

BA 107 Vélizy- Villacoublay (78) FAGIF

Construction d'une section aérienne de gendarmerie pour quatre H160



***PROGRAMME
D'INFRASTRUCTURES
AERONAUTIQUES – V3***

HISTORIQUE DES VERSIONS DU DOCUMENT

Version	Date	Commentaire
1	28 juin 2024	Version initiale
2	11 Juillet 2024	Prise en compte remarques COP
3	02 septembre 2024	Prise en compte remarques FAGIF

AFFAIRE SUIVIE PAR

Julien HOMAND - SNIA / Ingénierie Infrastructures

Tél. : 04 42 33 77 41

Courriel : julien.homand@aviation-civile.gouv.fr

REDACTEUR(S)

Julien Homand - SNIA / Ingénierie Infrastructures

VERIFICATEUR(S)

Didier Depuydt - SNIA / Ingénierie Infrastructures

Jérôme Rossi - SNIA / Ingénierie Infrastructures

APPROBATEUR

Hassen Benguirat - SNIA / Ingénierie Infrastructures

EQUIPE RESSOURCE

Didier Depuydt - SNIA / Ingénierie Infrastructures

Jessica Clavel - SNIA / Ingénierie Infrastructures

1.1 RESUMÉ

Afin de répondre aux besoins de l'accueil de quatre hélicoptères H160 au profit de la section aérienne de gendarmerie (SAG) des forces aériennes de gendarmerie d'Ile-de-France (FAGIF) sur la BA 107 de Vélizy-Villacoublay (78), le SNIA a été missionné par le bureau des affaires immobilières de la gendarmerie nationale (BAIGN) en mars 2021 afin de programmer et de lancer les études.

Une étude initiale de faisabilité (EIF) a été livrée fin janvier 2022 par le SNIA/département programmation, environnement, aménagement (PEA) et validée par le BAIGN en juillet 2022.

Pour étudier les possibilités des décollages en urgence et leur compatibilité avec les installations existantes et futures, le SNIA/département ingénierie infrastructures (INFRA) a livré au département SNIA Nord à la mi-novembre 2023 une « Note sur l'implantation de la FATO ou point d'envol ». Ce document a été transmis au BAIGN début février 2024 avec le programme bâtiminaire – phase définitive du département PEA.

Une revue de programme a eu lieu le 27 mars 2024. Le commandement des forces aériennes de la gendarmerie nationale CFAGN a indiqué au SNIA **de ne pas prendre en considération de point d'envol depuis les installations de la SAG**. Il est donc considéré dans le présent programme que tous les décollages et atterrissages seront donc effectués, soit depuis un des emplacements « H » existants sur la BA 107, soit sur un site à indiquer par la base et dont la définition ne fait pas partie de cette étude.

Le programme d'infrastructures aéronautiques du SNIA consiste à définir et implanter les moyens aéronautiques que sont l'aire de trafic - y compris une aire de lavage, un cheminement piéton et une voie essenciers - et la voie de circulation se raccordant à l'EH Parisis, y compris l'assainissement, le marquage et le balisage ainsi que du conseil et de l'expertise nécessaires à l'exploitation de cette zone. Une voie d'avitaillement sera également implantée au nord des stationnements. A ce stade et sans connaissance de la structure existante, le SNIA propose une déconstruction quasi-totale des chaussées aéronautiques existantes comprenant une solution de base avec des chaussées souples et une option du parking H160 en chaussée de béton hydraulique.

Les aménagements proposés par le SNIA/INFRA s'orientent vers l'implantation des quatre postes de stationnement parallèlement aux hangars actuels, séparés par une voie de circulation de 22 m de large. Les deux nouveaux hangars seront implantés à la perpendiculaire des hangars historiques, une voie de circulation de 22 m les séparant de l'aire de stationnement. Enfin, une voie de circulation de 13,5 m au nord des stationnements permettront aux aéronefs d'emprunter une voie de circulation de 5 m de large avec une bande de voie de circulation de 22 m de large menant à l'EH Parisis. Les voies de circulation seront utilisées exclusivement au roulage par les H160 et exceptionnellement en translation dans l'effet de sols pour les hélicoptères sur patins. Des moyens aéronautiques (marquage et balisage) seront mis en place afin que l'aménagement s'inscrive dans la démarche d'homologation DIRCAM de la BA 107.

