 69% sur les Hc)

Les taux d'abattement obtenus en sortie de bassin BR3B ainsi que les charges de pollution après stockage des eaux pluviales sont donc les suivants :

Tableau 15- Taux d'abattement et charges résiduelles en sortie du bassin BR3b

Bassin versant B	MES	DCO	HC	Zn
Taux d'abattement Vs=0,37 m/h	90 %	79 %	69 %	85 %
Charges annuelles en sortie de bassin BR3b (kg/an)	79	401	1,4	0,5
Charges critiques en sortie de bassin BR3b (kg/an)	7,9	40,1	0,14	0,05

L'impact qualitatif de la pluie est fonction de la concentration résiduelle en polluants dans les eaux renvoyées au milieu récepteur.

Afin de qualifier l'impact des pluies, nous allons ainsi déterminer la concentration rejetée des éléments étudiés. Cette approche nécessite de fixer les charges de référence et volumes de dilution à prendre en compte dans chacune des pluies étudiées.

Les événements pluvieux considérés et les concentrations résiduelles obtenues sont présentés ci-dessous :

- Pluie annuelle moyenne : 636 mm ;
- Pluie critique (sur 15 minutes) : 10 mm.

Tableau 16- Concentration en polluant aux exutoires des bassins versants A et B

Bassin versant A	MES	DCO	HC	Zn
Concentration rejet - pluie annuelle (mg/l)	0,6	1,4	0,00	0,00
Concentration rejet - pluie critique (mg/l)	3,69	8,88	0,02	0,02

Bassin versant B, poste bassin BR3b	MES	DCO	HC	Zn
Concentration rejet - pluie annuelle (mg/l)	0,4	2,0	0,01	0,00
Concentration rejet - pluie critique (mg/l)	66	50	0,04	0,02

6. CONCLUSION

Il ressort du diagnostic hydraulique que le réseau en amont du bassin BR3b est assez largement saturé avec des débordements ponctuels possibles, globalement situés hors zone à enjeux. Seule la saturation du réseau, sur sa partie amont, est susceptible d'avoir des conséquences sur l'infrastructure. Un renouvellement local du réseau est ainsi proposé.

D'un point de vue qualitatif, les charges de pollution produites sur les aires de manœuvre sont globalement très faibles d'autant plus sur une piste tactique avec un trafic extrêmement limité. Elles ne constituent ainsi pas ici un enjeu particulier.



C. ETUDES D'AVANT-PROJET

1. RAPPEL DU PROJET INITIAL

1.1. CARACTERISTIQUES DE LA PISTE TACTIQUE

La longueur de la piste est de 1550 m, sa largeur de 60 m, et les aires de retournement sont profondes de 50 m. L'orientation de la piste est Nord-Sud (seuil 21 au Nord-Nord Est, seuil 03 Sud-Sud Ouest). Il s'agit d'une piste en Grave non traitée (GNT) et les aires de retournement sont en structure chaussée rigide (béton).

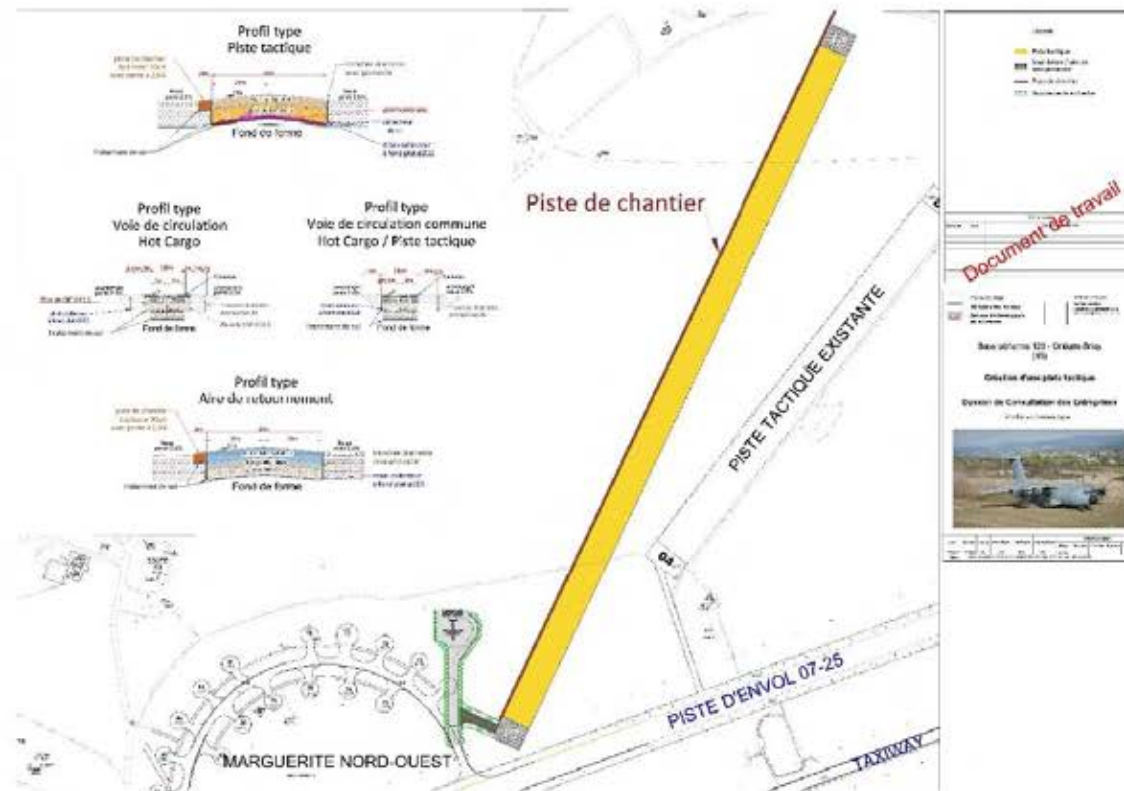


Figure 25- Projet de piste tactique

Le profil en long de la piste présente un point haut à environ 220 m du seuil 03, puis un profil globalement descendant jusqu'au seuil 21 (dénivelé environ 4,3 m).

On relève toutefois sur ce profil globalement descendant, que le profil présente deux remontées significatives de l'ordre de 85 cm à 1 m.

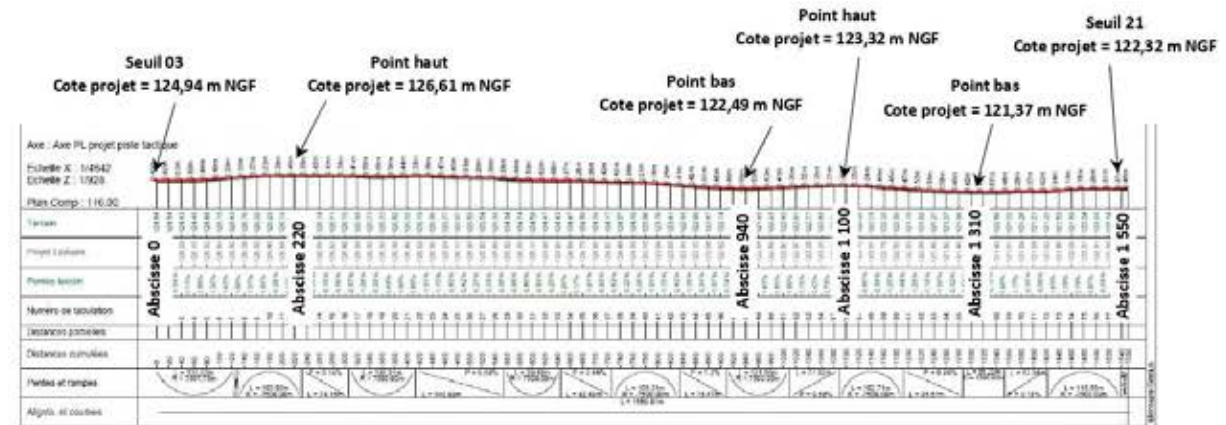


Figure 26- Profil en long de la piste tactique

1.2. PRINCIPE D'ASSAINISSEMENT ET DE DRAINAGE ENVISAGE INITIALEMENT

Dans un premier temps, un assainissement reposant sur le bon fonctionnement du collecteur « T90 » avait été proposé. L'EMAA a modifié son besoin en indiquant dans la note n°00502406/ARM/EMAA/SCPA/BEOP/DR que la piste allait être utilisée sur une durée de 8 mois.

Même si le passage caméra dans cet ovoïde 900 béton (« T90 ») n'a pas pu être réalisé partout, son état n'est pas assez bon pour pouvoir l'utiliser comme réseau d'assainissement de la piste tactique.

Pour limiter le trajet de l'eau sur ce type de piste, il est préférable d'avoir une évacuation sur la largeur de la piste. Un travail sur le profil en travers sera donc nécessaire et il est proposé de réaliser une piste tactique en « toit ».

La pente transversale retenue est de 1.5%.

Aussi, de chaque côté de la piste tactique, il est proposé de réaliser des tranchées drainantes tout le long. Ces tranchées, recouvertes de matériau perméable, accueilleront le drain collecteur qui se raccordera sur le réseau existant. Il est envisagé de réaliser une pente plus importante au niveau du sol support à partir de chaque axe des « demi-pistes » ainsi qu'un drain longitudinal sur ces mêmes axes. Enfin, à ces tranchées seront associées des noues comme le présente le schéma ci-dessous.

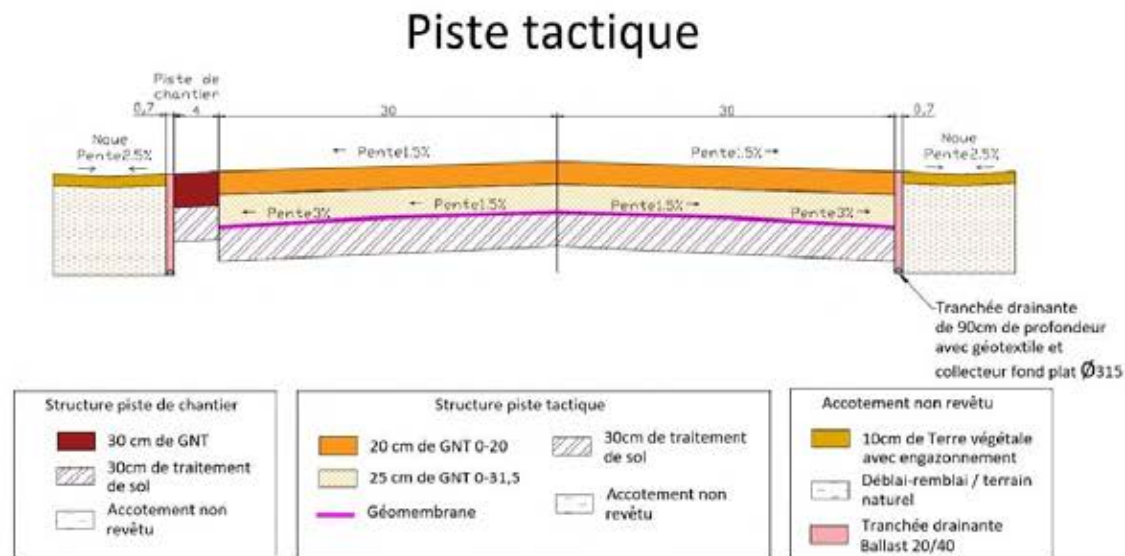


Figure 27- Coupe type piste tactique

Le profil en long initial (réalisé dans l'objectif de minimiser au maximum les déblais et les remblais) présente plusieurs points bas. Ainsi, afin d'évacuer les eaux de drainage au niveau de ces points bas, il est envisagé de créer un réseau de collecte de ces eaux parallèlement à la piste tactique avec des drains transversaux pour s'y connecter.

Compte tenu des pentes naturelles, il est envisagé que :

- Les tranchées drainantes côté seuil 21 se connecteront sur un réseau d'assainissement à créer, qui lui-même se raccordera sur l'ovoïde T90, pas loin de la zone ball-trap ;
- La tranchée drainante « au-dessus de la piste tactique » côté seuil 03, se raccordera au réseau d'assainissement de la voie de circulation d'accès à la piste tactique ;
- La tranchée drainante « en-dessous de la piste tactique » côté seuil 03, se raccordera au réseau d'assainissement existant de la piste principale.

Ainsi, les eaux pluviales ruisselées :

- sur la partie Nord-Est de la piste tactique rejoignent directement la lagune
- sur la partie Sud-Ouest de la piste tactique sont raccordées sur le réseau qui longe la piste principale et rejoint le bassin BR3B après la Marguerite Nord-Est.

Des caniveaux à grille, de résistance D400/F900, seront installés le long de la voie de circulation d'accès à la piste tactique et se raccordera sur le réseau existant de la piste principale.

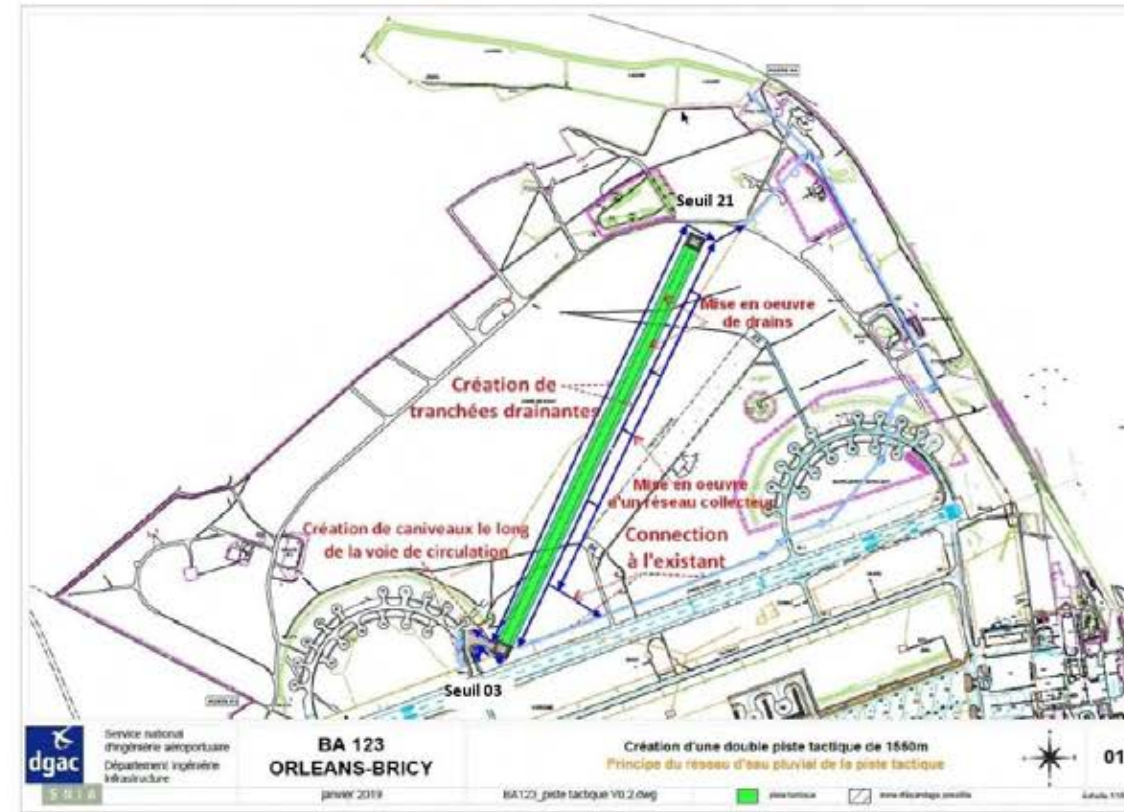


Figure 28 - Principe envisagé de gestion des eaux pluviales de la piste

2. RAPPEL DU CONTEXTE REGLEMENTAIRE

2.1. CADRE GENERAL

Un dossier d'autorisation d'environnemental est en cours d'établissement. Il a été initié en 2017 dans le contexte rappelé ci-après :

« Le projet d'extension de la base aérienne 123 d'Orléans Bricy découle d'une activité en hausse avec l'arrivée prochaine de l'Airbus A400M, nouvel avion de transport militaire, qui implique la construction d'infrastructures nouvelles, ainsi que des équipements nouveaux, afin de permettre la bonne mise en œuvre opérationnelle de ce nouvel aéronef.

A cela s'ajoute une saturation du réseau de la base lors d'épisodes pluvieux importants.

Cette problématique ajoutée à l'accroissement futur des zones imperméabilisées oblige à repenser le cheminement des eaux pluviales. Dans ce but des bassins de tamponnement ont été créés, et d'autres le seront prochainement. Or, l'ensemble des travaux qui ont été réalisés sur la base n'a pas été régularisé au titre de la loi sur l'eau. Ce présent dossier permettra ainsi de les régulariser.

La topographie générale est relativement faible mais présente une légère pente vers le Nord de la base, où se trouve les lagunes, exutoire du réseau d'eau usées et pluviales ».

2.2. CE QUI EST PREVU EN LIEN AVEC LE PROJET DE PISTE TACTIQUE

L'ensemble des éléments fournis ci-après sont issus du dossier d'autorisation environnementale. Rappelons toutefois que le dossier est toujours en cours d'établissement, n'est pas encore validé et n'est en rien opposable. Il permet toutefois de disposer d'une première approche du mode de gestion des eaux envisagés pour le projet de piste tactique.

« Afin de poursuivre cette démarche de tamponnement des eaux pluviales, des ouvrages de rétention ont été réalisés. Il s'agit des bassins de rétention BR3a et BR3b qui ont été récemment installés afin de tamponner les eaux des surfaces déjà imperméabilisées ».

2.2.1. Les surfaces collectées

2.2.1.1. Bassin BR3a

Le bassin de rétention tamponne les eaux captées par le T90 avant son rejet dans l'ovoïde principale. Ainsi, les eaux de ruissellement du bassin versant amont, de la piste principale, ainsi que les rejets des bassins BR2, BR GMCO et BR Escalé sont interceptés.

La surface du projet est de 80,9 ha.

Le tableau suivant détaille l'occupation du sol sur les parcelles du projet.

Tableau 17- Surfaces raccordées sur le bassin BR3A

État projeté	Surface (m ²)	Coef. de ruissellement	Surface active (m ²)
Piste et voirie	189 212	0,95	179 751
Bassin amont	257 154	0,25	64 289
Espaces verts	363 149	0,15	54 472
TOTAL	809 515	0,37	298 512

Soit une surface active à prendre en compte de 298 512 m².

2.2.1.2. Bassin BR 3b

Les eaux pluviales de ruissellement des marguerites Nord-Ouest et Nord-Est sont collectées et stockées dans un bassin de rétention. Les eaux sont ensuite rejetées à débit limité vers le réseau hydraulique de la base, dans l'ovoïde principale. Sont également captées les eaux pluviales de la piste tactique (non revêtue mais drainée) et du projet Hot Cargo (à proximité de la marguerite Nord-Ouest). »

La surface du projet est de 11,7 ha.

Le tableau ci-dessous détaille l'occupation du sol sur les parcelles du projet.

Tableau 18- Surfaces raccordées sur le bassin BR3B

État projeté	Surface (m ²)	Coef. de ruissellement	Surface active (m ²)
Marguerite Nord-Ouest	46 807	0,95	44 467
Marguerite Nord Est	46 807	0,95	44 467
Piste	23 628	0,95	22 447
Piste tactique	99 000	0,4	39 600
Hot Cargo	15 414	0,95	14 643
TOTAL	231 656	0,71	165 623

Remarques ARTELIA :

1/ Le dossier environnemental prévoit ainsi que l'ensemble des eaux ruisselées sur la piste tactiques (1 550 m+2*50 m)*60 m= 99 000m² transitent vers le bassin BR3A dimensionné à cet effet => nous verrons par la suite que ce n'est finalement pas la solution retenue et qu'il conviendra donc d'être vigilant sur la mise à jour du dossier d'autorisation environnementale au regard du projet piste tactique tel qu'il est finalement envisagé.

2/ Le coefficient de ruissellement de 0,4 pris en compte dans le calcul n'est aujourd'hui plus d'actualité compte tenu du fait qu'une géomembrane va être mise en œuvre sous la piste (en effet, compte tenu de la nature de sols en place, un traitement de sol est envisagé. La géomembrane sera posée sous la structure pour protéger l'arase traitée=> sur ce point également, il conviendra d'être vigilant sur la mise à jour du dossier au regard du projet piste tactique tel qu'il est finalement envisagé.

3/ Le dossier ne précise pas que les bassins BR3A et BR3B sont connectés entre eux, contrairement à ce qui a été constaté sur le terrain.

2.2.2. Les volumes et débits de fuite

Les bassins sont dimensionnés pour tamponner une pluie de période de retour 30 ans.

2.2.2.1. Bassin BR3A

Le dossier d'autorisation environnemental précise :

« Le dimensionnement a donc été réalisé sur la base d'un débit de 3 l/s/ha pour le bassin BR3a, qui permet de respecter les objectifs qualitatifs attendus dans le milieu récepteur »

Tableau 19- Débit de fuite du bassin BR3A

État projeté	Débit de fuite (l/s)
BR 3a	50
	+ 50
	+ 8,16
	+ 243
	= 351,1

(débit de fuite du BR 2)
(débit de fuite du BR GMCO)
(débit de fuite du BR Escalé)
(surface collectée par le T 90)

Tableau 20- Volume du bassin BR3A

État projeté	Volumes à stocker (m ³)
BR3a	8 793

Remarques ARTELIA :

1/ Le calcul du débit de fuite du BR3A ne prend pas en compte le débit de fuite du BR3B

2/ Le débit de fuite de 351 l/s diffère de celui indiqué sur le plan de récolement (278 l/s), pour un volume de stockage identique (8 800 m³).

3/ Au regard des deux remarques précédentes, on peut à ce stade s'interroger sur le fait que le bassin soit sous-dimensionné : apport supplémentaire (avec le rejet du BR3B dans le BR3A) que ceux pris en compte dans le dimensionnement et débit de fuite effectif inférieur à celui considéré également dans le dimensionnement (278 l/s vs 351 l/s)

2.2.2.2. Bassin BR3B

Le dossier d'autorisation environnemental précise :

« Le débit de fuite du BR3B est assuré par pompage à 35 l/s »

Tableau 21- Débit de fuite du bassin BR3B

État projeté	Débit de fuite (l/s)
BR 3b	35

Tableau 22- Volume du bassin BR3B

État projeté	Volumes à stocker (m ³)
BR3b	7 665

Le dossier conclut « L'ajout récent de la piste tactique dans le bassin versant collecté par le BR3b ne permet plus de tamponner l'intégralité des eaux pluviales trentennales, ni même décennales. Une surverse permet donc de diriger l'ensemble des eaux vers les lagunes sans débordement ».

Remarques ARTELIA :

1/ Le débit de fuite annoncé correspond à l'estimation faite par ARTELIA (débit compris entre 30 et 40 l/s selon l'influence aval) mais le mode de calcul d'ADEV diffère (non prise en compte de la contrainte aval, mais coefficient de débit pris égal à 0,5 contre 0,6 dans notre calcul). En revanche, le débit de fuite n'est pas assuré par pompage mais par une canalisation de fond.

2/ Le volume de stockage nécessaire ne correspond effectivement pas à celui apparaissant sur les plans de récolement (7 665 m³ prévu contre 4 510 m³ réalisé sous la cote 118,35 m NGF). Toutefois, ce volume est bien disponible au niveau du bassin avant sa cote de débordement (11 750 m³ disponible sous la cote 119,83 m NGF correspondant à la cote de la surverse vers le T180). La mise en place de la surverse sur le T150 vers le T180 a bien été constatée. Ces éléments conduiraient à confirmer que le bassin est donc finalement suffisamment dimensionné.

3. CONTEXTE GEOTECHNIQUE

Une étude de sol a été réalisée par le CEREMA en juin 2020. Une synthèse est présentée ci-après.

3.1. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE

D'après la carte géologique 1/50 000ème de Patay (Feuille 362 – XXI-19 – édition de 1973), le site étudié est constitué par les formations suivantes :

- la formation superficielle limoneuse (limons des plateaux d'âge Quaternaire) ;
- le substratum calcaire qui comprend les formations Aquitaniennes représentées par les calcaires de Beauce avec en partie supérieure des intercalations potentielles de calcaire de Montabuzard relie aux formations Burdigaliennes.

Le calcaire de Beauce est le siège d'altérations karstiques et peut comporter des cavités.

Le niveau de la nappe du calcaire de Beauce se situe sur le site vers la côte 110 m NGF selon les indications de la carte de piézométrie des hautes eaux (carte de la nappe de Beauce de mars 2002, éditée par la DREAL Centre-Val de Loire). Toutefois, l'aéroport de Bricy se situe dans une zone potentiellement sujette aux remontées de nappe (Infoterre, Brgm ; Système d'information pour la gestion des eaux souterraines SIGES en Centre-Val de Loire). Au droit du projet de piste tactique, de l'eau est visible au niveau des points bas à certaines périodes de l'année.

3.2. INVESTIGATIONS ET RESULTATS

Au niveau de la piste projetée, les sondages réalisés sont :

- 24 sondages à la pelle mécanique, notes PM1 à PM11, PM13 à PM21 et PM23 à PM26, descendus entre 2,00 et 2,50 m de profondeur ou au refus (soit 1,50 m la plus faible profondeur atteinte), pour reconnaître la nature des sols en place et réaliser des prélèvements pour une série d'essais d'identification et une étude de traitement en laboratoire pour l'amélioration des sols en arase de terrassements et leur réemploi en remblai ;
- 23 mesures de portance à la dynaplaque à -0,30 m environ sous le niveau du terrain naturel (TN) ;
- 25 sondages au pénétromètre dynamique, notes PDG1 à PDG25, descendus entre 2,00 et 2,50 m de profondeur ou au refus (soit 0,75 m la plus faible profondeur atteinte), pour évaluer les caractéristiques mécaniques des sols en place.

3.2.1. Lithologie des terrains traversés

Au droit du site étudié, du haut vers le bas, on trouve, sous une couche d'environ 0,10 à 0,30 m d'épaisseur de terre végétale et d'éventuels remblais (en PM8, PM15 et PM16), la succession de sols présentée ci-dessous.

Les teneurs en eau naturelles des sols sont mesurées sur des échantillons prélevés tous les 0,50 m de profondeur. Elles sont ensuite mesurées lors de la réalisation des essais d'identification des sols en laboratoire, respectivement pour la piste tactique et l'aire de retournement.

Tableau 23- Lithologie des terrains au droit du projet (source Cerema)

Lithologie	Epaisseur (m)	Cote de la base (m NGF)	Commentaires
Argile limoneuse marron à ocre	0,00 à 1,60	119,95 à 125,56	Classe GTR : A2 (17 échantillons) W _n : 16,5 à 38,4 % W _n moyenne : 23,6 % (30 échantillons)
Argile grise à verdâtre (en PM3, PM17, PM18 et PM19)	0,00 à > 1,60	124,54 à < 123,40	Classe GTR : A2, A3, A4 (5 échantillons) W _n : 17,4 à 46,1 % W _n moyenne : 27,4 % (11 échantillons)
Marne à calcaire plus ou moins altérés beige à blanchâtre	-	-	Classe GTR : A1, A2, B4, B5, C1B5, B6, C1B6 (17 échantillons) W _n : 6,7 à 32,2 % W _n moyenne : 17,0 % (60 échantillons)

Conclusion : compte tenu de la nature prévisible des sols au niveau de l'arase et des caractéristiques du projet, une étude d'amélioration de la portance de l'arase par traitement à la chaux a été réalisée. Le couple PST / AR obtenu après traitement sera donc PST4/AR2 au lieu de PST1/AR1 ou PST2/AR1 à l'état initial.

3.2.2. Hydrogéologie

Entre le 25 février et le 3 mars 2020, aucun niveau d'eau n'a été relevé dans les sondages. Le niveau de la nappe se situait donc sous la cote 118,95 m NGF, cote de fin de sondages.

4. REFLEXIONS ET ORIENTATIONS D'AMENAGEMENT

Comme explicité précédemment, le profil en long de la piste présente un point haut à environ 220 m du seuil 03, puis un profil globalement descendant jusqu'au seuil 21 (dénivelé environ 4,3 m). On relève toutefois sur ce profil globalement descendant, que le profil présente deux remontées significatives de l'ordre de 85 cm à 1 m.

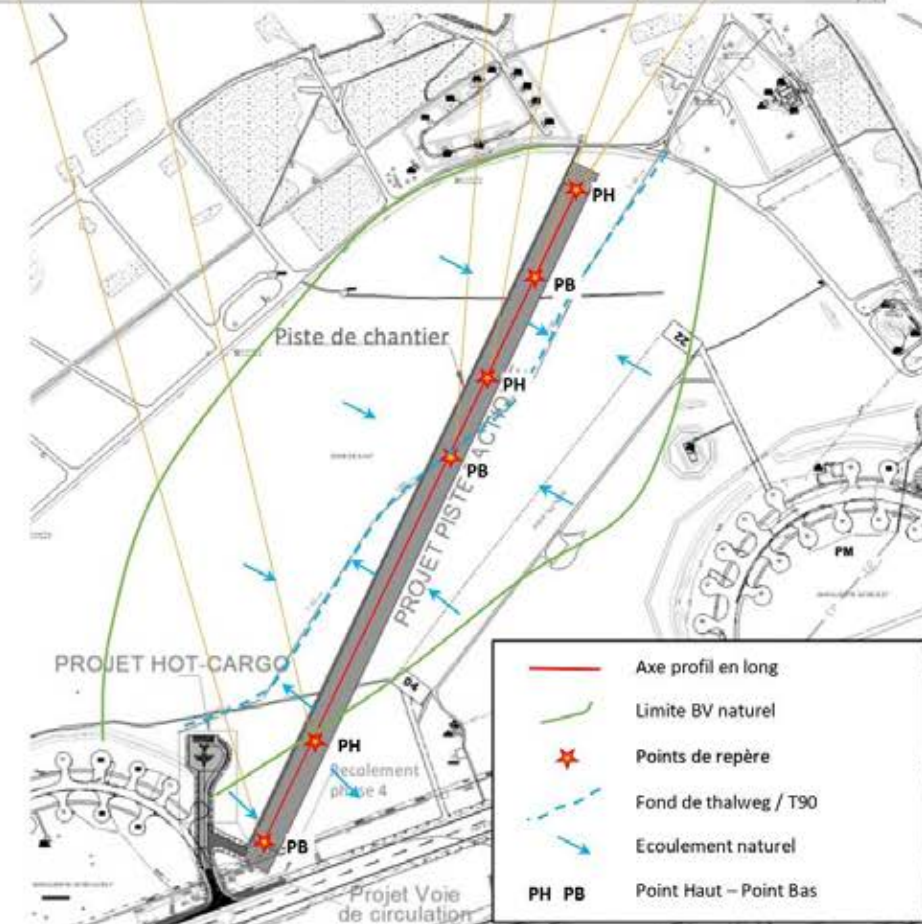
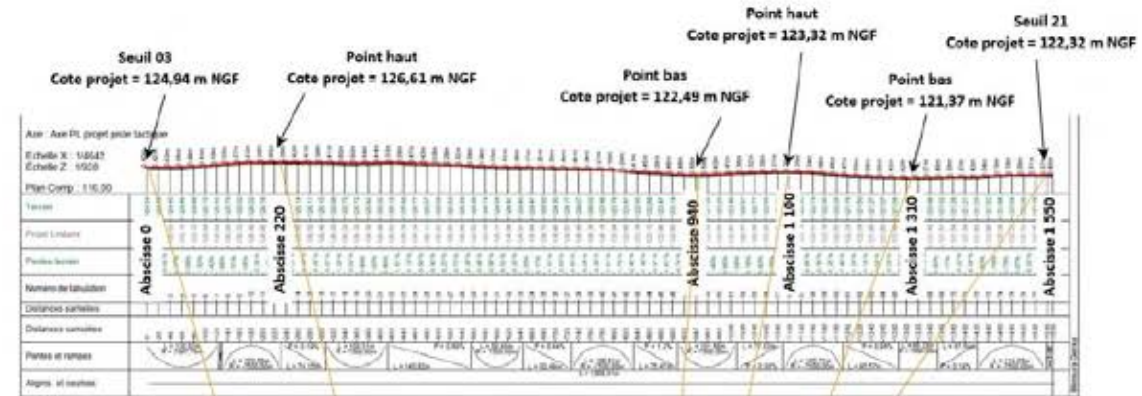


Figure 29- Vue en plan et en long de la piste et insertion dans le bassin versant

Etude d'assainissement pluvial
BA 123 D'ORLEANS-BRICY – PISTE TACTIQUE

ARTELIA / JANVIER 2021 / 4 56 1657
PAGE 47 / 84

On relève que :

- le premier point haut correspond à la ligne de crête du bassin versant naturel.
- le point bas se situe précisément à l'endroit où la piste tactique franchit le T90 qui, pour rappel, s'implante en fond de thalweg.

Il en ressort les orientations d'aménagement suivantes :

- le projet dispose de trois impluviums principaux de collecte :
 - un premier comprenant le seuil 03 et les 220 premiers mètres de piste tactique, avec un exutoire côté seuil 03 (impluvium Sud) ;
 - un second entre l'abscisse 220 m et l'abscisse 1 100 m, avec un exutoire au droit du point bas situé à l'abscisse 940 m (Impluvium Centre) ;
 - un troisième entre l'abscisse 1 100 m et le seuil 21, avec un exutoire au droit du point bas situé à l'abscisse 1310 m (impluvium Nord) ;
- le projet traversant le fond de thalweg, au droit de l'abscisse 940 m, ainsi il est impératif de mettre en place un ouvrage de transparence afin d'éviter une accumulation d'eau le long de la piste (ou une alternative, qui sera présentée plus loin est de dévier le réseau au nord de la piste et de recréer un fond de thalweg de part et d'autre de la piste, pour éviter la mise en place de cet ouvrage de transparence) ;
- en plus de l'interception du fond de thalweg, on note que les eaux ruisselées sur les bassins versants naturels viennent mourir sur le projet de piste :
 - sur sa partie nord entre les abscisses 0 et 220 m d'une part et entre les abscisses 940 et 1550 m d'autre part.
 - sur sa partie sud entre les abscisses 220 m et 940 m.

Afin de mieux percevoir le positionnement de la piste par rapport aux eaux extérieures, nous avons constitué 5 profils en travers du terrain naturel sur lesquels nous avons implanté le projet.

La figure page suivante localise les 5 profils en travers établis.

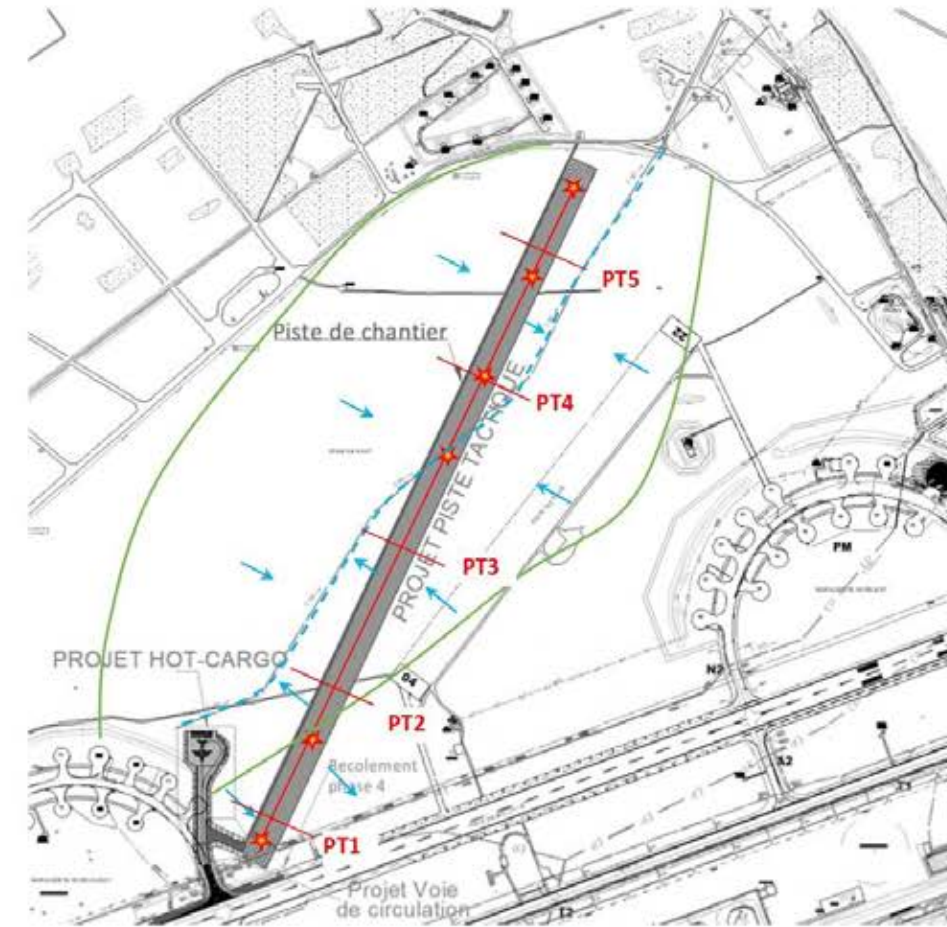


Figure 30- Localisation des profils en travers

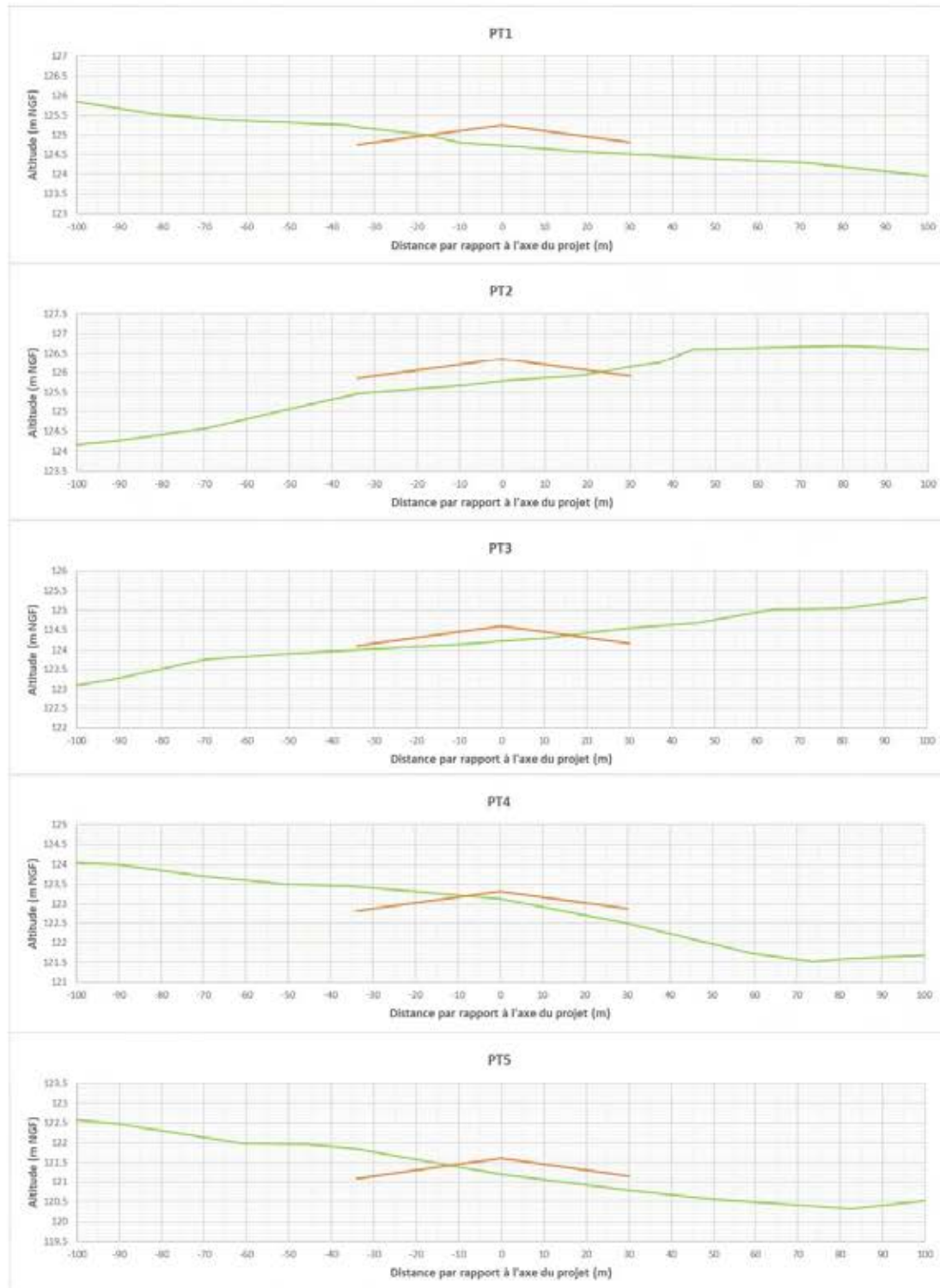


Figure 31- Profils en travers

4.1. PRINCIPE DE COLLECTE PROPOSE / PROFIL EN TRAVERS

Par rapport au principe d'assainissement envisagé initialement et présenté au paragraphe 1.2, le mode de collecte proposé est relativement similaire, à savoir :

- La mise en œuvre d'une tranchée drainante le long de la future piste tactique. Au nord, cette tranchée prend place après la piste chantier. Cette tranchée d'une largeur de 1 m est constituée de matériaux drainants (grave 20/40, voire 40/80) enveloppés dans un géotextile (sauf sur sa partie supérieure) afin d'éviter la pénétration de fines qui viendraient la colmater. Elle est équipée en fond d'un drain PVC plat Ø315 CR16. La profondeur de tranchée minimale est de 90 cm afin d'assurer un recouvrement suffisant pour supporter un éventuel passage d'engins ;
- Cette tranchée est posée avec une pente en long de 0,5%. Le drain plat est calé altimétriquement au même niveau que la géomembrane mise en œuvre sous la structure pour protéger le traitement de sol ;
- A noter que pour éviter au nord toute stagnation d'eau dans la structure, et compte tenu du fait que la tranchée se trouve après la piste chantier, il est impératif que la structure de cette dernière ne crée pas un blocage des écoulements transversaux. Il est ainsi proposé que sa structure soit réalisée dans la continuité de celle de la piste tactique ;
- Toujours dans un souci de bonne évacuation transversale des eaux, il est proposé de réaliser une pente uniforme de 3% en fond de structure (actuellement il est prévu 1,5% sur les 15 premiers mètres et 3% sur les 15 derniers).
- La tranchée est raccordée sur un collecteur parallèle permettant l'évacuation des eaux vers un ou plusieurs bassins (cf paragraphes suivants concernant les différentes solutions proposées en terme de collecte en plan). Ce collecteur béton a un diamètre variant entre 300 et 1 200 mm. Il a une pente minimale de 0,3%.
- Lorsque les eaux extérieures s'écoulent vers la piste, des noues sont mises en œuvre pour leur collecte. Dans la mesure du possible, cette noue n'est pas raccordée sur le collecteur d'assainissement (séparation des eaux claires et des eaux souillées pour ne pas sur-dimensionner le bassin en aval). Ce sera globalement le cas au Sud de la piste tactique. Au Nord, la séparation n'est pas possible (évacuation gravitaire des eaux par la noue impossible compte tenu des remontées du terrain naturel assez importantes), les noues disposent ainsi de grilles avaloir permettant d'envoyer les eaux dans le collecteur d'assainissement. Les noues disposent de pente de talus à 2,5% et ont une emprise de 20 m (profondeur 40 cm). Le fil d'eau de la noue est implanté à 15 m minimum de bord de la piste tactique.
- Le T90 nord existant en fond de thalweg ne peut constituer l'ouvrage de collecte des eaux pluviales ruisselées sur la piste et ce pour plusieurs raisons : son état délabré, comme cela avait déjà été relevé dans le projet initial (cf AVP § 1.2), son insuffisance hydraulique (quand bien même le réseau serait en bon état), son implantation avec un tracé biais par rapport à la piste. En outre, et compte tenu de son état fortement dégradé, il présente des risques d'effondrement qui seront accentués au droit du projet de piste tactique, au moment de la réalisation des travaux d'une part, ou ultérieurement en phase d'exploitation d'autre part, sous l'effet des sollicitations diverses liées aux atterrissages et aux décollages des avions. Ainsi nous préconisons son retrait au droit de sa traversée sous la piste tactique. Notons toutefois, que l'hypothèse de son remplacement en lieu et place a été envisagée. Celle-ci conduisait, pour des raisons de capacité hydraulique, à la mise en œuvre d'un réseau 1000 à 1500 mm. De par le tracé biais du réseau par rapport au projet de piste tactique, cela aurait impliqué des longueurs de piquages très importantes entre la tranchée drainante et ce même réseau (longueur comprise très régulièrement entre 50 et 75 m, et pouvant aller jusqu'à 150 m). En outre, le réseau se situant soit au nord, soit au sud de la piste tactique, il aurait été nécessaire de réaliser une vingtaine de traversées sous piste pour réaliser ces piquages de la tranchée drainante sur le collecteur (rallongeant d'autant la longueur des piquages). En corollaire des deux points précédents, le raccordement gravitaire de ces piquages sur le réseau aurait impliqué son approfondissement, rendant alors impossible son fonctionnement puisque ce réseau se raccorde sur le T180 et que sa pente est déjà très faible (0,13% en moyenne). Pour l'ensemble de ces raisons, il a été décidé de recréer un double réseau de part et d'autre de la piste.