L'implantation des infrastructures nouvelles nécessite la déconstruction de la quasi-totalité des chaussées aéronautiques existantes avec un fort impact sur les réseaux existants. Les surfaces imperméabilisées supplémentaires (près de 6 200 m², hors bâtiments, parking et voirie véhicules) conduiront à l'agrandissement du bassin de rétention BR2 (c'est également le cas pour l'opération de l'EH Parisis). L'aire de lavage nécessitera la construction d'une station de traitement des eaux de lavage des aéronefs.

L'estimation financière des coûts (juin 2024) des travaux des infrastructures horizontales aéronautiques, s'élève à :

- **3 415 k€ TTC** (dont **181 k€** de travaux à répartir entre FAGIF et EH Parisis pour l'agrandissement du BR2) pour le projet de base, y compris taux d'incertitude de 15 %, provision pour aléas de 5% (dont **9 k€** à répartir entre FAGIF et EH Parisis pour l'extension du BR2) et provision pour risque de **958 k€ (dont 135 k€** à répartir entre FAGIF et EH Parisis pour l'extension du BR2).
- **3 867 k€ TTC** (dont **181 k€** de travaux à répartir entre FAGIF et EH Parisis pour BR2) pour le projet de base avec option parking H160 en béton hydraulique, y compris taux d'incertitude de 15 %, provision pour aléas de 5% (dont **9 k€** à répartir entre FAGIF et EH Parisis pour BR2) et provision pour risque de **958 k€ (dont 135 k€** à répartir entre FAGIF et EH Parisis pour l'extension du BR2).
- Le coût global de la maintenance en condition opérationnelle, sur 20 ans de l'infrastructures aéronautique du projet (chaussées aéronautiques, assainissement et balisage et hors entretien spécifique du BR2), est estimé à environ **335 k€ TTC** pour le projet de base en chaussées souples et **613 k€ TTC** avec l'option parking H160 en béton. Ces chiffres sont cependant à prendre avec prudence, une chaussée en béton hydraulique étant réputée moins onéreuse à l'entretien sur le long terme qu'une chaussée en béton bitumineux.

Certains risques identifiés dans ce programme d'infrastructures n'ont pas été évalués, notamment l'incidence du calendrier du projet de l'EH Parisis. Des actions de dérisquage pour certains risques évalués sont proposées à la fin du document. En préalable à la suite des études, les différents diagnostics, essais et mesures devront être réalisés pour corrélérer les orientations du programme d'infrastructures aéronautiques.

L'estimation complète du programme (bâtiments + infrastructures aéronautiques est donnée en annexe 2 de ce document)

1.2 SOMMAIRE

1.1	RESUMÉ	3
1.2	SOMMAIRE	4
1.3	LISTE DES FIGURES	6
1.4	LISTE DES TABLEAUX	8
2	<u>PREAMBULE</u>	9
2.1	BESOINS EXPRIMES ET PERIMETRE DE L'ETUDE	9
2.2	REFERENTIELS UTILISES	11
2.3	DOCUMENTS DE REFERENCE	11
3	<u>CARACTERISTIQUES PRINCIPALE DE LA BA107 DE VELIZY-VILLACOUBLAY</u>	13
3.1	SITUATION GEOGRAPHIQUE DU SITE DES FAGIF	13
3.2	DESCRIPTION GENERALE DU SITE DES FAGIF	14
3.2.1	LES AIRES AERONAUTIQUES	14
3.2.2	PRINCIPAUX AERONEFS DE LA SAG	17
3.3	CONTRAINTES DU SITE	18
3.3.1	EXPLOITATION AERONAUTIQUE	18
3.3.2	PLAN DES SERVITUDES AERONAUTIQUES	18
3.3.3	PLAN DES SERVITUDES RADIOELECTRIQUES	19
3.3.4	PLAN D'EXPOSITION AU BRUIT	20
3.3.5	EAUX ET TRAITEMENT DES EAUX DE L'AIRE DE LAVAGE	20
3.3.6	RISQUE POLLUTION PYROTECHNIQUE	21
3.3.7	RISQUE POLLUTION AMIANTE, HAP/HCT ET PLOMB	21
3.3.8	CLIMATOLOGIE ET METEOROLOGIE	21
3.3.9	INSTALLATION CLASSEE POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT	23
3.3.10	LOI SUR L'EAU	23
3.3.11	BASSIN DE RETENTION BR2	24
3.3.12	CONTEXTE GEOLOGIQUE LOCAL ET CARACTERISTIQUES DU SOL SUPPORT	27
3.3.13	CONTEXTE HYDROGEOLOGIQUE LOCAL	30
3.3.14	RUBRIQUE FAUNE ET FLORE	31
4	<u>CHAUSSÉES AERONAUTIQUES</u>	32
4.1	ÉTAT ACTUEL	32
4.1.1	AIRE DE TRAFIC	32