L'ensemble des notes de calcul relatives au dimensionnement des canalisations et bassins sont jointes en annexe 7.

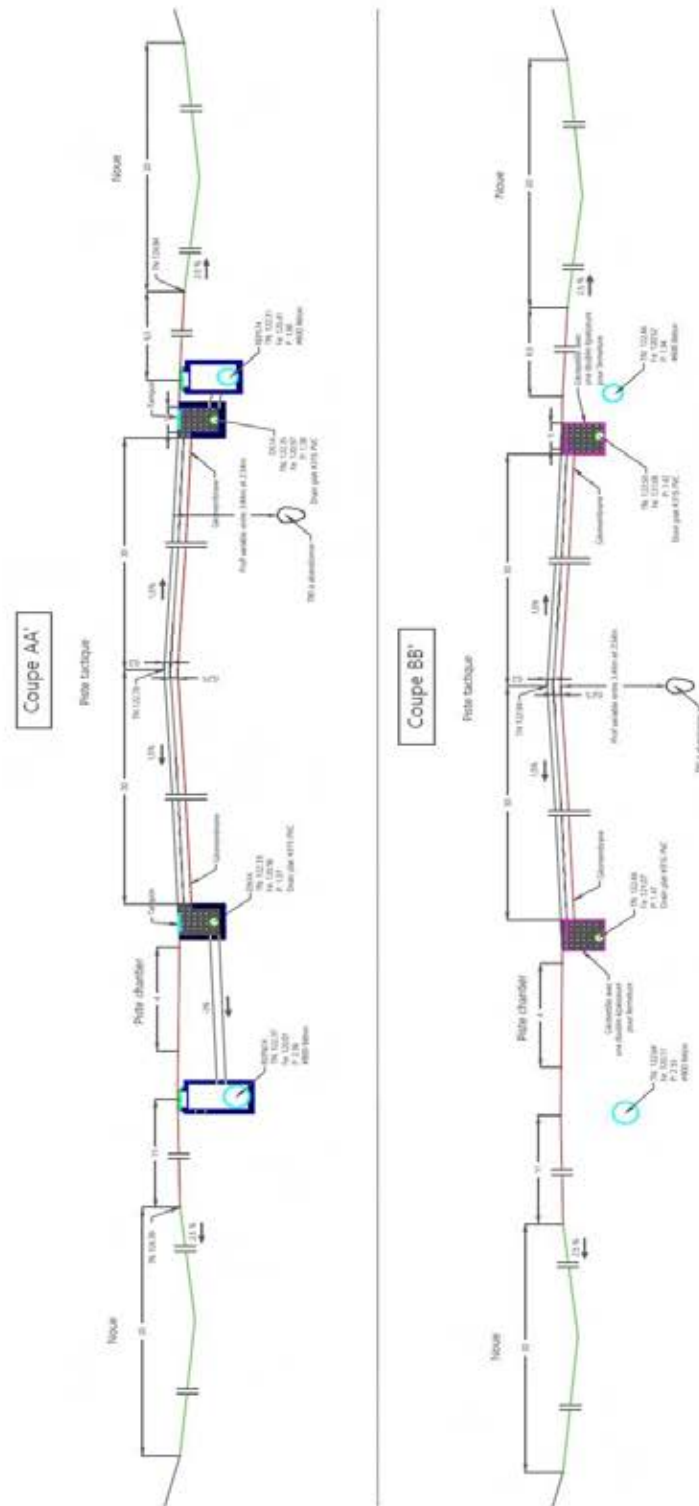


Figure 32- Coupe type assainissement

4.2. IMPLUVIUM SUD

Comme explicité précédemment, cet impluvium est orienté vers le seuil 03.

Les dispositifs d'assainissement longitudinaux mis en œuvre vont ainsi ramener les eaux vers le seuil 03. Deux solutions sont alors envisagées :

- Solution 1 : Création d'un bassin propre à cet impluvium ;
- Solution 2 : renvoi des eaux vers l'impluvium Centre.

4.2.1. Solution 1 : création d'un bassin

Arrivé au seuil 03, les eaux collectées par le dispositif Nord contournent le seuil 03. Le réseau longeant la piste principale est localement repris (augmentation du diamètre, le diagnostic ayant mis en avant que cette partie du réseau est sous-dimensionnée). L'ensemble des eaux est renvoyé vers un bassin nouvellement créé, hors bande dégagée. Ce bassin a ainsi vocation à tamponner non seulement le projet de piste tactique, mais également la marguerite nord Est et le projet Hot Cargo. Le débit de rejet du bassin est régulé par un dispositif de pompage. Il est égal à 3 l/s/ha collecté.

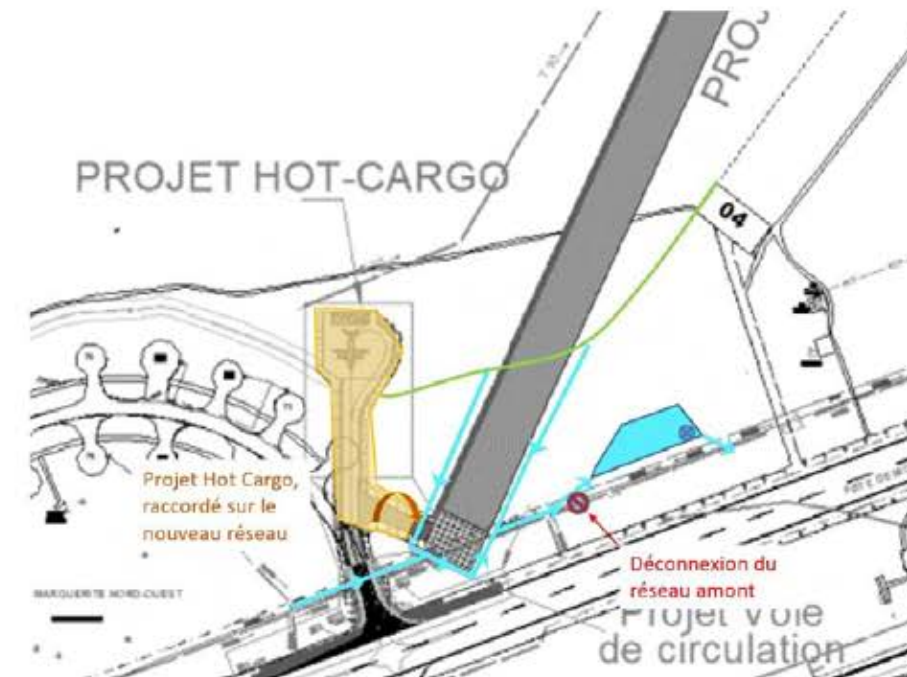


Figure 33- Impluvium Sud-solution n°1 – schéma de principe

Ce bassin a été pré-dimensionné. Les bassins versants collectés sont synthétisés dans le tableau suivant :

Tableau 24- Impluvium Sud –solution 1 – création d'un bassin – caractéristiques du bassin versant de collecte

	Superficie (ha)	Cr (ha)	S actif
Bassin versant B1 (incluant Marguerite nord-Ouest)	32.51	41%	13.35
Hot Cargo	1.20	100%	1.20
Piste tactique	1.41	90%	1.27
Aire de retournement	0.30	100%	0.30
Bassin versant extérieur	5.50	20%	1.10
Total Bassin versant collecté	40.92	42%	17.22

L'application de la méthode des pluies conduit, en considérant un **débit de fuite de 123 l/s** (soit $41\text{ha} \times 3\text{l/s/ha}$), à un volume d'eau à stocker de **4 250 m³**.

Une esquisse d'assainissement est présentée page suivante (en rose, la tranchée drainante, en bleu le collecteur d'assainissement, en jaune, la noue).

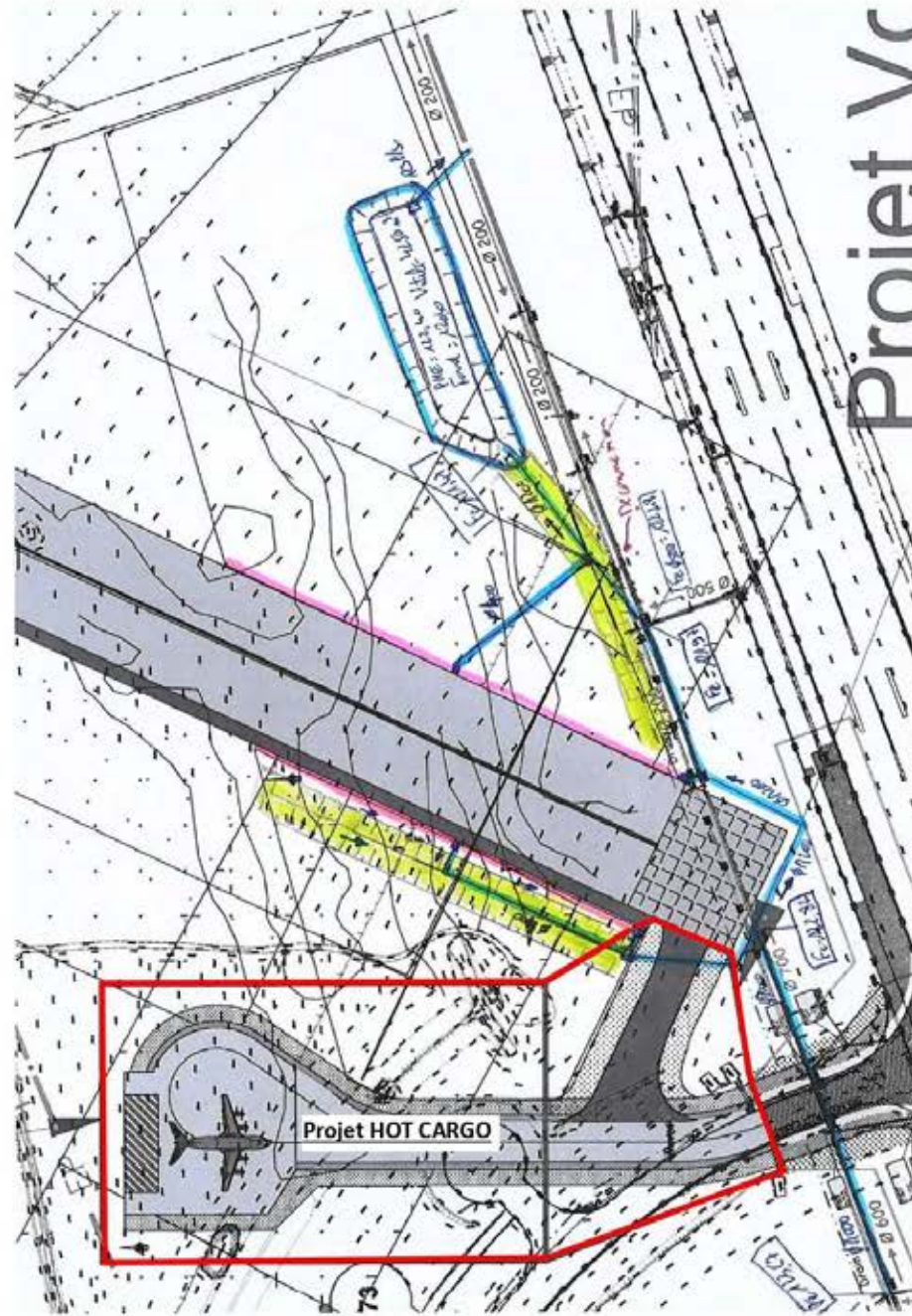


Figure 34- Impluvium Sud – solution 1 – plan d'aménagement

4.2.2. Solution 2 : renvoi des eaux vers l'impluvium Centre

La tranchée drainante suivant le profil en long de la piste, s'écoule, comme pour la solution n°1, vers le seuil 03. Toutefois, le collecteur d'assainissement est lui posé avec une pente inverse au terrain naturel, permettant de renvoyer les eaux vers le dispositif d'assainissement mise en œuvre sur l'impluvium centre.

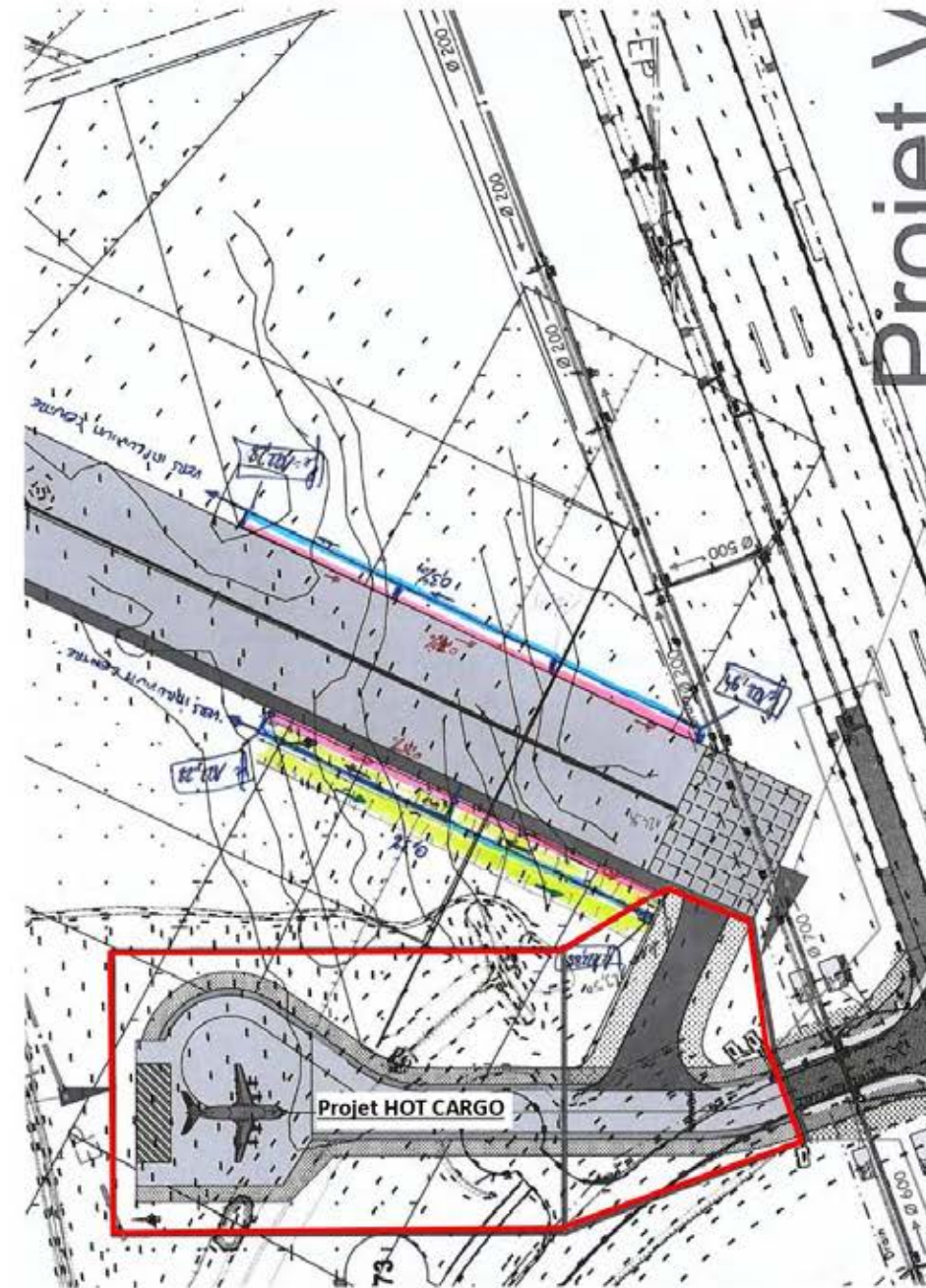


Figure 35- Impluvium Sud – Solution 2 – plan d'aménagement

4.2.3. Avantages /inconvénients des deux solutions

Tableau 25- Impluvium Sud – avantages / inconvénients des solutions proposées

IMPLUVIUM	SOLUTION	AVANTAGE	INCONVENIENT
Impluvium Sud	Solution SUD_1 : Aménagement d'un bassin propre à cet impluvium + Hot Cargo et Marguerite Nord Ouest	Stockage des eaux au plus près de leur production, évite de surdimensionner des canalisations en aval	Aménagement d'un nouveau bassin à entretenir (avec vidange par pompage)
		Permet de soulager le collecteur amont au bassin BR3B en le délestant de tout le bassin de collecte amont (Marguerite nord ouest)	Proximité de la piste principale (risque aviaire)
	Solution SUD_2 : Aménagement d'un réseau renvoyant les eaux sur l'impluvium centre	Evite la création d'un nouveau bassin	Conduit à surdimensionner les réseaux de l'impluvium Centre
		Peut récupérer les eaux du projet Hot Cargo mais conduit à devoir surdimensionner encore plus les réseaux	Nécessite d'approfondir les réseaux de l'impluvium Centre pour collecter gravitairement les eaux de l'impluvium Sud

4.3. IMPLUVIUM CENTRE ET NORD

Ces deux impluviums sont traités ensemble, car la configuration du site ne permet pas d'envisager l'aménagement d'un bassin pour gérer les eaux de l'impluvium Centre en local. Les eaux sont nécessairement renvoyées vers l'impluvium Nord. Deux calages altimétriques différents sont toutefois envisageables selon si l'on récupère l'impluvium Sud (solution n°1) ou pas (solution n°2 avec approfondissement du réseau).

Comme explicité précédemment, lorsque les eaux extérieures s'écoulent vers la piste, des noues sont mises en œuvre pour leur collecte. Au Sud de la piste tactique, la noue n'est pas raccordée sur le collecteur d'assainissement (séparation des eaux claires et des eaux souillées pour ne pas sur-dimensionner le bassin en aval). A son extrémité aval, elle est raccordée sur le collecteur T90.

Au Nord, la séparation n'est pas possible (évacuation gravitaire des eaux par la noue impossible compte tenu des remontées du terrain naturel assez importantes), les noues disposent ainsi de grilles avaloir permettant d'envoyer les eaux dans le collecteur d'assainissement.

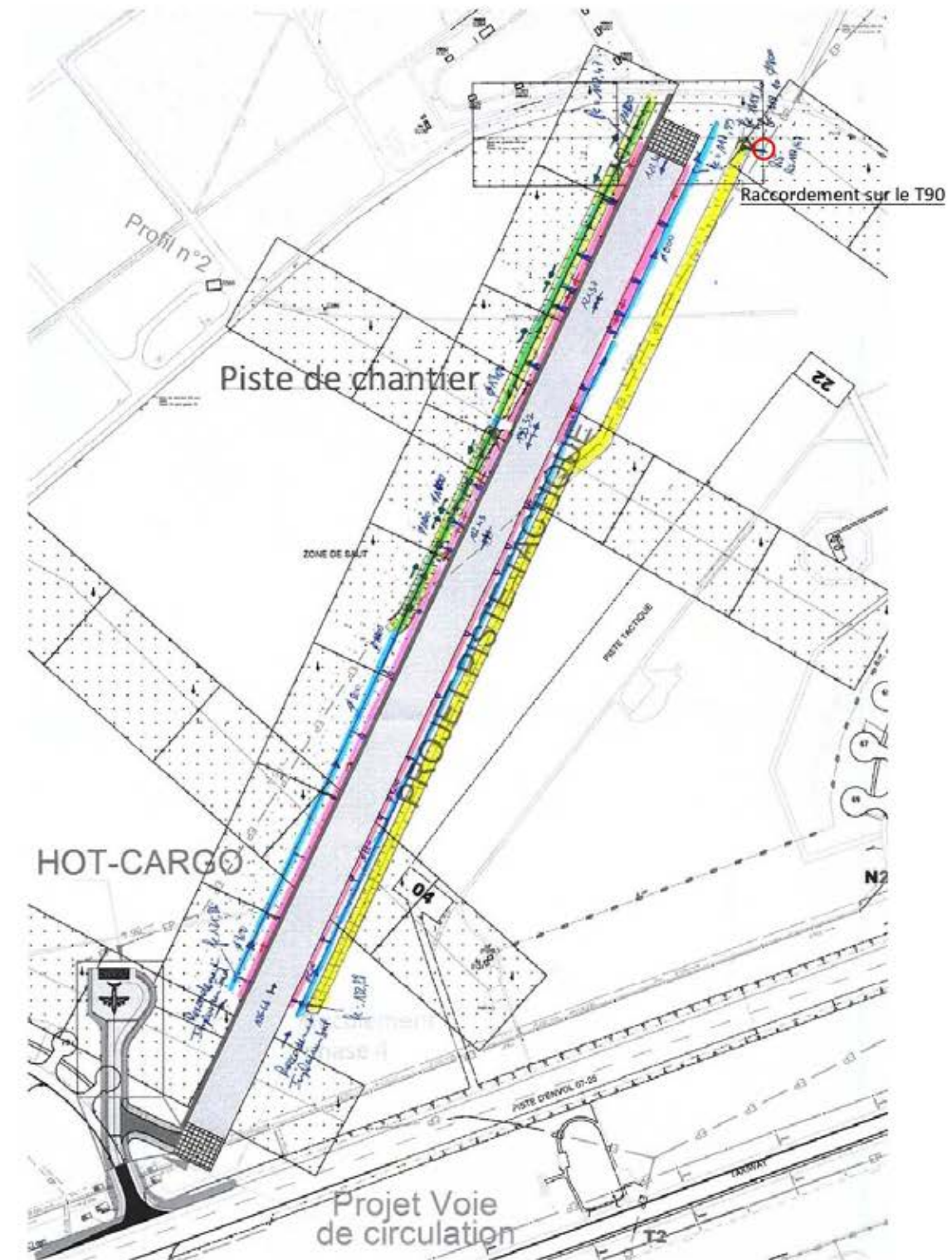


Figure 36- Impluvium Centre et Nord – solution n°2 – plan d'aménagement

Etude d'assainissement pluvial
BA 123 D'ORLÉANS-BRICY – PISTE TACTIQUE

ARTELIA / JANVIER 2021 / 4 56 1657
PAGE 52 / 84

Des profils en long des collecteurs Nord et Sud le long de la piste tactique sont présentés, pour la solution n°2, sur la figure suivante :

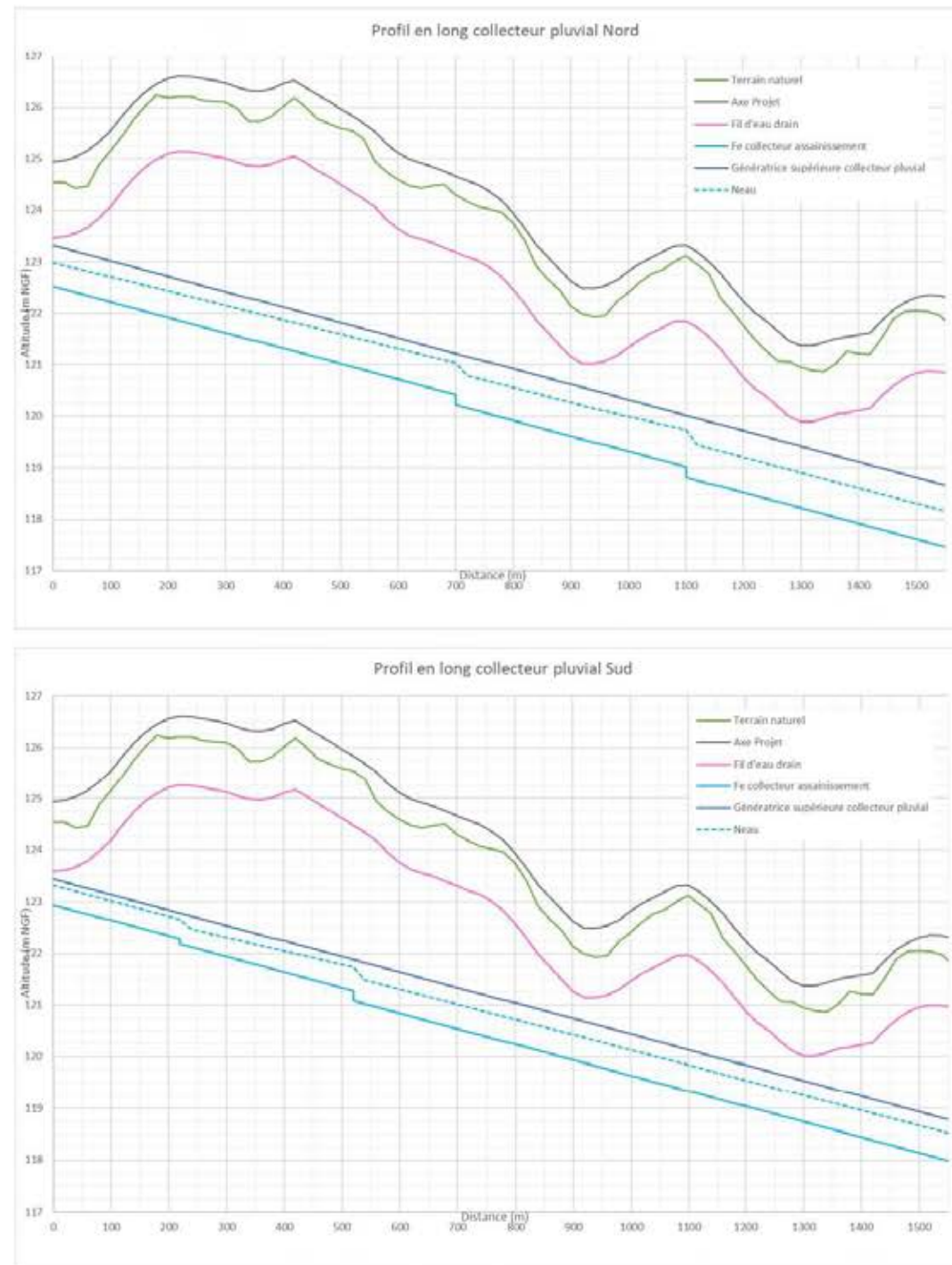


Figure 37- Impluvium Centre et Nord – solution n°2 – profil en long

4.4. DEVENIR DES EAUX COLLECTÉES SUR LES IMPLUVIUMS

Arrivés au seuil 21, deux solutions se présentent encore :

- Solution 1 : Création d'un poste pour renvoi des eaux dans le bassin BR3B
- Solution 2 : Création d'un nouveau bassin

4.4.1. Solution 1 : Création d'un poste pour renvoi des eaux dans le bassin BR3B

Cette solution ne paraît pas appropriée au regard de la topographie du terrain. En effet, elle nécessite la mise en oeuvre d'un poste disposant de très grosse capacité afin d'évacuer le débit de pointe arrivant du réseau d'assainissement et impliquerait la pose d'un réseau de refoulement sur environ 950 ml allant dans le sens inverse du sens d'écoulement naturel des eaux.

Le débit de l'ordre de 1,1 m³/s est en totale inéquation avec un pompage en ligne. Dès lors, et afin de réduire le débit des pompes, la bêche de pompage doit également servir de bassin tampon. Cette solution ne présente alors aucun avantage par rapport à la solution 2 présentée ci-après.

4.4.2. Solution 2 : Création d'un nouveau bassin

Cette solution consiste à créer un nouveau bassin entre le seuil 21 et la lagune n°1.

Ce bassin a été pré-dimensionné. Les bassins versants collectés sont synthétisés dans le tableau suivant :

Tableau 26- Devenir des eaux collectées –solution 2 – création d'un bassin – caractéristiques du bassin versant de collecte

	Superficie (ha)	Cr (ha)	S actif
Hot Cargo	1.20	100%	1.25
Piste tactique	9.92	90%	8.93
Aire de retournement	0.8	100%	0.60
Bassin versant extérieur	64.6	20%	12.92
Total Bassin versant collecté	76.32	31%	23.65

L'application de la méthode des pluies conduit, en considérant un **débit de fuite de 230 l/s** (soit 76,3 ha * 3l/s/ha), à un volume d'eau à stocker de **5 300 m³**.

Une esquisse d'assainissement est présentée page suivante (en rose, la tranchée drainante, en bleu le collecteur d'assainissement, en jaune, la noue).

Les principales caractéristiques du bassin sont :

Tableau 27- Devenir des eaux collectées –solution 2 – création d'un bassin – caractéristiques du bassin

	Caractéristiques
Niveau du terrain naturel (estimation)	121 m NGF
Niveau du fond	116 m NGF
Fil d'eau ouvrage d'entrée	116.70 m NGF
Surface en fond (largeur*longueur)	3 200 m² (40*80m)
Pente des talus	2H/1V
Surface au miroir (largeur*longueur)	6 000 m² (60*100m)
Volume sous la cote 117,50 m NGF	5 350 m³
Volume total terrassé	23 000 m³
Débit de fuite (pompage)	230 l/s

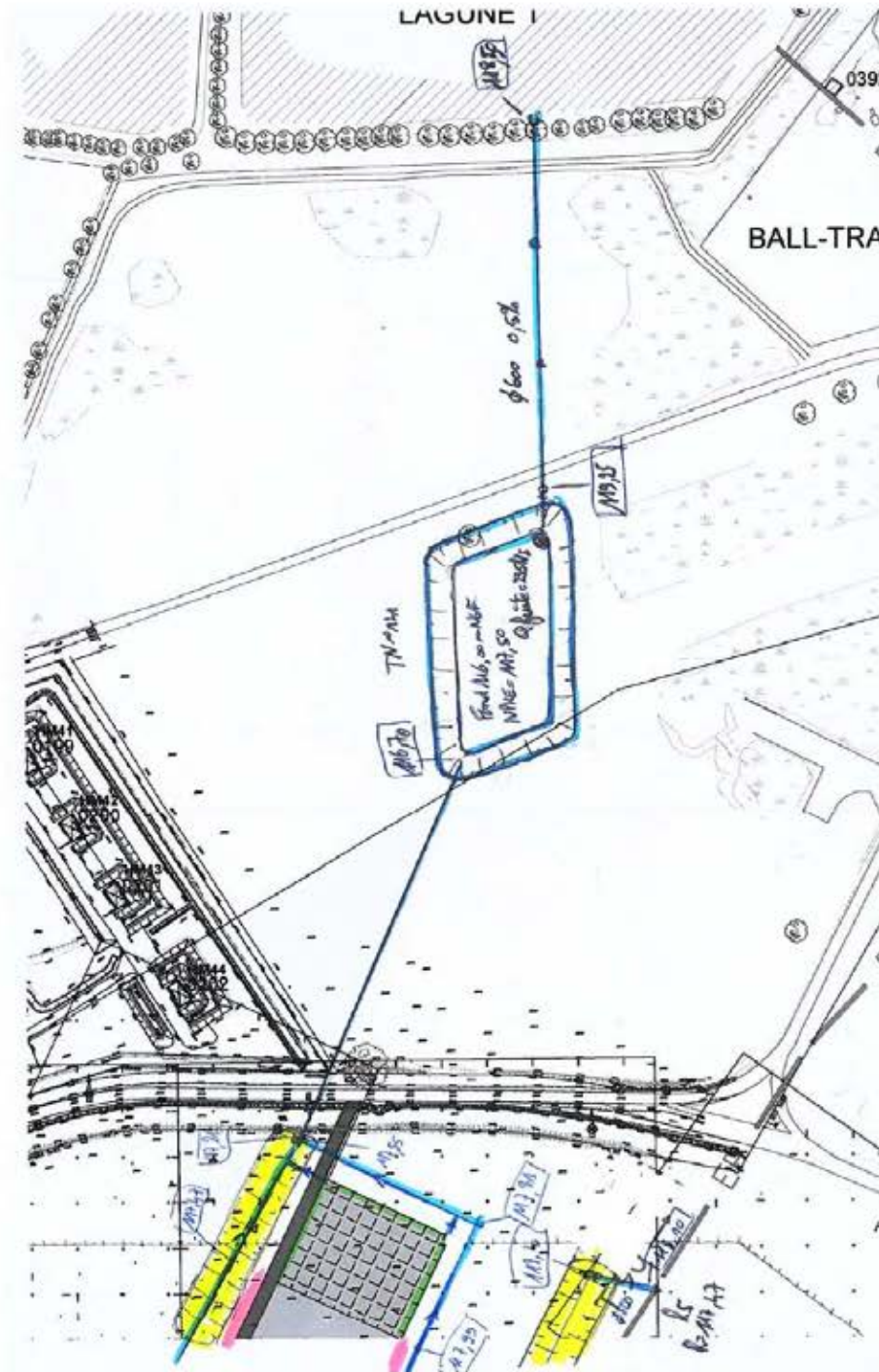


Figure 38- Plan de principe d'aménagement d'un nouveau bassin

5. SYNTHÈSE, CONCLUSION ET SUITE A DONNER

5.1. SYNTHÈSE

Le tableau ci-après synthétise les différentes solutions envisagées par secteur géographique et les montants de travaux estimés pour chaque solution.

Il est proposé de retenir les solutions en gras, représentant **un investissement global de 5 304 000 € TTC (4 420 000 € HT)**.

Concernant la création du bassin, le prix intègre une évacuation des matériaux tassés. **En cas de mise en stock des matériaux sur la Base**, une moins-value de 564 000€ TTC (470 000 €HT), peut être escomptée, portant **le coût global à 4 740 000 € TTC (3 950 000 € HT)**.

Le détail au niveau AVP de ces estimations est joint en annexe 8.

Tableau 28- Synthèse chiffrée des solutions d'assainissement proposées (stade AVP)

Impluvium Sud	Impluvium Centre + nord	Devenir des eaux
Solution 1 : Création d'un bassin 1 350 000 € HT (soit 1 620 000 € TTC)	Solution 1 : Pas de collecte de l'impluvium Sud (pas d'approfondissement du collecteur) 1 670 000 € HT (soit 2 004 000 € TTC)	Solution 1 : Création d'un poste de refoulement vers le bassin BR3B
Solution 2 : renvoi des eaux vers l'impluvium Centre 740 000 € HT (soit 888 000 € TTC)	Solution 2 : Collecte de l'impluvium Sud (approfondissement du collecteur) 2 210 000 € HT (soit 2 652 000 € TTC)	Solution 2 : Création d'un bassin 1 470 000 € HT soit 1 764 000 € TTC (1 200 000 €TTC, si matériaux stockés sur place)

5.2. CONCLUSIONS ET SUITE A DONNER

5.2.1. Coefficients de ruissellement

Lors d'une réunion technique d'échange avec le SNIA, celui-ci a souhaité que soient étudiées des **hypothèses plus favorables en termes de coefficient de ruissellement** pour le calcul des débits de pointe et donc le dimensionnement des réseaux d'assainissement longitudinaux. Il a en particulier été demandé de considérer **15% pour les espaces naturels (plutôt que 20%) et 60% sur la piste tactique (au lieu de 100%)**. Sur ce dernier point, précisons que la structure de la piste repose sur une géomembrane qui implique bien que 100% du volume sera récupéré dans le réseau d'assainissement (hypothèse conservée pour le dimensionnement volumétrique du bassin). En revanche, la structure perméable de la piste tactique conduit à un décalage temporel de l'arrivée des eaux ruisselées sur la piste dans le réseau d'assainissement (entre les eaux ruisselées en surface et celles qui pénètrent dans la structure, atteignent la géomembrane puis s'écoulent transversalement vers le réseau de collecte). Ainsi, la prise en compte d'un coefficient de ruissellement de 60% pour le calcul de débit de pointe a vocation à retranscrire que toute la pluie ne contribue pas au débit de pointe.

5.2.2. Coefficient de Strickler des ouvrages béton neufs

Pour le dimensionnement des nouvelles canalisations béton, il a été considéré un coefficient de Strickler égal à 50 qui s'inscrit plutôt dans un cadre défavorable. Il est proposé de retenir par la suite un Strickler de 70 pour les canalisations bétons neuves.

5.2.3. Profil en travers

Sur la proposition faite par ARTELIA de modifier la pente du profil en travers de l'assise de la structure (3% uniforme), le SNIA a souhaité conserver la double pente (1,5% sur les 15 premiers mètres, 3% sur les 15 mètres suivants).

En outre, il est finalement demandé de mettre la tranchée drainante entre la piste chantier et la piste tactique, afin de ne pas être obligé de structurer la piste chantier comme la piste tactique (ce qui était rendu nécessaire pour assurer la continuité de l'écoulement transversal des eaux dans la structure).

5.2.4. Profil en long

A l'issue de la présentation de l'AVP du bureau d'études Artelia, le SNIA a conclu, dans un souci d'optimisation, à la nécessité d'étudier une modification du profil en long de la piste avec pour objectif de disposer d'une piste mono-pentée descendante depuis le seuil 03 vers le seuil 21 afin de limiter les sur-profondeurs de réseau et donc les coûts des travaux.

5.2.5. Implantation du bassin aval et cas de l'infiltration

Compte tenu des futurs projets d'aménagement sur la Base, il est demandé d'envisager le déplacement du bassin aval :

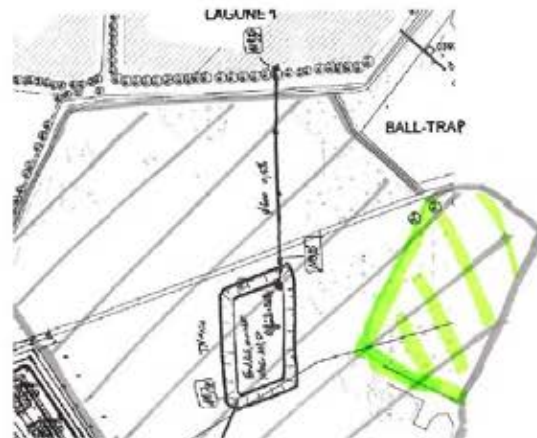


Figure 39- Devenir des eaux collectées – Solution 2 – création d'un bassin - emplacement privilégié par la base

5.2.6. Base prix

Au cours de la réunion technique SNIA / Artelia du 03 novembre 2020, il a été mis en avant que les prix unitaires utilisés par ARTELIA pour la réalisation des estimations financières semblaient très prudentes et peuvent ainsi conduire à surestimer le montant des travaux.

Il est ainsi proposé de faire un test de sensibilité sur un scénario chiffré de la prise en compte de la base prix suivante, qui correspond à des prix constatés par le SNIA sur différents chantiers suivis dont Istres ou encore à Avord.

Tableau 29- Base prix – profondeur de tranchées classiques (1,6m) - source Armée

Diamètre (Béton 135A)	canalisation	Base Prix suite constat Avord et Istres (prof classique = 1,6 m) €/HT	Unité
400		140	ml
500		145	ml
600		150	ml
800		200	ml
1000		300	ml
1200		400	ml
Coût sur-profondeur		1	cm/m

5.2.7. Suite à donner

Il est proposé par la suite :

- dans un premier temps, d'évaluer l'impact associé à la prise en compte des points 5.2.1, 5.2.2 et 5.2.3 précédents afin de quantifier la sensibilité globale de ces paramètres sur le dimensionnement des réseaux et les gains financiers associés. Cette évaluation sera réalisée en se projetant sur la solution d'assainissement proposée précédemment à savoir l'ensemble des solutions 2 (renvoi de l'ensemble des eaux vers le seuil 21 et création d'un bassin) ;
- dans un second temps, d'évaluer l'impact de la modification du profil en long sur le dimensionnement du réseau pluvial associé et, comme pour le point précédent, l'incidence financière associée ;
- enfin de réaliser une estimation à partir de la base prix marchés pour deux solutions étudiées (solution 2 de base et solution 2, avec profil en long 2, et optimisation des hypothèses de dimensionnement).

Enfin, l'emplacement privilégié pour l'implantation du bassin va faire l'objet d'un levé topographique complémentaire. L'implantation plus précise sera étudiée au stade PRO. En revanche, à ce stade, des notions de volumes à stocker doivent être fournies en cas d'infiltration.

6. IMPACT DE LA MODIFICATION DES COEFFICIENTS DE RUISSELLEMENT, COEFFICIENT DE STRICKLER ET DU PROFIL EN TRAVERS

Un nouveau dimensionnement du réseau d'assainissement a donc été réalisé en considérant :

- Une pente en travers de l'assise de la structure de 1,5% sur les 15 premiers mètres et de 3% sur les 15 mètres suivants ;
- Une implantation de la tranchée drainante entre la piste tactique et la piste chantier.
- Un coefficient de ruissellement de 0,15 sur les espaces naturels ;
- Un coefficient de ruissellement de 0,60 sur la piste tactique ;
- Un coefficient de Strickler de 70 pour les canalisations béton ;

Les deux premiers points listés précédemment conduisent à remonter le fil d'eau du drain de 35 cm côté collecteur nord et 23 cm côté collecteur Sud (cf figures présentées pages suivantes). La diminution des sur-profondeurs est donc marginale. Ces évolutions sont sans incidence notable financièrement sur l'assainissement (elles permettent toutefois un gain financier substantiel sur la structure).

Les trois derniers points permettent de réduire le diamètre des canalisations mises en œuvre :

- Concernant le collecteur nord, le débit du réseau est toujours prévu en 800 mm (on constate certes une diminution des hauteurs d'eau dans l'ouvrage mais celle-ci n'est pas suffisante pour envisager de passer au diamètre inférieur, à savoir 600 mm. En effet, les apports amonts restent importants car provenant de la Hot Cargo pour laquelle le ruissellement est maintenu à 100%, s'agissant d'une surface imperméabilisée). En revanche, une optimisation du diamètre est constatée sur le linéaire global, puisque ces nouvelles hypothèses conduisent à mettre en place un 800 mm sur 1 100 ml et un 1 000 mm sur les 450 derniers mètres, alors qu'avec les hypothèses initiales, la canalisation 800 mm était posée sur 700 ml, un 1 000mm était ensuite posé sur 400 ml et enfin un 1 200 mm était nécessaire sur les 450 derniers mètres. En outre, il est prévu une seule chute de 10 cm au changement de diamètre (contre 2 chutes de 20 cm initialement), permettant ainsi de gagner 30 cm supplémentaires sur la profondeur de la tranchée (soit 65 cm au total, cf paragraphe précédent).

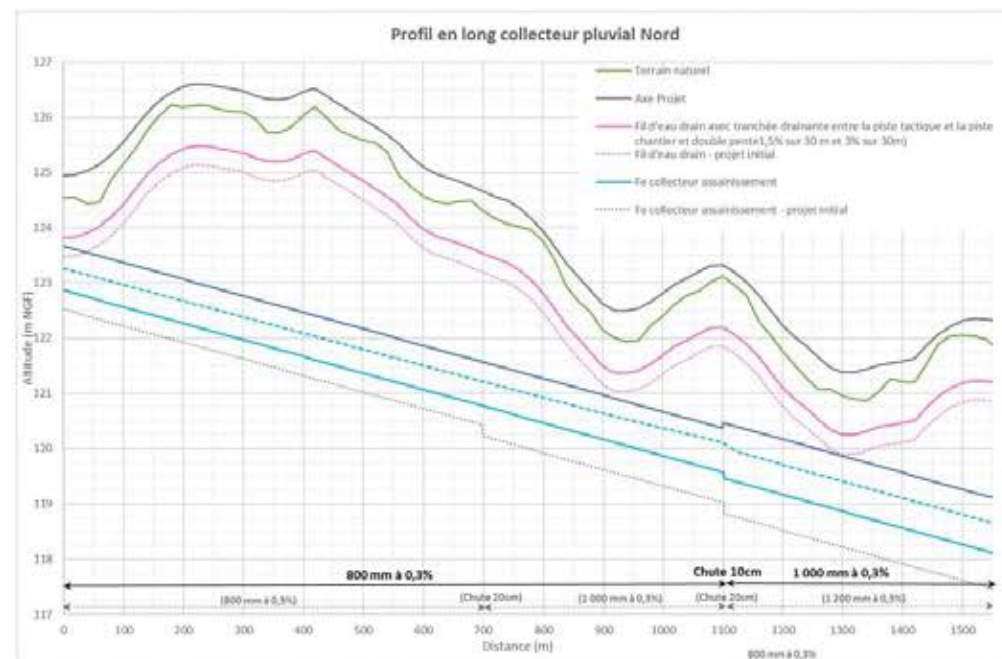


Figure 40- Solution n°2 avec optimisation des hypothèses de dimensionnement – profil en long du collecteur Nord

- Concernant le collecteur sud, une optimisation du diamètre est constatée sur le linéaire global, puisque ces nouvelles hypothèses conduisent à mettre en place un 400 mm sur 220 ml, puis un 500 mm sur 300 ml et enfin un 600 mm sur les 1 030 derniers mètres, contre respectivement un 500 mm, puis un 600 mm et enfin un 800 mm avec les hypothèses initiales. En outre, il n'est prévu aucune chute au changement de diamètre (contre 2 chutes de 10 et 20 cm initialement), permettant ainsi de gagner 30 cm supplémentaires sur la profondeur de la tranchée (soit 53 cm au total, cf paragraphe précédent).

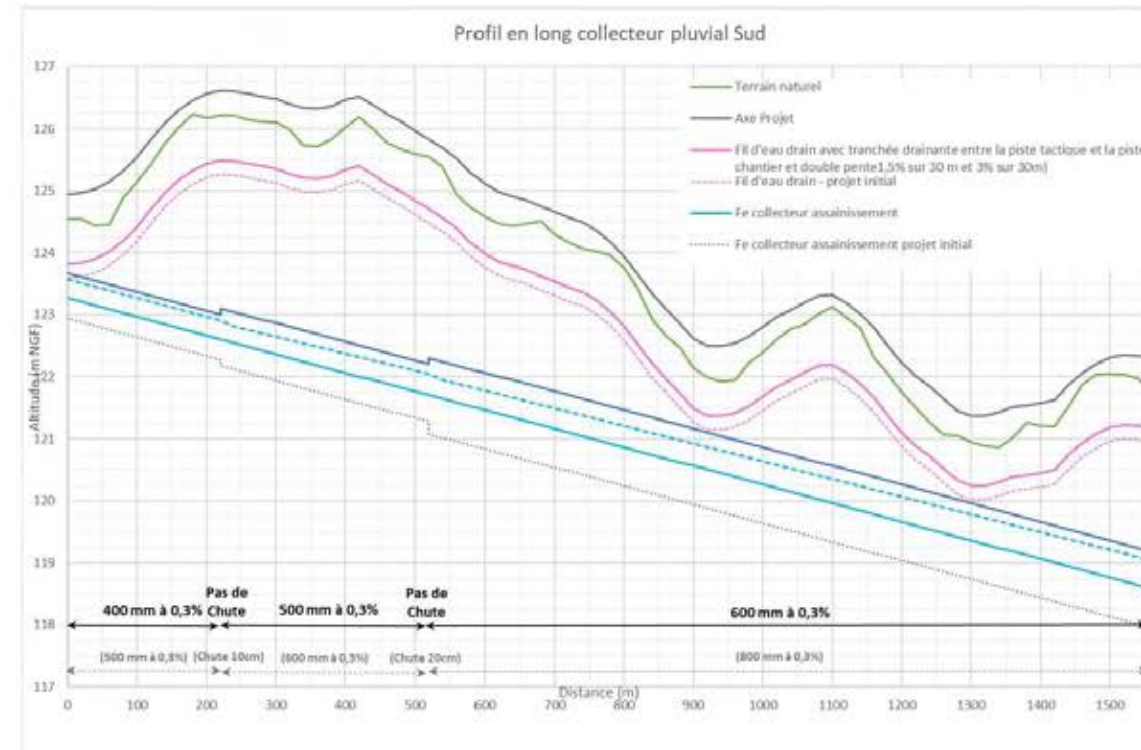


Figure 41- Solution n°2 avec optimisation des hypothèses de dimensionnement – profil en long du collecteur Sud

En corollaire, le fond du bassin collectant l'ensemble des eaux provenant de ces collecteurs peut être rehausser de 65 cm, permettant de réduire les volumes de terrassement.

Sur cette base, le gain financier escompté s'élève à 552 000 € TTC (460 000 € HT) portant l'investissement global à 4 188 000 € TTC (3 490 000 € HT) avec les matériaux stockés sur place.

7. IMPACT DE LA MODIFICATION DU PROFIL EN LONG DE LA PISTE TACTIQUE

7.1. PRESENTATION DU PROJET

La figure ci-après détaille l'évolution du profil en long de la piste tactique.

On note :

- Un profil en long entièrement descendant depuis le seuil 03 vers le seuil 21, avec une pente en long variable : cette pente est d'abord très faible sur les 560 premiers mètres (entre 0,05 % et 0,1 %), un plus importante sur les 880 suivants (entre 0,3 et 0,6%), et de nouveau réduite à 0,1 % sur les 110 m terminaux.

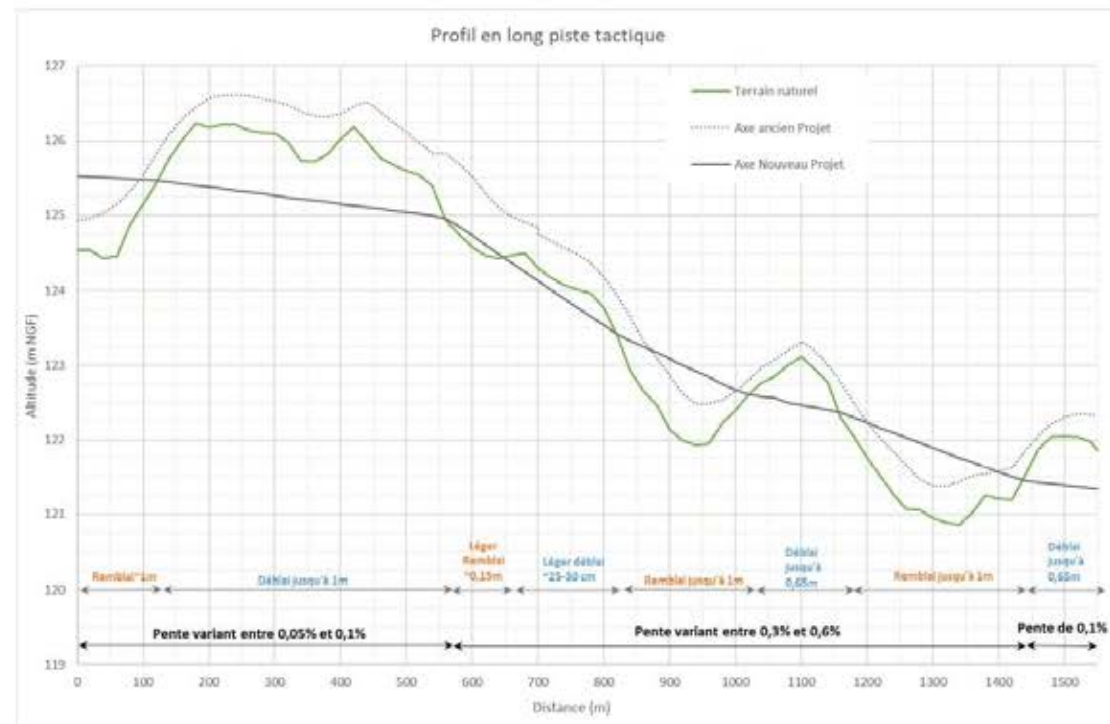


Figure 42- Solution n°2 avec optimisation du profil en long de la piste tactique- nouveau profil en long de la piste tactique

7.2. EVOLUTION DU CALAGE DU PROFIL EN LONG

A titre de rappel, le principe de tranchée drainante retenue s'appuie sur un calage du fil d'eau du drain 45 cm en dessous de l'assise de la structure (afin de disposer d'une profondeur de tranchée de 90 cm et ainsi d'une couverture suffisante du drain), permettant ainsi de collecter les eaux infiltrées dans la structure puis ruisselées sur la géomembrane placée sous la structure pour protéger le traitement de sol. Autrement dit, le profil en long du drain suit le profil en long de la piste tactique (cf sur la figure suivante le trait fuchsia continu par rapport au trait gris continu). Cependant, comme précisé sur la figure précédente, le profil en long de la piste sur ses 560 premiers mètres présente une pente très faible (inférieure à 0,1%), et ne permet pas d'envisager un calage de la tranchée drainante similaire (risque important d'apparition de flache, entraînant une mauvaise évacuation des eaux et par conséquent une stagnation dans la structure).

Il est donc étudié par la suite, un profil en long de tranchée drainante dont la pente longitudinale ne sera pas inférieure à 0,3% (trait fuchsia discontinu sur la figure suivante). Cela entraîne des surprofondeurs locales de la tranchée par rapport à la structure (jusqu'à 1 m à l'abscisse 560).

Les figures suivantes détaillent les profils en long des collecteurs Nord et Sud. Les diamètres des canalisations sont les mêmes que pour la solution précédente (hypothèse de dimensionnement identique). La modification du profil en long permet de remonter le fil d'eau de la canalisation d'environ 60 cm. Le profil en long de la piste tactique étant lui-même globalement plus bas que le profil précédent, le gain sur la profondeur de tranchée est de 1,6 m par rapport au projet initial (solution 2 de base) et de 1 m par rapport à la solution 2 optimisée avec les hypothèses de dimensionnement (cf tableau page suivante).

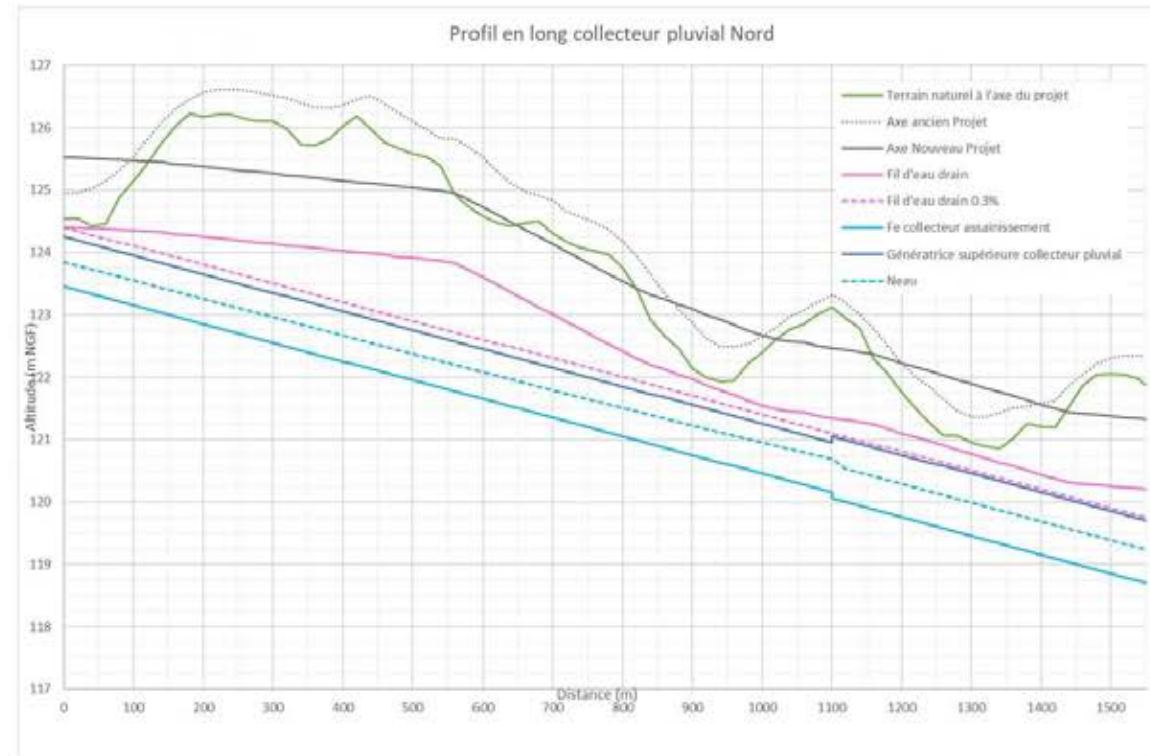


Figure 43- Solution n°2 avec optimisation du profil en long et des hypothèses de dimensionnement – profil en long du collecteur Nord

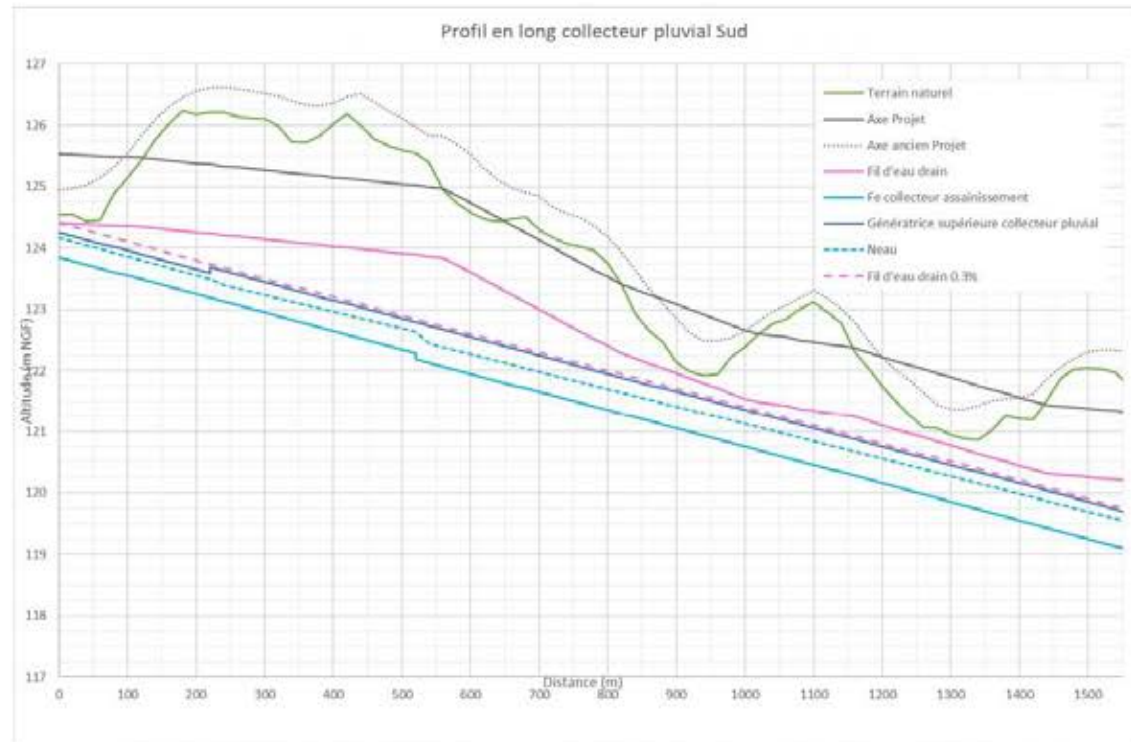
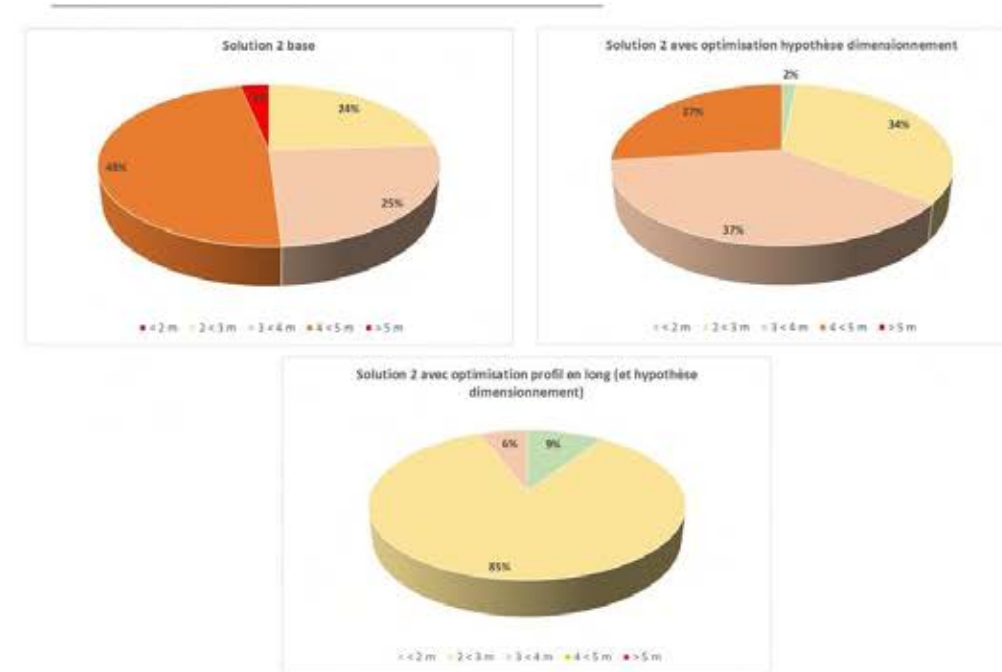


Figure 44- Solution n°2 avec optimisation du profil en long et des hypothèses de dimensionnement – profil en long du collecteur Sud

Les optimisations obtenues en terme de profondeur de tranchées (référence prise entre le fil d'eau de la canalisation et l'axe du projet) sont synthétisées dans le tableau suivant, qui présentent les linéaires de tranchées concernées par tranche de 1 m de profondeur, pour cette solution (Solution 2 avec optimisation du profil en long et des hypothèses de dimensionnement), la solution précédente (Solution 2 avec optimisation des hypothèses de dimensionnement), ainsi que la solution de base (solution 2 de base).

Tableau 30- Profondeur de tranchées – comparatif des solutions

Profondeur de tranchée	Linéaire (m)		
	Solution 2 base	Solution 2 avec optimisation hypothèse dimensionnement	Solution 2 avec optimisation profil en long (et hypothèse dimensionnement)
< 2 m	0	50	290
2 < 3 m	740	1050	2630
3 < 4 m	780	1160	180
4 < 5 m	1480	840	0
> 5 m	100	0	0
	3100	3100	3100
Profondeur moyenne de la tranchée	-3.89	-3.38	-2.38



Ces optimisations permettent un gain financier supplémentaire de 492 000 € TTC (410 000 € HT), portant l'investissement global à 3 696 000 € TTC (3 080 000 € HT) avec les matériaux stockés sur place.

8. ESTIMATION A PARTIR DE LA BASE PRIX MARCHES DE L'ARMEE

A partir de la base prix marchés de l'armée fournie précédemment et des profondeurs moyennes de tranchée explicitée au paragraphe précédent, il vient le tableau de prix suivant :

Tableau 31- Base prix, source Armée, selon profondeur de tranchées

Diamètre canalisation (Béton 135A)	Base Prix suite constat Avord et Istres (prof classique = 1,6 m) €/HT	Unité	Solution 2 base - Prof moyen 3.9 m - €/HT	Solution 2 –PL2 et hypothèse de dimensionnements optimisée - Prof moyen 2.4 m - €/HT
400	140	ml	370	220
500	145	ml	375	225
600	150	ml	380	230
800	200	ml	430	280
1000	300	ml	530	380
1200	400	ml	630	480

En prenant en compte l'hypothèse de stockage sur place des matériaux excavés pour la réalisation du bassin, il vient une diminution du coût des travaux sur ces nouvelles hypothèses de prix de 180 000 € TTC pour la solution 2 de base (PL1) et de 348 000 € TTC pour la solution 2 optimisée (PL 2 et hypothèse de dimensionnement) :

Tableau 32- Comparaison financière de deux solutions selon la base prix utilisée (stade AVP)

	Base prix ARTELIA (€TTC)	Base prix SNIA (€ TTC)	Gain financier (€TTC)
Solution 2 base PL1	4 740 000	4 560 000	180 000
Solution 2, optimisation PL2 et hypothèse de dimensionnement	3 696 000	3 348 000	348 000

9. CAS DE L'INFILTRATION

A ce stade, on ne dispose d'aucune notion de perméabilité des terrains.

Ainsi, plusieurs hypothèses ont dans un premier temps été envisagées : perméabilité de 10^{-5} m/s, 10^{-6} m/s et 10^{-7} m/s.

Toutefois, dès les premiers calculs réalisés pour la perméabilité de 10^{-5} m/s, à savoir la plus favorable, les résultats obtenus ont conduit à ne pas pousser plus loin la réflexion au regard des surfaces en jeu (1,5 ha) et des volumes de terrassement associés (près de 60 000 m³).

Tableau 33- Devenir des eaux collectées –solution 2 – création d'un bassin – cas de l'infiltration

	Caractéristiques bassin avec débit de fuite par pompage	Caractéristiques bassin avec infiltration – hypothèse de perméabilité de 10^{-5} m/s
Niveau du terrain naturel (estimation)	121 m NGF	121 m NGF
Niveau du fond	116 m NGF	116.5 m NGF
Fil d'eau ouvrage d'entrée	116.70 m NGF	116.70 m NGF
NPHE	117,50 m NGF	117,25 m NGF
Surface en fond (largeur*longueur)	3 200 m ² (40*80m)	11 000 m ² (80*138 m)
Pente des talus	2H/1V	2H/1V
Surface au miroir (largeur*longueur)	6 000 m ² (60*100m)	15 250 m ² (98*155m)
Volume sous N PHE	5 350 m ³	8 250 m ³
Volume total terrassé	23 000 m ³	59 000 m ³
Débit de fuite	230 l/s	55 l/s ⁽¹⁾

⁽¹⁾ La surface utile d'infiltration est considérée égale à la moitié de la surface en fond du bassin (pris en compte du colmatage à venir)

10. CONCLUSION GENERALE – ETUDES AVANT-PROJET

Le Maître d'Ouvrage retient pour la suite :

- le profil en long 2 (c'est-à-dire avec optimisation du profil en long) ;
- le profil en travers type avec une double pente de 1,5 et 3% au niveau de l'assise de la structure et une implantation de la tranchée drainante entre la piste de chantier et la piste tactique ;
- le dimensionnement basé sur les hypothèses favorables ;
- le renvoi de l'ensemble des eaux du projet piste tactique dans un bassin à créer avant rejet à la lagune ;
- le raccordement du projet Hot Cargo sur le collecteur nord de la piste tactique ;
- la suppression du T90 sur un linéaire d'environ 450 m (partie interceptée par le projet piste tactique), afin d'éviter tout risque d'effondrement.

Il est également demandé d'intégrer le programme de réhabilitation de réseau suivant :

- tronçon 13-14 ;
- tronçon 15-16 ;
- tronçon 20-21.



Figure 45- Tronçons à réhabiliter

Suppression partielle du T90 :

Sur ce point, rappelons que l'intérêt hydraulique de ce tronçon n'a pas pu être mis en évidence. Il est considéré que sa suppression n'entraînera pas de dysfonctionnement hydraulique dans le sens où, concernant la partie amont à la piste tactique, les eaux du bassin versant naturel collectées en fond de thalweg seront reprises dans la noue nord, afin d'éviter toute stagnation des eaux contre la piste tactique. Le fonctionnement de la partie aval du T90 ne sera quant à lui pas impacté.

Seul un éventuel projet ultérieur situé à l'amont de la piste tactique pourrait justifier de réhabiliter la partie d'ouvrage située sous la piste afin de garder la possibilité de pouvoir raccorder cet hypothétique futur projet dessus. A ce jour, aucune information n'a été fournie en ce sens.

Par ailleurs, il peut être également rappelé ici, que l'utilisation de cet ouvrage pour la collecte des eaux ruisselées sur la piste tactique n'a pas été retenue, car ne présentant aucun intérêt ni technique, ni économique. D'une part, sa réutilisation aurait nécessité une réhabilitation complète du réseau. D'autre part, elle n'aurait pas permis de s'affranchir de la création d'un second réseau de l'autre côté de la piste (alternativement au Sud, puis au Nord, selon le tracé du T90 qui est lui-même situé au nord de la piste tactique sur sa partie amont, puis au Sud de la piste sur sa partie aval). En outre, les piquages réguliers de la tranchée drainante sur cet ouvrage auraient impliqué des longueurs de branchement très importantes (60 m en moyenne pour chaque piquage sur la partie aval et entre 50 et 150 m sur la partie amont), compte tenu de la distance de l'ouvrage par rapport au projet.

Raccordement du projet Hot Cargo

Le nivellement du projet Hot Cargo a évolué au cours de l'avancement des études.

Dans la dernière version, le projet Hot Cargo est globalement penté uniformément du Nord vers le Sud.

Compte tenu du diagnostic hydraulique réalisé, il n'a pas été jugé opportun de le raccorder sur le réseau longeant la piste principale et rejoignant le bassin BR3B. Celui-ci présentant déjà des insuffisances hydrauliques, cela aurait nécessité de le réhabiliter en totalité.

Il a ainsi été proposé, et cela a été retenu par le SNIA, de diriger les eaux du projet Hot Cargo vers le collecteur nord du projet piste tactique. Le réseau est ainsi dimensionné à cet effet et l'ensemble des sur-volumes générés par l'imperméabilisation du projet seront stockés dans le bassin à créer en aval, lui-même dimensionné à cet effet.

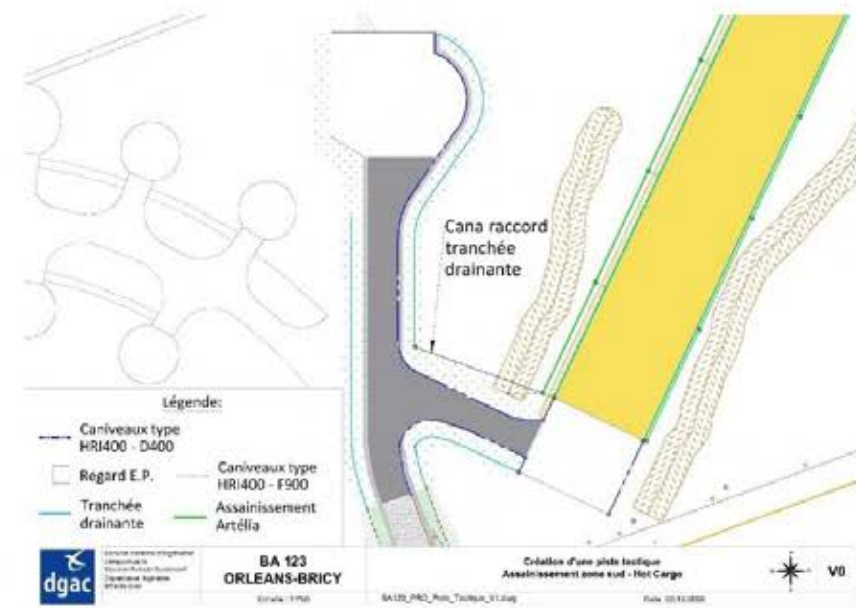


Figure 46- Projet de raccordement de l'assainissement de la Hot Cargo sur l'assainissement de la piste tactique



D. ETUDES DE PROJET

1. REGLES DE DIMENSIONNEMENT

1.1. ASSAINISSEMENT LONGITUDINAL

L'assainissement du projet comprend un réseau longitudinal de collecte composé de caniveaux à grille, tranchée drainante et collecteur béton. Les eaux des bassins versants extérieurs sont collectées par des noues enherbées.

Le réseau a été classiquement dimensionné pour une pluie d'occurrence décennale, sur la base de l'infrastructure projet.

Un plan du réseau d'assainissement, synthétisant l'ensemble des éléments constitutifs du réseau, est reporté dans les éléments graphiques (cf. annexe 1).

De façon pratique, ces ouvrages ont été dimensionnés de proche en proche (d'amont en aval) par la méthode des temps d'équilibre conformément aux règles de dimensionnement de la RAR (Recommandations pour l'Assainissement Routier), préconisée par le SETRA et développée par le CETE. Cette méthode est explicitée ci-après.

↳ Débit généré par la plate-forme routière (Q_a)

Le débit d'apport à un point est calculé par la formule rationnelle :

$$Q_a = 1/3600 \times C \times I_{10} \times A$$

avec :

- Q_a : débit (l/s) ;
- A : surface totale du bassin versant (m²) ;
- I_{10} : intensité de l'averse décennale (mm/h) ;
- C : coefficient de ruissellement, à fixer.

L'intensité est estimée à partir de la formule de MONTANA :

$$I = a \cdot T_c^b \text{ (mm/h)}$$

Le temps de concentration T_c est défini par :

$$T_c = T_i + \frac{L_i}{0,85 v} \times \frac{1}{60}$$

avec :

- $T_i = 7$ min dans le cas de la piste tactique (temps de concentration initial) ;
- L_i = longueur du trajet hydraulique de chaque tronçon du rejet (m) ;
- v = vitesse de propagation dans chaque tronçon du rejet (m/s).

↳ Débit capable de l'ouvrage projeté Q_c

Le débit capable de l'ouvrage est calculé par la formule de MANNING-STRICKLER :

$$Q_c = K \times R_h^{2/3} \times P^{1/2} \times S \times 1000$$

avec :

- Q_c : Débit capable de l'ouvrage (l/s) ;

- K : coefficient de STRICKLER ;
- R_h : rayon hydraulique (m) ;
- P : pente de l'ouvrage (m/m) ;
- S : section mouillée (m²).

Les coefficients de STRICKLER pris en compte dans les calculs sont les suivants :

- ouvrages non revêtus :
 - $K \geq 7$;
 - $K = 18 \log(100 R_h) + 5,13 \log(p) - 11,03$;
- ouvrages revêtus :
 - $K = 70$ (collecteurs).

↳ Démarche de proche en proche

- on évalue le débit capable de l'ouvrage ;
- on détermine la vitesse ;
- on calcule le temps de concentration ;
- on évalue l'intensité correspondante ;
- on détermine le débit d'apport ;
- on compare Q_a et Q_c :
 - si $Q_c > Q_a$: l'ouvrage est suffisant ;
 - si $Q_c = Q_a$: l'ouvrage est juste suffisant ;
 - si $Q_c < Q_a$: l'ouvrage est insuffisant

Lorsqu'on s'aperçoit que l'ouvrage choisi a priori est insuffisant, on recommence les calculs avec un ouvrage plus important. On vérifie, après dimensionnement, que le collecteur possède une capacité suffisante en pied de bassin versant où la pente diminue.

Notons que dans le cas présent, conformément aux hypothèses communément prises et dans une vision sécuritaire, le dimensionnement a été réalisé en limitant le remplissage des ouvrages à 80 % de leur capacité réelle.

Le réseau de collecte des eaux de la piste tactique est dimensionné pour une averse décennale.

1.2. BASSIN

Le bassin a été dimensionné de telle sorte à respecter les principes ci-après :

- traitement de la pollution chronique par décantation pour une pluie biennale ;
- confinement d'une pollution accidentelle concomitante à une pluie biennale de durée 2 heures ;
- régulation des débits d'orage pour une pluie décennale.

Ci-dessous, nous fournissons pour chaque hypothèse les tailles de bassin à respecter. Il conviendra de retenir la valeur la plus pénalisante.

1.2.1. Abatement de la pollution chronique

La pollution chronique est traitée par décantation des matières en suspension.

La fonction décantation a été analysée conformément aux préconisations du SETRA et du Guide Technique pour le traitement des pollutions d'origine routière.

Le calcul s'effectue via la vitesse de sédimentation V_s (en m/s) au travers de la formule :

$$V_s = \frac{Q_e - Q_f}{S \cdot \ln\left(\frac{Q_e}{Q_f}\right)}$$

avec :

- Q_e = débit entrant dans le bassin, ici pris égal au débit biennal (en m³/s);
- Q_f = débit de fuite du bassin (en m³/s), ici pris égal par hypothèse à 230 l/s (76,3 ha * 3l/s/ha) ;
- S = superficie en plan du bassin au niveau de l'ouvrage de régulation (en m²), S est donc la superficie du bassin en fond de volume utile.

En termes de vitesses de décantation, on retient la valeur de 1 m/h, valeur recommandée par le Guide Technique pour le traitement des pollutions d'origine routière et permettant d'abattre 85 % des MES.

Remarque :

Le débit biennal entrant est pris égal au débit décennal multiplié par 0,6, ratio classiquement admis.

Le tableau suivant indique la surface minimale du bassin pour permettre le traitement de la pollution chronique ainsi que les hypothèses associées.

Tableau 34- Dimensionnement du bassin pour le traitement de la pollution chronique

Ouvrage de traitement	Débit biennal entrant	Débit de fuite	Vitesse de sédimentation	Surface minimale
Bassin	480 l/s	230 l/s	1 m/h	1 225 m ²

Rappelons par ailleurs qu'il est préconisé de réaliser des bassins allongés.

1.2.2. Confinement de la pollution accidentelle

1.2.2.1. Confinement d'un panache de pollution par temps sec

En général, il est nécessaire de disposer d'un temps d'intervention d'une heure en cas de pollution accidentelle, sans que les polluants ne soient dispersés. Classiquement, cette fonction est assurée par le maintien d'un volume mort en fond de bassin. Dans le cas présent, et au regard du risque aviaire, il n'est pas envisagé de conserver un volume d'eau en fond de bassin pour jouer le rôle d'effet piston et ralentir la propagation du panache de pollution.

1.2.2.2. Confinement d'une pollution accidentelle par temps de pluie

Cette fonction est assurée par le volume utile. Le bassin doit permettre de stocker le volume ruisselé pour une pluie biennale de durée 2 h (17,6 mm), auquel il convient d'ajouter 30 m³ (volume d'une citerne).

Dans ces conditions, le volume utile doit a minima être égal à la valeur suivante :

- $V_{\text{utile min}} = V_{P2-2h} + 30 \text{ m}^3$

avec :

- $V_{\text{utile min}}$: Volume utile minimal pour stocker une pollution accidentelle par temps de pluie (m³) ;
- V_{P2-2h} = Volume généré par une pluie biennale de durée 2 h (17,6 mm), soit P_{2-2h} (m) x Surface active (m²)

Le tableau suivant indique le volume utile minimal des bassins pour permettre le stockage d'une pollution accidentelle par temps de pluie.

Tableau 35- Dimensionnement du bassin pour le confinement d'une pollution accidentelle par temps de pluie

Ouvrage de traitement	Surface active	Volume utile minimal
Bassin	23 ,65 ha	4 200 m ³

1.2.3. Ecrêtement d'une pluie décennale

L'aménagement de la piste va générer une augmentation des débits ruisselés. Pour limiter ce phénomène, le bassin devra pouvoir réguler le débit sortant pour une pluie décennale.

Conformément au SDAGE Loire Bretagne, le débit de fuite a été fixé à 230 l/s correspondant à une limitation du débit à 3l/s/ha collecté.

L'application de la méthode de pluies conduit au volume de rétention suivant pour une période de retour de 10 ans.

Tableau 36- Dimensionnement du bassin pour l'écêtement d'une pluie décennale

Ouvrage de traitement	Surface active	Débit de fuite	Volume utile minimal
Bassin	23 ,65 ha	230 l/s	5 300 m ³

1.2.4. Conclusion

En terme de volume utile, c'est l'écêtement de la pluie décennale qui est dimensionnante.

Le bassin aura les caractéristiques suivantes :

Tableau 37- Caractéristiques hydrauliques du bassin

Ouvrage de traitement	Surface active	Débit de fuite	Surface de décantation	Volume utile
Bassin	23 ,65 ha	230 l/s	1 225 m ²	5 300 m ³

2. PROGRAMME DE TRAVAUX

Le programme de travaux comprend en synthèse :

Tableau 38- Synthèse du programme de travaux

Secteur	Programme de travaux
Nord Piste tactique	Une noue au nord de la piste tactique collectant les eaux du bassin versant extérieur (linéaire de l'ordre de 1 650 m)
	Une tranchée drainante et un collecteur Nord (d'une longueur de 1 550 m et 1 650 m), collectant : <ul style="list-style-type: none"> ○ Une largeur de piste tactique (30m), ○ la piste chantier 4 m, ○ la Hot Cargo, ○ la noue précédemment décrite La tranchée drainante se déleste dans le collecteur nord tous les 75 m. Le collecteur nord contourne le seuil 21 (linéaire de 70 m) pour rejoindre le collecteur Sud
	Un caniveau à grille le long des seuils 03 et 21 (linéaire de 2 x 50m), se raccordant sur le collecteur nord
	La suppression du T90 nord au droit du franchissement de la piste tactique.
Sud Piste tactique	Une noue au sud de la piste tactique collectant les eaux du bassin versant extérieur (linéaire de l'ordre de 1 650 m) et se raccordant sur le T90 juste en amont de la route périphérique
	Une tranchée drainante et un collecteur sud (d'une longueur de 1 550 m et 1 650 m), collectant une largeur de piste tactique (30 m).
	Un caniveau à grille le long des seuils 03 et 21 (linéaire de 2 x 50m), se raccordant sur le collecteur Sud.
	La suppression du T90 nord au droit du franchissement de la piste tactique.
Bassin	Une canalisation d'entrée depuis le collecteur Sud incluant une traversée de la route périphérique
	Un bassin étanche de 5300 m ³ de volume utile. Le débit de fuite de 230 l/s sera assuré par un poste de pompage.
	Une canalisation de sortie gravitaire dans laquelle s'écouleront les eaux relevées par le poste précédemment décrit. La canalisation sera raccordée sur le T180.
Dévoisement réseau au droit du seuil 03	L'aménagement du seuil 03 implique le dévoiement local du réseau collectant la marguerite Nord-Ouest. Le réseau sera ainsi dévoyé sur un linéaire de 280 m. Compte tenu du diagnostic hydraulique réalisé, il sera remplacé par un réseau de diamètre 1000 mm (contre 600 et 700 mm actuellement). Localement, au passage de la piste tactique, la tranchée drainante existante sera supprimée. En amont de la piste, elle sera raccordée sur le collecteur 1000 mm nouvellement posé afin de garantir la continuité hydraulique.
Réhabilitation de réseau	Le Maître d'Ouvrage souhaite renouveler trois tronçons de canalisation : <ul style="list-style-type: none"> ○ tronçon 13-14 – 75 ml – 800 mm (actuellement 700 mm) ○ tronçon 16-16 – 75 ml – 800 mm (actuellement 800 mm) ○ tronçon 20-21 – 50 ml – 1 200 mm (actuellement T130 / 1200mm)

Les vues en plan, coupes et profils en long du projet sont joints en annexe 9.

3. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES RELATIVES AU BASSIN

3.1. DISPOSITIF D'ÉTANCHEITE PAR GEOMEMBRANE

Ces produits seront marqués CE et conformes aux normes EN 15382, EN 13249, EN 13250 et EN13252.

3.1.1. Géosynthétique de drainage

Afin de drainer les eaux et les gaz sous la géomembrane, il est prévu la mise en œuvre d'un géosynthétique d'assainissement assurant le drainage de l'eau et de l'air et la fonction anti-poinçonnant. Ce système sera raccordé à des événements de dégazage, mis en place sur la partie haute du talus. Le géotextile sera de masse surfacique adaptée à la charge d'eau et au sol support et sera certifié ASQUAL ou équivalent.

Le produit est composé d'une nappe drainante et d'une nappe filtrante en fibres synthétiques courtes de polypropylène ou polyester ainsi que de mini-drains en polypropylène annelés et comportant deux perforations par gorge alternées à 90 degrés.

Les mini-drains sont positionnés à intervalles réguliers entre les nappes géotextiles. Ces composants sont associés entre eux par aiguilletage.

	Hauteur d'eau h (m) (bassins de rétention)	≤ 3	3 < h ≤ 5	5 < h ≤ 7	h > 7
Support et éventuellement couche sus-jacente	sable ou argile compactée ne comportant pas d'éléments saillants	≥ 300 g/m ² ≤ 12 mm	≥ 400 g/m ² ≤ 10 mm	≥ 500 g/m ² ≤ 8 mm	étude spécifique
	grave comportant des éléments centimétriques roulés	≥ 400 g/m ² ≤ 10 mm	≥ 500 g/m ² ≤ 8 mm	≥ 600 g/m ² ≤ 7 mm	
	grave comportant des éléments centimétriques concassés ou argile à silex	≥ 500 g/m ² ≤ 8 mm	≥ 600 g/m ² ≤ 7 mm		

Cette nappe sera raccordée à des événements champignon en PVC pour permettre l'évacuation des gaz. Ces derniers seront dimensionnés en diamètre et espacements par l'entrepreneur et seront soumis à l'agrément. Ils seront arasés au niveau de la digue et protégés par un regard en béton 30cm*30cm fonte 250kN et signalés afin de garantir leur pérennité notamment lors des travaux d'entretien paysager.

Le géotextile répond aux caractéristiques suivantes :

	Sens production	Sens travers
Résistance en traction (suivant NF EN ISO 10319) kN/m	> Ou = 12	> Ou = 12
Déformation à l'effort maximum (suivant NF EN ISO 10319) %	> Ou = 25	> Ou = 25
Résistance à la déchirure (suivant NF G 38015) kN	> Ou = 0,5	> Ou = 0,5
Permittivité (suivant NF EN ISO 11058) s-1		> Ou = 0,1
Ouverture de filtration (suivant NF EN ISO 12956) mm		> Ou = 150

Etude d'assainissement pluvial
BA 123 D'ORLÉANS-BRICY – PISTE TACTIQUE

ARTELIA / JANVIER 2021 / 4 56 1657
PAGE 64 / 84

Les contrôles comprendront la vérification de la conformité du certificat de qualification du produit livré avec les spécifications et le contrôle de l'étiquetage de chaque rouleau livré conformément à la norme NF EN 30320.

3.1.2. Géomembrane étanche

Afin de confiner des pollutions accidentelles, il est prévu la mise en œuvre d'une géomembrane certifiée ASQUAL ou équivalent en PEHD 1,5 mm. D'autres polymères pourraient être utilisés. Les travaux seront réalisés par du personnel certifié ASQUAL « responsable de chantier » et « soudeur » ou équivalent et présente les caractéristiques suivantes :

Résistance à la traction (à la rupture)	> 15 kN/m
Résistance au poinçonnement statique	> 350 N
Capacité de rétention de courte durée d'hydrocarbures pour la membrane et les joints	> 3 jours

L'entrepreneur décrira de façon détaillée la procédure de pose conformément aux recommandations du CFG.

Le stockage des rouleaux de membrane d'étanchéité se fera dans les conditions les meilleures pour éviter toute dégradation du produit, sur une aire plane, propre et à l'abri des intempéries suivant les instructions du fabricant.

Les capacités de rétention à 10 jours et à 1 mois seront fournies par le fabricant (Annexe 3-1 du Guide Technique du SETRA – novembre 2000).

3.1.3. Echelles de sécurité et anti-rongeurs

Le bassin non végétalisé sera équipé d'échelles anti-rongeurs (bandes de géogrille PEHD à petites mailles tous les 25m) et d'échelles de sécurité pour le personnel de maintenance (filets de cordes en polypropylène de largeur 1,10m tous les 50m).

Ces dispositifs s'étendent sur toute la longueur inclinée du talus entre la tête de digue et le fond de bassin. Ils seront ancrés en crête de digue et lestés en fond de bassin.

3.1.4. Eperons drainant

Ces matériaux devront répondre aux spécifications suivantes :

- insensibilité au gel,
- passant à 80 microns inférieurs à 5 %,
- passant à 1 mm inférieur à 10 %,
- valeur au bleu du sol inférieur à 0,1 g,
- granulats 20/150 mm lavé

3.1.5. Géotextile et GNT 0/31.5

Le lestage de la géomembrane sera réalisé par la mise en œuvre de 30 cm de GNT0/31.5 en fond de bassin. Un géotextile antipoinçonnant sera préalablement mis en œuvre.

Les géotextiles seront des produits certifiés ASQUAL et doivent satisfaire aux exigences suivantes :

- résistance à la traction (sens production et sens travers) : ≥ 16 KN/m (norme NF.EN ISO 10 319)
- allongement à l'effort maximal (sens production et sens travers) : ≥ 15 % (norme NF.EN ISO 10 319)
- résistance à la déchirure (sens production et sens travers) : $\geq 0,5$ KN/m (norme NF.G 38-015)
- permittivité : $\geq 0,1$ s-1 (norme NF.EN ISO 11 058)
- porométrie 095 : ≤ 200 μ m (norme NF.EN ISO 12 956)

3.2. OUVRAGE D'ENTREE

Il sera constitué par un parement béton (épaisseur 20 cm) directement posé autour de la canalisation d'arrivée.

Ce parement béton se prolongera sur une longueur de 2 m en pied de bassin, afin de constituer une dalle de dissipation du jet d'eau en sortie de la canalisation d'arrivée. Des bordures béton type T2 seront prises dans la dalle et implantés en quinconce afin d'améliorer la dissipation du jet, selon l'exemple de réalisation ci-dessous.



3.3. OUVRAGE DE REGULATION

La régulation des débits de fuite sera assurée par un dispositif de pompage mis en place dans un ouvrage béton

3.3.1. Génie civil

3.3.1.1. Bâche de pompage

Les pompes seront installées dans un ouvrage béton armé coulé en place ou préfabriqué ayant les caractéristiques suivantes :

- Longueur..... 2,50 m
- Largeur..... 2,50 m
- Hauteur voiles..... 1,20 m
- Epaisseur des voiles 0.20 m
- Fermeture : garde-corps périphériques aluminium
- Epaisseur du radier..... 0.40 m

L'ouvrage est stable à vide par son poids propre.

3.3.1.2. Regard d'arrivée

Un regard d'arrivée des refoulements sera aménagé en haut de talus afin de les raccorder à la canalisation gravitaire DN600. Ses dimensions sont les suivantes :

- Longueur.....	1,20 m
- Largeur.....	2,50 m
- Hauteur.....	2,10 m

3.3.1.3. Caniveaux béton

Les canalisations de refoulement et les câbles d'alimentation et de commande des pompes seront positionnés dans des caniveaux bétons de dimensions 1,00 x 1,00m sur toutes la hauteur du talus et jusqu'au raccordement au regard d'arrivée des refoulements.

3.3.2. Pompes

Les caractéristiques des pompes de vidange sont les suivantes :

- Effluents : Eaux pluviales,
- Nombre de pompes : 2 dont 1 en secours par permutation,
- Type : Immergée, à roue semi-ouverte à deux canaux, montée sur pied d'assise,
- Débit unitaire : 230 l/s,
- Vitesse : Variable,
- Hauteur Géométrique Mini : 1,00 m,
- Hauteur Géométrique Maxi (PHE dans bassin) : 3,00 m,
- Hauteur max à relever : 5,80 m
- Construction : Corps, carcasse moteur et volute en Fonte, ligne d'arbre en acier allié
- Accessoires par pompes : 1 pied d'assise, barre de guidage et chaîne en Inox 304 L, sondes ipsothermes

3.3.3. Vantellerie

- 2 vannes d'isolement des pompes DN 400 au refoulement des pompes, commande manuelle,
- 2 clapets à boules DN 400 au refoulement,
- Adaptateurs à bride avec joint souple pour démontage,

3.3.4. Canalisations

- 2 canalisations de refoulement : DN 400 intérieur – Inox 304 L fixé dans caniveau béton (dimension 1000 x 1000mm)

3.3.5. Instrumentation

Il est prévu une sonde de mesure de niveau de type piézorésistive installée dans l'ouvrage de pompage afin de commander le démarrage, la régulation et l'arrêt des pompes :

- ➔ PZ1 – mesure de hauteur;

2 poires de niveau viennent en complément de la sonde de niveau afin de palier à une défaillance de mesure. Ces poires de niveau sont implantées aux cotes de fonctionnement suivantes :

- ➔ NHHF– Niveau très Haut dans le bassin(défaillance de la sonde de mesure piézorésistive)
 - démarrage des pompes de vidange
- ➔ NBF Niveau Très Bas dans la fosse de pompage (défaillance de la sonde de mesure piézorésistive)
 - Arrêt des pompes de vidange

Les mesures de niveau permettent d'asservir le fonctionnement des différents équipements.

3.3.6. Armoire de commande

L'ensemble de l'appareillage basse tension et auxiliaire est regroupé sur les châssis placés dans une armoire à fermeture par poignée ; ces armoires doivent permettre un accès facile aux exploitants et un entretien aisé.

Les appareils de commande et de protection sont montés à l'intérieur sur des barreaux ou platines. Chaque pompe de vidange sera équipée d'un variateur de fréquence (25 à 50 Hz) approprié aux débits et HMT de fonctionnement requis.

Les appareils indicateurs ainsi que les commutateurs et boutons poussoirs sont encastrés dans la porte.

L'armoire est en tôles pliées soudées et peinte d'une couche antirouille, d'une couche d'apprêt et d'une couche de finition glycérophtalique cuite au four. Elle est ventilée et a une serrure à clef.

Un arrêt d'urgence global sera mis en place afin de couper toutes les commandes des ouvrages. Ce dispositif pourra être utilisé en cas de pollution accidentelle dans le bassin.

Il sera prévu un transmetteur d'alarmes sur réseau commuté, permettant le renvoi des anomalies de fonctionnement vers un agent de sécurité. A ce titre, il est prévu :

- la fourniture et mise en place dans l'armoire électrique de la station d'un satellite de transmission par réseau commuté type SOFREL (S550) ou similaire.
 - ✓ L'alimentation électrique sera en 220 V avec protection par disjoncteur parafoudre.
 - ✓ La liaison téléphonique sera de type GSM
- la fourniture et mise en place de relais de recopie des informations suivantes :
 - ✓ défaut pompe 1,
 - ✓ défaut pompe 2,
 - ✓ M/A pompe 1,
 - ✓ M/A pompe 2,
 - ✓ défaut secteur,
 - ✓ défaut niveau anormal,
 - ✓ niveau très haut bêche de bassin tampon,

Les informations M/A des pompes ne sont pas transmises, mais sont utilisées pour la génération d'une alarme correspondant à un cycle de fonctionnement d'une pompe trop long (poire de niveau coincée par exemple).

L'armoire sera également équipée de trois voyants d'alarme lumineux (vert/orange/rouge) fixés sur le dessus de l'armoire de commande pour être visibles de la route.

3.4. CLOTURE ET PORTAIL

3.4.1. Acier

Les aciers destinés à la fabrication des profilés pour l'exécution des clôtures et portails sont des profilés laminés de nuance S235, et conformes à la norme NF EN 10025.

3.4.2. Béton de fondation

Le béton à utiliser est conforme aux spécifications de la norme NF EN 206-1.

Les caractéristiques sont conformes aux spécifications suivantes :

- nature et classe du ciment : CPA-CEM I soit CPJ-CEM II/A.
- classe de résistance : C25/30
- classe d'exposition : X0

Le béton est qualifié non réactif vis-à-vis de l'alcali- réaction.

Le remplissage sera conduit jusqu'au terrain naturel; la partie supérieure du béton devra être réglée.

3.4.3. Fer à béton

Les armatures utilisées doivent être certifiées par l'Association Française de Certification des Armatures du Béton (AFCAB) ou disposant d'une certification reconnue comme équivalente.

3.4.4. Les grillages

Ce type de clôture, en acier pré-galvanisé et plastifié coloris RAL6005 Vert mousse, est implanté sur toute la périphérie du bassin. Leur hauteur hors sol sera de 2,00 m.

La clôture sera à maille fixe (50mm*50mm).

3.4.5. Poteaux supports

Les clôtures seront maintenues par des poteaux 40*40mm à profil carré ouvert sur une face (fixé sur bêche enfoncée dans le sol et jambe de force dans le plan de la clôture), coloris RAL6005 Vert mousse. Ces derniers, de la hauteur de la clôture qu'ils maintiennent, seront implantés tous les 5 mètres maximum.

Des poteaux de tension, avec jambe de force de hauteur minimale d'1 mètre dans le plan de la clôture, seront implantés à chaque début et fin de file, à chaque modification de direction et tous les 30 mètres environ en section droite. Dans la mesure du possible, la clôture ne sera pas fixée directement au portails d'accès.

Les piquets de jambe de force seront bétonnés. Les dimensions des massifs sont les suivantes:

- poteaux intermédiaires: 0,40 x 0,40 m; profondeur: 0,60m
- poteaux d'angles et d'extrémité: 0,50 x 0,50 m; profondeur: 0,60 m

Le revêtement, anti-corrosion (95% zinc et 5% aluminium), sera conforme à la norme EN 10223-4.

3.4.6. Portail

La fermeture de l'accès sera assurée par un portail métallique galvanisé (coloris RAL6005 Vert mousse) comprenant deux vantaux à barreaudage vertical + grillage autorisant quatre (4) mètres de passage et d'une hauteur (portail + grillage) adaptée à la hauteur de la clôture dans laquelle il s'intégrera.

Le portail sera pivotant à double vantaux (2*2m) afin de faciliter la manœuvrabilité. Sa fermeture sera assurée par une serrure mécanique avec cylindre type « européen » (3 clés seront fournies).

3.5. CHEMIN D'ENTRETIEN PERIPHERIQUE AU BASSIN

Le chemin périphérique du bassin sera réalisé par la mise en œuvre d'une épaisseur de 30 cm de GNT 0/63 posée sur un géotextile et recouverte de 10 cm de GNT 0/31.5. La rampe d'accès aura une pente en long de 10% maximum.

3.5.1. Géotextile

Les géotextiles seront des produits certifiés ASQUAL et doivent satisfaire aux exigences suivantes :

- résistance à la traction (sens production et sens travers) : ≥ 16 KN/m
- (norme NF.EN ISO 10 319)
- allongement à l'effort maximal (sens production et sens travers) : ≥ 15 %
- (norme NF.EN ISO 10 319)
- résistance à la déchirure (sens production et sens travers) : $\geq 0,5$ KN/m
- (norme NF.G 38-015)
- permittivité : $\geq 0,1$ s-1
- (norme NF.EN ISO 11 058)
- porométrie 095 : ≤ 200 μ m
- (norme NF.EN ISO 12 956)

3.5.2. Graves naturelles non traitées (GNT) -généralités

Les GNT seront conformes à la norme NF EN 13-285. Elles seront de types A ou B et de catégories 1,2 ou 3.

Codification des graves non traitées usuelles en France						
Codes	GNT 1	GNT 2	GNT 3	GNT 4	GNT 5	GNT 6
Granularité	0/63 mm	0/31,5 mm	0/20 mm	0/14 mm	0/31,5 mm	0/20 mm
Caractéristiques intrinsèques	LA \leq 40 et MDE \leq 35				A renseigner	

Dans le cas des granulats recyclés, ils seront conformes à la norme NF EN 933-11

3.5.3. Caractéristiques normalisées des granulats

Usages	Caractéristiques	Classes de trafic					
		T5	T4	T3	T2	T1	≥ T0
Fondation	Caractéristiques intrinsèques des gravillons	code E		code D		code C	
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	code IV		code III			
	Caractéristiques de fabrication des sables	code c		code b			
	Angularité des gravillons et des sables alluvionnaires	code Ang 4			code Ang 3	code Ang 2	
Base	Caractéristiques intrinsèques des gravillons	code E		code		code	
	Caractéristiques de fabrication des gravillons	code IV		code III			
	Caractéristiques de fabrication des sables	code b					
	Angularité des gravillons et des sables alluvionnaires	code Ang 4		code Ang 3			
Structure	Caractéristiques intrinsèques des gravillons			code C			
	Caractéristiques de fabrication des gravillons			code III			
Inverse	Caractéristiques de fabrication des sables			code b			
	Angularité des gravillons et des sables alluvionnaires			code Ang 2			

3.6. RAMPE D'ACCES AU BASSIN

Elle sera réalisée en béton armé (treillis soudé), épaisseur 20 cm, largeur 3 m, posé un lit de pose en GNT de 10 cm d'épaisseur.

4. PRESCRIPTIONS TECHNIQUES DIVERSES

4.1. REGARD SUR TRANCHEE DRAINANTE ET NOUE

Ils sont certifiés conformes aux normes en vigueur (NF EN 476 et normes produits) ou titulaires d'un avis technique favorable pour les regards qui n'entrent pas dans le champ des normes en vigueur.

Les regards en béton sont titulaires d'une certification NF de conformité à la norme NF P 16-346-2 et NF EN 1917, ou sont titulaires d'une certification CSTB associée à un avis technique favorable en cours de validité ou d'une certification européenne équivalente pour les regards qui n'entrent pas dans le champ de la norme NF P 16-346-2.

Ils seront réalisés à l'aide d'éléments circulaires préfabriqués en béton de diamètre intérieur 1000 mm, assemblés à l'aide de joints élastomère de type TRI ou équivalent.

Les dispositifs de descente sont constitués d'échelons en aluminium à chevilles étanches ou en résine polyester. Les premiers échelons seront situés à 50 cm du niveau fini du tampon.

Les têtes des regards sont constituées de cônes excentrés.

Les regards, cunettes comprises, seront préfabriqués, sauf indication contraire. Les raccordements des antennes et branchements seront profilés pour orienter favorablement le flot dans le sens des écoulements des effluents.

Les raccordements des canalisations sur les regards seront réalisés par joints souples. Les joints des éléments préfabriqués étant incorporés à la paroi du regard.

Les dispositifs de fermetures seront en fonte ductile de classe D400 de type tampon grille sur les noues et de type tampons pleins sur les tranchées drainantes. Ils devront tous respecter les normes EN 124 et NF Voirie.

4.2. RACCORDEMENT TRANCHEE DRAINANTE OU NOUE VERS COLLECTEUR

Au droit de chaque regard implanté sur la tranchée drainante, un branchement en PVC 300 mm, CR16, permettra de délester la tranchée drainante vers le collecteur principal. Ce branchement aura une pente minimale de 3%.

Le même type de branchement sera réalisé sur la noue nord vers le collecteur principal.

4.3. PROTECTION MECANIQUE POUR FRANCHISSEMENT DE LA TRANCHEE DRAINANTE

4.3.1. Caractéristiques générales

Il s'agit de réaliser 3 franchissements de la tranchée drainante entre la piste d'entretien/exploitation et la piste tactique. Ces franchissements auront une longueur unitaire de 20 ml.

Afin de ne pas ruiner la tranchée drainante et écraser le drain au moment du passage des engins, une protection mécanique sera réalisée sur la tranchée.

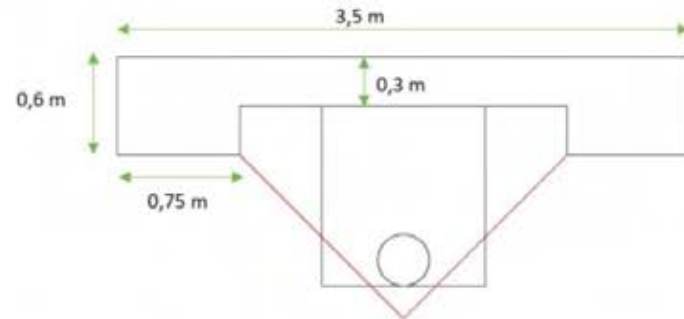
Cette protection mécanique sera de type dalle portée sur semelle filante :

- Epaisseur dalle : 0,3 m ;
- Largeur dalle : 3,5 m ;
- Longueur dalle : 20 ml
- Semelle filante : ép = 0,3 m, largeur 0,75 m
- Capacité de portance du sol à l'ELS (sous la semelle) : $Q_{ELIS} = 0,15$ Mpa mini

Etude d'assainissement pluvial
BA 123 D'ORLEANS-BRICY – PISTE TACTIQUE

ARTELIA / JANVIER 2021 / 4 56 1657
PAGE 68 / 84

- Charge : Tandem de 2 essieux de 26 T (au total / Camion Bc) :
 - Entre-axe des roues : 2.0m
 - Entre-axe des essieux : 1.5 m



4.3.2. Matériaux

4.3.2.1. Béton

Parties d'ouvrage	Classe d'environnement	Classe R _c	Dosage mini (kg/m ³)	E/C max
Dalle	XC4/XF3	C 30/37	315	0.55

4.3.2.2. Aciers pour béton armé

Les caractéristiques des armatures HA sont les suivantes :

- Acier de classe B500B
- Fe=500 MPa

4.3.2.3. Ouverture des fissures

Classe d'exposition	Ouverture des fissures (mm)
XC4/XF3	0.3 mm (*)

(*) aux ELS fréquents

Cependant cette clause n'est pas dimensionnante dans le cas où la contrainte des aciers est limitée à 300 MPa aux ELS caractéristiques. Cette limitation est prise en compte afin de justifier la tenue des ouvrages à la fatigue, de manière forfaitaire.

4.3.2.4. Enrobage

Parties d'ouvrage	Classe structure	Enrobage minimum	Tolérance d'exécution	Enrobage nominal
Dalle	S5	30 mm	10 mm	40 mm

5. MODALITE D'EXECUTION DU BASSIN

Le bassin sera sec, à ciel ouvert, étanche et non végétalisé.

5.1. NETTOYAGE, DEBROUSSAILLAGE ET PREPARATION DU TERRAIN

Les terrains à terrasser recevront la préparation initiale définie à l'article 13 du C.C.T.G. fascicule 2.

Les produits d'arrachage, seront mis en dépôt définitif, aux frais de l'Entrepreneur, en un lieu choisi par lui, hors des emprises.

Le brûlage des produits issus du débroussaillage est interdit.

5.1.1. Débroussaillage

Les taillis seront arrachés et évacués en décharge.

Une attention particulière sera apportée lors du premier passage des engins, notamment pour détecter d'éventuels obstacles (maçonnerie, massifs, ossatures métalliques...)

5.1.2. Abattage et dessouchage d'arbre

L'abattage des arbres sera réalisé après avoir sécurisé le périmètre.

Le dégagement de la souche après abattage se fera mécaniquement afin de supprimer entièrement le système racinaire.

5.1.3. Elagage

Les arbres conservés dont le branchage nuit à la sécurité en phase définitive seront mis au gabarit nécessaire à la circulation des engins d'entretien autour du bassin. Ils seront élagués suivant les prescriptions du Maître d'œuvre.

L'élagage des arbres sera réalisé après avoir sécurisé le périmètre.

5.2. TERRASSEMENT

Les terrassements sont exécutés conformément aux spécifications du fascicule 70-1 et du fascicule 2 du CCTG et effectués aux engins mécaniques pour obtenir les profils indiqués aux plans en terrains de toutes natures.

Toute modification de forme ou de nivellement des bassins devra avoir fait l'objet d'une validation préalable par le Maître d'Œuvre.

L'Entrepreneur devra réaliser un récolement topographique précis des bassins réalisés et devra vérifier que les volumes utiles de stockage des bassins correspondent à ceux portés aux plans de détail des bassins en tenant compte des éventuels apports ultérieurs de terre végétale. En cas de différence, l'Entrepreneur reprendra à ses frais les terrassements afin d'obtenir les volumes utiles préconisés.

5.3. MISE EN ŒUVRE DE L'ÉTANCHEITE

Se reporter au chapitre correspondant du fascicule 70-II du CCTG.

Les déblais, remblais et tous les ouvrages de génie civil sur lesquels viendra reposer la géomembrane, doivent être édifiés en respectant les règles de mécanique des sols permettant de garantir leur stabilité dans tous les cas d'utilisation et les règles en vigueur lorsqu'ils sont en béton armé.

La pose des géomembranes est réalisée selon les recommandations professionnelles en vigueur :

- « Recommandations générales pour la réalisation d'étanchéité par géomembranes », fascicule n° 10 de 1991 du Comité Français des Géosynthétique (C.F.G.),
- « Recommandations pour l'utilisation des géosynthétiques dans les centres de stockage de déchets », fascicule n° 11 de 1995 du Comité Français des Géosynthétique (C.F.G.),
- « Recommandations professionnelles pour l'étanchéité des réservoirs, cuves, bassins de mai 1990 du Syndicat National du Génie Civil de l'Eau et des Déchets (SNGCED) et de la Chambre syndicale Nationale des entreprises et industries de l'hygiène publique (CSNHP),
- Normes AFNOR série P 84.500.

5.3.1. Préparation du fond de forme

Enlèvement de la végétation

Le fond de forme doit être dégagé de toute végétation et de toute trace de matières organiques végétales afin d'éviter :

- le contact direct des souches, chicots, etc... avec la géomembrane,
- le pourrissement de ces matières organiques (souches, racines, etc...) ce qui entraînerait la compressibilité du sol et le dégagement de gaz.

Pente de talus

Les talus devront être stables par eux-mêmes, la géomembrane n'étant destinée qu'à assurer l'étanchéité de l'ouvrage.

La pente des talus sera de 2H pour 1V.

Aménagement en crête de talus

Il faut prévoir et maintenir en crête de talus un passage suffisant pour permettre :

- l'ancrage,
- l'exécution du chantier, sans risque de détérioration de l'étanchéité par la circulation des engins de chantier (interdite sur la géomembrane)

Compactage

Le fond de forme doit être compacté conformément aux recommandations générales pour la réalisation d'étanchéité par géomembrane du Comité Français des Géosynthétiques (fascicules n° 10 et 11) et selon les techniques routières avec contrôle de compacité (densité sèche) ou de déformation (essai à la plaque, dynaplaque...). L'objectif de portance du sol est fixé à un module EV2 > 35 MPa.

Pied de talus

Pour éviter toute tension de la géomembrane et tout problème de soudure au niveau du pied de talus, l'Entrepreneur veillera à adoucir ce dernier.

5.3.2. Dispositif de drainage sous la géomembrane

Le dispositif de drainage décrit précédemment sera mis en œuvre sous la géomembrane et sera relié aux évènements supérieurs ainsi qu'à la tranchée drainante périphérique d'évacuation.

L'exutoire de ce drainage correspondra à minima au niveau des plus basses eaux du bassin. Ce niveau pourra être baissé pour atteindre le fond de bassin suivant le niveau des points de rejets disponibles aux alentours.

Ce dispositif sera ancré en tête dans la même tranchée d'ancrage que le dispositif étanche

5.3.3. Préparation de la couche support

Composition de la couche de support

La couche support sera constituée par :

- l'arasement en matériaux du site purgés des éléments anguleux et saillant. Cette dernière sera nivelée et compactée et fermée.
- un géotextile antipoinçonnant couplé à la nappe drainante.

Nettoyage, ratisage

Avant mise en place de la géomembrane, il devra être procédé au nettoyage et au ratisage de la structure support, afin d'éliminer tous les corps étrangers (cailloux, souches, outils).

5.3.4. Acceptation du support

Avant la mise en œuvre de tout matériau par l'entreprise de pose, la surface doit être inspectée visuellement par le responsable qualité de l'étanchéité conjointement avec l'entreprise ayant réalisé la couche support. Cette visite est formalisée par un rapport d'acceptation avec résultat des essais de contrôle (compacité ou déformation) dépendant des prescriptions du fournisseur.

5.3.5. Exécution de l'étanchéité

Dispositions générales

Avant mise en œuvre, les rouleaux de géomembrane doivent être stockés couchés parallèles et les uns sur les autres (trois hauteurs maximales) sur une aire dégagée et plane. Dans la mesure du possible, et si la forme des ouvrages le permet, la géomembrane est déroulée sur la développée de l'ouvrage en commençant la pose du revêtement par la crête des talus, en continuant le travail suivant la ligne de plus grande pente et en tenant compte, dans la mesure du possible, du sens des vents dominants.

Les règles de l'art concernant la pose des étanchéités (raccordement des lés, pentes, etc...) seront respectées.

L'emploi des joints horizontaux sur les talus est interdit.

Quand la forme de l'ouvrage ne permet pas de dérouler la géomembrane d'une crête à celle opposée, on réalisera d'abord l'étanchéité des pentes, puis celle du fond de l'ouvrage.

Réalisation des soudures

- Dispositions générales
Les soudures ne sont réalisées que par temps sec et à une température minimale ambiante de + 5 °C. La géomembrane doit être propre et sèche, tout particulièrement dans les zones à souder.

● **Double soudures avec canal central**

Dans la majorité des cas, l'Entrepreneur réalisera une double soudure avec canal central.

Plage de température : 280 à 430°C - Vitesse : 0,5 à 2,5 m/mm (à définir selon les machines).

La largeur de chaque soudure est au minimum de 12 mm dans le cas de doubles soudures.

La largeur de recouvrement des lés est de 15cm minimum. La largeur de recouvrement sera marquée sur le lé inférieur à l'aide de peinture, cordex ou encore solvantée.

● **Soudure par extrusion**

Ce type de soudure sera utilisé aux endroits difficilement accessibles par les machines autotraccées et pour traiter les points singuliers (triple épaisseur...).

La soudure à l'extrudeuse consiste à réchauffer par air chaud en surface les deux lés à souder sur environ 20 mm chacun, et à déposer sur cette zone un cordon de polyéthylène haute densité de même nature que la géomembrane. Ce cordon de diamètre 2,8 ou 4 mm vient, lors de l'extrusion, s'amalgamer aux surfaces réchauffées et constituer la soudure.

La soudure doit s'étendre au minimum sur 25 mm.

Les assemblages multiples nécessitent une attention particulière. Il faut limiter les recouvrements au point triple (3 épaisseurs) et proscrire les points quadruples.

Contrôle des soudures

● **Contrôle à air sous pression**

Ce contrôle concerne les doubles soudures avec canal central. On injecte de l'air dans le canal après avoir obturé les extrémités. La pression doit se maintenir pendant une durée de 3 minutes minimum après stabilisation de la pression. Ce contrôle est effectué 1 heure au moins après la soudure.

De légères variations de pression (de l'ordre de 10 %) dues aux variations de température ambiante sont tolérées.

Si la soudure présente un défaut, l'Entrepreneur repérera le point de fuite et réparera à ses frais par un complément de soudure à l'aide de l'extrudeuse.

En cas d'impossibilité de localisation du défaut, l'Entrepreneur reprendra complètement la soudure.

● **Contrôle diélectrique**

Cette méthode est utilisée pour les soudures par extrusion. Le principe de l'appareil à haute tension est la création d'un arc (étincelle) lorsqu'il y a un défaut dans la soudure. Pour améliorer la visibilité de ce test, avant de réaliser la soudure, on place un fil de cuivre (diamètre 0,5 mm) à l'aide soit d'un ruban adhésif soit par pointage au pistolet à air chaud, entre les deux lés à 40 mm maximum du bord du lé supérieur.

On vient ensuite réaliser la soudure par extrusion, puis à l'aide d'un testeur haute tension, on balaye la soudure avec un courant dont la tension aura été réglée en fonction de l'épaisseur du matériau, de la largeur des soudures et de la nature du matériau (vitesse de balayage environ 10 m/mn).

La zone à contrôler doit être sèche et propre. La géomembrane sera testée à 50 kV minimum.

Ancrages en tête

Cet ancrage a un double rôle :

- empêcher le glissement de la géomembrane sur le talus,
- permettre à la géomembrane de résister aux efforts de soulèvement entraînés par la dépression due au vent.

La géomembrane doit être maintenue provisoirement en tête de talus avant d'être mise dans la tranchée d'ancrage et avant la mise en œuvre du matériau d'ancrage, à l'aide de tiges métalliques (type fer à béton).

Les conditions d'ancrage sont données en fonction de la longueur du rampant, la densité du sol.

Les dimensions des tranchées d'ancrage pour chaque bassin suivant la norme XPG38-067 sont récapitulées dans le tableau suivant :

Hauteur du bassin (m)	>2,7 et ≤4,9	>1,6 et ≤2,7	≤1,6
Résistance produit (kN/ml)	120	60	40
Géométrie de l'ancrage	En U	En U	En U
Largeur du plat (m)	0.5	0.5	0.5
Profondeur (m)	1	1	0.7
Largeur de la tranchée (m)	2	1	0.8

La valeur de la résistance produit tient compte d'un coefficient de sécurité de 3.89. Ce coefficient est susceptible de varier en fonction des coefficients réducteurs à fournir par le fournisseur du géosynthétique.

Lorsqu'une structure de protection est prévue, la tranchée d'ancrage ne sera remblayée qu'après mise en œuvre de la structure de protection.

Lestage

La dépression atmosphérique maximale P_o , résultant d'une étude théorique sur une surface plane, exprimée en mm d'eau (soit 1 kg/m²) en fonction de la vitesse V du vent en km/h, est donnée par le tableau ci-dessous :

V	km/h	80	100	120	140	160	180
P_o	kg/m ²	31	48	68	92	120	152

Il ne faut pas négliger le lestage dès la mise en œuvre de la géomembrane. Le lestage doit essentiellement s'opposer à la dépression due au vent.

Le lestage (valeur de P_o diminuée de la masse surfacique de la géomembrane) devant s'opposer à cette dépression pourra être réalisé provisoirement à l'aide de sacs en jute remplis de sable ou de terre, disposés régulièrement sur la géomembrane et reliés entre eux.

Le lestage sera déterminé en fonction des données climatiques du site (règle V 65).

L'Entrepreneur vérifiera que l'épaisseur de GNT prévue (30 cm) est suffisante pour réaliser le lestage de la géomembrane.

Raccordement aux ouvrages en béton

● **Dispositions générales**

La géomembrane doit être raccordée aux ouvrages en béton. Le compactage du remblai dans les zones autour de l'ouvrage en béton doit être particulièrement soigné.

Ces points singuliers sont traités selon des techniques particulières à chaque entreprise. Le maître d'œuvre doit approuver la solution technique avant démarrage des travaux.

● **Fixations mécaniques**

Plusieurs cas sont possibles :

- raccord avec fixation mécanique d'un réglet : si la fixation est au-dessus des liquides stockés on utilisera des fixations galvanisées (Z450), sinon des fixations inoxydables,
- raccord par soudure sur profilés PEHD enchâssé dans le béton.

Raccordement à un tuyau et traversée

Dans la mesure du possible, l'extrémité du tuyau sera enrobée dans un massif en béton sur lequel on viendra fixer l'étanchéité.

Acceptation de l'étanchéité

Avant la mise en place de tout matériau de la couche de protection ou utilisation de l'ouvrage, la surface de la géomembrane et les éventuels résultats de contrôle de soudure doivent être inspectés par le responsable qualité de l'entreprise d'étanchéité conjointement avec le maître d'œuvre ou son représentant. Cette inspection doit être formalisée par un rapport d'acceptation.

5.3.6. Chemin d'entretien périphérique au bassin

5.3.6.1. Géotextile

Avant mise en œuvre de la couche de forme, un géotextile sera mis en place. Le recouvrement entre deux bandes de géotextile sera de 30 cm minimum.

5.3.6.2. Grave non traitée

Répardage et réglage

La mise en œuvre se fera en une passe et en pleine largeur de la chaussée à réaliser. On veillera à maintenir l'homogénéité du matériau et à éviter toute ségrégation, notamment en rive et en extrémité de bandes d'application. Le réglage sera réalisé de manière à obtenir + ou - 2 cm des cotes projets et des flashes inférieurs à 2 cm sous la règle de 3 m.

Les tolérances sur les épaisseurs de mise en œuvre sont de + ou - 2 cm.

Conditions météorologiques défavorables

Le repardage des matériaux est arrêté ou suspendu en fonction de l'évolution prévisible des conditions météorologiques et dans les conditions suivantes :

- présence de flaques d'eau,
- pluie persistante.

Compactage

La composition et ses modalités d'emploi de l'atelier de compactage doivent permettre d'obtenir, lors de tout contrôle de masse volumique apparente, les résultats suivants :

- 97.5 % des valeurs supérieures à 95 % de l'OPM déterminé conformément à la norme NF EN 13-286-1.

6. ESTIMATION FINANCIERE

6.1. DETAIL

Tableau 39- Détail estimation financière (stade PRO)

			Unité	Quantité	Prix unitaire (€ HT)	Total (€ HT)	Total (€ TTC)
1 - INSTALLATION ET ORGANISATION DU CHANTIER							
101	Installation de chantier	Forfait		1.00	100 000.00	100 000.00	120 000.00
102	Constitution des plans d'exécution	Forfait		1.00	10 000.00	10 000.00	12 000.00
103	Signalisation et travaux provisoires de chantier	Forfait		1.00	15 000.00	15 000.00	18 000.00
104	Implantation de chantier	Forfait		1.00	5 000.00	5 000.00	6 000.00
105	Dossier des Ouvrages Exécutés	Forfait		1.00	10 000.00	10 000.00	12 000.00
SOUS TOTAL 1 - INSTALLATION ET ORGANISATION DU CHANTIER						140 000.00	168 000.00
2 - PISTE TACTIQUE - PARTIE NORD JUSQU'À L'EXTREMITÉ DU SEUIL 21							
301	Création d'une noue herbeée	Mi		1 210.00	20.00	24 200.00	29 040.00
302d	Canalisation d'assainissement pluvial - béton 135A - Ø800 mm	Mi		1 160.00	200.00	232 000.00	278 400.00
302e	Canalisation d'assainissement pluvial - béton 135A - Ø1000 mm	Mi		690.00	300.00	207 000.00	248 400.00
303	Canalisation de branchement - PVC CR16 - Ø315 mm	ml		270.00	50.00	13 500.00	16 200.00
304b	Plus-value pour ouverture de tranchée supérieure à 1,6 m pour canalisation >600mm	dm		25 830.00	15.00	387 450.00	464 940.00
306a	Caniveau préfabriqué à grille fonte D400 - 0,40*0,40m	Mi		75.00	350.00	26 250.00	31 500.00
306b	Caniveau préfabriqué à grille fonte F900 - 0,40*0,40m	Mi		25.00	450.00	11 250.00	13 500.00
307	Plus-value pour réalisation d'une pente maçonnée en fond de caniveau	ml		100.00	15.00	1 500.00	1 800.00
308	Regard grille F900 sur caniveau	U		2.00	500.00	1 000.00	1 200.00
309b	Regard de visite pour canalisation > 600mm, profondeur 1,6 m	U		25.00	1 200.00	30 000.00	36 000.00
310b	Plus-value pour pose de regard de visite à une profondeur supérieure à 1,6 m pour canalisation > 600mm	dm		340.00	30.00	10 200.00	12 240.00
311	Tranchée drainante largeur 1 m - drain routier PVC 315, profondeur jusqu'à 1,6 m	Mi		1 630.00	75.00	122 250.00	146 700.00
312	Plus-value pour ouverture de tranchée supérieure à 1,6 m pour réalisation de tranchée drainante	dm		6 300.00	1.00	6 300.00	7 560.00
313	Regard grille DN1000 sur tranchée drainante ou sur noue	U		32.00	750.00	24 000.00	28 800.00
314	Plus-value pour pose de regard de visite à une profondeur supérieure à 1,6 m pour tranchée drainante	dm		50.00	2.00	100.00	120.00
316	Protection mécanique sur réseau pluvial ou tranchée drainante	ml		70.00	375.00	26 250.00	31 500.00
319	Dépose de canalisation existante - T90 et remblaiement - sans dispositif de continuité hydraulique	ml		150.00	450.00	67 500.00	81 000.00
SOUS TOTAL 2 - PISTE TACTIQUE - PARTIE NORD JUSQU'À L'EXTREMITÉ DU SEUIL 21						1 190 750.00	1 428 900.00

Unité	Quantité	Prix unitaire (€ HT)	Total (€ HT)	Total (€ TTC)
-------	----------	----------------------	--------------	---------------

3 - PISTE TACTIQUE - PARTIE SUD Y COMPRIS CONTOURNEMENT DU SEUIL 21						
301	Création d'une noue enterrée	Ml	1 850.00	20.00	37 000.00	44 400.00
302a	Canalisation d'assainement pluvial - béton 135A - Ø400 mm	Ml	240.00	120.00	28 800.00	34 560.00
302b	Canalisation d'assainement pluvial - béton 135A - Ø500 mm	Ml	320.00	140.00	44 800.00	53 760.00
302c	Canalisation d'assainement pluvial - béton 135A - Ø600 mm	Ml	1 150.00	160.00	184 000.00	220 800.00
303	Canalisation de branchement - PVC CR16 - Ø315 mm	ml	70.00	50.00	3 500.00	4 200.00
304a	Plus-value pour ouverture de tranchée supérieure à 1,6 m pour canalisation <= 600mm	dm	13 530.00	10.00	135 300.00	162 360.00
306a	Carreau préfabriqué à grille forte D400 - 0,30*0,30m	Ml	100.00	350.00	35 000.00	42 000.00
307	Plus-value pour réalisation d'une pente maçonnée en fond de carreau	ml	100.00	15.00	1 500.00	1 800.00
309a	Regard de visite pour canalisation <= 600mm, profondeur 1,6 m	U	25.00	800.00	20 000.00	24 000.00
310a	Plus-value pour pose de regard de visite à une profondeur supérieure à 1,6 m pour canalisation <= 600mm	dm	190.00	20.00	3 800.00	4 560.00
311	Tranchée drainante largeur 1 m - drain rouler PVC 315, profondeur jusqu'à 1,6 m	Ml	1 640.00	75.00	123 000.00	147 600.00
312	Plus-value pour ouverture de tranchée supérieure à 1,6 m pour réalisation de tranchée drainante	dm	5 630.00	1.00	5 630.00	6 756.00
313	Regard grille DN1000 sur tranchée drainante ou sur noue	U	25.00	750.00	18 750.00	22 500.00
314	Plus-value pour pose de regard de visite à une profondeur supérieure à 1,6 m pour tranchée drainante	dm	50.00	2.00	100.00	120.00
317	Raccordement d'un réseau neuf sur réseau existant	U	1.00	2 500.00	2 500.00	3 000.00
319	Dépose de canalisation existante - T90 et remblaiement - sans dispositif de continuité hydraulique	ml	150.00	450.00	67 500.00	81 000.00
SOUS TOTAL 3 - PISTE TACTIQUE - PARTIE SUD Y COMPRIS CONTOURNEMENT DU SEUIL 21			711 180.00		853 416.00	

Unité	Quantité	Prix unitaire (€ HT)	Total (€ HT)	Total (€ TTC)
-------	----------	----------------------	--------------	---------------

4 - BASSIN Y COMPRIS REJET ET CANALISATION D'AMENEE DEPUIS LE SEUIL 21						
106	Nettoyage, Débroussaillage, abattage, préparation terrain	m²	2 160.00	1.00	2 160.00	2 592.00
201	Décapage de terre végétale avec mise en dépôt sur la base	m²	5 360.00	3.50	18 760.00	22 512.00
203	Terrassement en déblai avec mise en dépôt sur la base	M3	21 000.00	15.00	315 000.00	378 000.00
302c	Canalisation d'assainement pluvial - béton 135A - Ø600 mm	Ml	70.00	160.00	11 200.00	13 440.00
302e	Canalisation d'assainement pluvial - béton 135A - Ø1000 mm	Ml	440.00	300.00	132 000.00	158 400.00
304a	Plus-value pour ouverture de tranchée supérieure à 1,6 m pour canalisation <= 600mm	dm	630.00	10.00	6 300.00	7 560.00
304b	Plus-value pour ouverture de tranchée supérieure à 1,6 m pour canalisation >600mm	dm	11 200.00	15.00	168 000.00	201 600.00
309a	Regard de visite pour canalisation <= 600mm, profondeur 1,6 m	U	2.00	800.00	1 600.00	1 920.00
309b	Regard de visite pour canalisation > 600mm, profondeur 1,6 m	U	6.00	1 200.00	7 200.00	8 640.00
310a	Plus-value pour pose de regard de visite à une profondeur supérieure à 1,6 m pour canalisation <= 600mm	dm	30.00	20.00	600.00	720.00
310b	Plus-value pour pose de regard de visite à une profondeur supérieure à 1,6 m pour canalisation > 600mm	dm	170.00	30.00	5 100.00	6 120.00
317	Raccordement d'un réseau neuf sur réseau existant	U	1.00	2 500.00	2 500.00	3 000.00
322	Ouvrage de régulation du bassin	U	1.00	30 000.00	30 000.00	36 000.00
323	Dispositif de drainage et d'étanchéité du bassin	M²	7 670.00	25.00	191 750.00	230 100.00
324	Ouvrage de dissipation / Accompagnement chute en entrée de bassin	U	1.00	1 500.00	1 500.00	1 800.00
325	Géotextile anti-poinçonnant classe 5	m²	2 730.00	1.00	2 730.00	3 276.00
326	Fourniture et mise en œuvre de GNT 0/31,5 sur une épaisseur de 30 cm en fond de bassin	m²	2 520.00	10.00	25 200.00	30 240.00
401	Chemin d'entretien périphérique du bassin	m²	1 370.00	15.00	20 550.00	24 860.00
402	Rampe d'accès au bassin en béton (ep=20cm posé sur 10 cm de GNT)	m²	150.00	45.00	6 750.00	8 100.00
403	Rétablissement de la chaussée périphérique à l'identique au droit de la traversée en tranchée	m²	40.00	30.00	1 200.00	1 440.00
501	Clôture périphérique bassin	ml	350.00	25.00	8 750.00	10 500.00
502	Portail d'accès au bassin	U	1.00	2 000.00	2 000.00	2 400.00
SOUS TOTAL 4 - BASSIN Y COMPRIS REJET ET CANALISATION D'AMENEE DEPUIS LE SEUIL 21			960 850.00		1 153 020.00	

Unité	Quantité	Prix unitaire (€ HT)	Total (€ HT)	Total (€ TTC)
-------	----------	----------------------	--------------	---------------

5 - DEVOIEMENT DU RESEAU EAUX PLUVIALES						
302e	Canalisation d'assainissement pluvial - béton 135A - Ø1000 mm	MI	390.00	300.00	117 000.00	140 400.00
304b	Plus-value pour ouverture de tranchée supérieure à 1,6 m pour canalisation >600mm	dm	1 640.00	15.00	24 600.00	29 520.00
309b	Regard de visite pour canalisation > 600mm, profondeur 1,6 m	U	7.00	1 200.00	8 400.00	10 080.00
310b	Plus-value pour pose de regard de visite à une profondeur supérieure à 1,6 m pour canalisation > 600mm	dm	40.00	30.00	1 200.00	1 440.00
317	Raccordement d'un réseau neuf sur un regard existant	U	2.00	2 500.00	5 000.00	6 000.00
318	Raccordement d'une tranchée drainante existante sur un regard neuf	U	1.00	1 750.00	1 750.00	2 100.00
320	Dépose et évacuation d'une canalisation existante avec dispositif de continuité hydraulique	ml	300.00	350.00	105 000.00	126 000.00
321	Dépose et évacuation d'une tranchée drainante existante, remblaiement	ml	160.00	200.00	32 000.00	38 400.00
SOUS TOTAL 5 - DEVOIEMENT DU RESEAU EAUX PLUVIALES					294 950.00	353 940.00

6 - REHABILITATION DU RESEAU EAUX PLUVIALES EN LIEU ET PLACE						
302e	Canalisation d'assainissement pluvial - béton 135A - Ø800 mm	MI	150.00	300.00	45 000.00	54 000.00
302f	Canalisation d'assainissement pluvial - béton 135A - Ø1200 mm	MI	50.00	400.00	20 000.00	24 000.00
304b	Plus-value pour ouverture de tranchée supérieure à 1,6 m pour canalisation >600mm	dm	1 260.00	15.00	18 900.00	22 680.00
317	Raccordement d'un réseau neuf sur un regard existant	U	6.00	2 500.00	15 000.00	18 000.00
320	Dépose de canalisation existante avec dispositif de continuité hydraulique	ml	200.00	350.00	70 000.00	84 000.00
SOUS TOTAL 6 - REHABILITATION DU RESEAU EAUX PLUVIALES EN LIEU ET PLACE					168 900.00	202 680.00

6.2. SYNTHESE

Tableau 40- Synthèse estimation financière (stade PRO)

	Total (€ HT)	Total (€ TTC)
1 - INSTALLATION ET ORGANISATION DU CHANTIER	140 000.00	168 000.00
2 - PISTE TACTIQUE - PARTIE NORD JUSQU'À L'EXTREMITE DU SEUIL 21	1 190 750.00	1 428 900.00
3 - PISTE TACTIQUE - PARTIE SUD Y COMPRIS CONTOURNEMENT DU SEUIL 21	711 180.00	853 416.00
4 - BASSIN Y COMPRIS REJET ET CANALISATION D'AMENEE DEPUIS LE SEUIL 21	960 850.00	1 153 020.00
5 - DEVOIEMENT DU RESEAU EAUX PLUVIALES	294 950.00	353 940.00
6 - REHABILITATION DU RESEAU EAUX PLUVIALES EN LIEU ET PLACE	168 900.00	202 680.00
TOTAL	3 466 630.00	4 159 956.00



ANNEXES



ANNEXE 1 – Plans des réseaux d'assainissement



ANNEXE 2 – Fiches regard



ANNEXE 3 – Catalogue photographique



ANNEXE 4 – Rapport d'ITV – S3C – juin 2020



ANNEXE 5 – Rapport d'ITV – SOA – Mars 2018



ANNEXE 6 – Résultats de modélisation hydraulique



ANNEXE 7 – Feuille de calcul dimensionnement réseau



ANNEXE 8 – Détail des estimations financières - AVP



ANNEXE 9 – Vue en plan, coupes et profils en long du projet