4.1.2	VOIE ROUTIERE D'ACCES AUX INSTALLATIONS FAGIF : 921 M ²	35
4.1.3	FATO ET INDICATEUR DE DIRECTION DU VENT	36
4.2	PROPOSITION D'AMENAGEMENT	37
4.3	DIMENSIONNEMENT GEOMETRIQUE ET STRUCTUREL	37
4.3.1	HYPOTHESES RETENUES	38
4.3.2	AIRE DE TRAFIC	39
4.3.3	AIRE DE MANŒUVRE	44
4.3.4	DIMENSIONNEMENT - AIRE DE TRAFIC ET VOIE DE CIRCULATION FAGIF/EH PARISIS	46
4.3.5	ITINERAIRE ET VOIE DE CIRCULATION HELICOPTERES	51
4.3.6	AIRE DE TRAFIC	54
4.3.7	MODELE NUMERIQUE DE TERRAIN DU SITE DES FAGIF	58
4.3.8	IMPLANTATION DU FRONT DES INSTALLATIONS ET PENTE MAXIMALE ADMISSIBLE POUR LE TRACTAGE DES H160	59
4.3.9	IMPACT DU PROJET SUR LES RESEAUX EXISTANTS	61
5	ÉQUIPEMENTS D'AIDES VISUELLES A LA NAVIGATION	62
5.1	MARQUES ET BALISES	63
5.1.1	MARQUES DE STATIONNEMENT	64
5.1.2	MARQUES ET BALISES DE L'AIRE DE TRAFIC	65
5.1.3	MARQUES ET BALISES DE LA VOIE DE CIRCULATION AU SOL	65
5.2	ÉCLAIRAGE DE L'AIRE DE TRAFIC	66
5.3	PANNEAUTAGE	66
6	AUTRES EQUIPEMENTS	67
6.1	AVITAILLEMENT	67
6.2	EQUIPEMENTS SPECIFIQUES DES POSTES DE STATIONNEMENT H160	67
7	ASSAINISSEMENT	68
7.1	GENERALITES	68
7.2	ÉTAT ACTUEL	68
7.3	PROPOSITIONS D'ASSAINISSEMENT	70
7.3.1	SCHEMA DE PRINCIPE	70
7.3.2	CANIVEAUX ET REGARDS DE TRANSFERT	70
7.3.3	DIMENSIONNEMENT DES CANIVEAUX :	70
7.3.4	DIMENSIONNEMENT DU VOLUME DE STOCKAGE NECESSAIRE AU PROJET	74
7.3.5	ASSAINISSEMENT DE LA VOIE DE CIRCULATION FAGIF/EH PARISIS	76
7.3.6	TRAVAUX D'AGRANDISSEMENT DU BR2	76

7.3.7	AIRE DE LAVAGE ET UNITE DE TRAITEMENT DE L' AIRE DE LAVAGE	77
8	CONTRAINTES ET INSTALLATIONS DE CHANTIER	79
8.1.1	INSTALLATIONS DE CHANTIER	79
8.1.2	ACCES AU CHANTIER	79
8.1.3	MAINTIEN DE LA CONTINUITE DE SERVICE DE LA BA 107	80
9	ESTIMATION FINANCIERE ET DUREE DES TRAVAUX	81
9.1	ESTIMATION FINANCIERE DU PROJET	81
9.2	ESTIMATION FINANCIERE DU PROJET PAR RAPPORT AU PROJET DE L'EIF DE DECEMBRE 2021	84
9.3	ESTIMATION FINANCIERE DE LA MAINTENANCE	85
9.3.1	CHAUSSÉES SOUPLES	86
9.3.2	CHAUSSÉES SOUPLES AVEC PARKING H160 BETON	86
9.4	DUREE PREVISIONNELLE	86
10	SUITE A DONNER	87
ANNEXE 1	: CARNET DE PLANS	89
ANNEXE 2	: ESTIMATION FINANCIERE DU PROGRAMME	90

1.3 Liste des figures

Figure 1 : Emprise section aérienne (volet A du référentiel d'expression des besoins du bureau de la prospective, de la programmation et du pilotage immobilier / section des études prospectives de la gendarmerie).....	11
Figure 2 : Localisation du site des FAGIF sur la BA 107.....	13
Figure 3 : Vues aériennes du site des FAGIF (prises de vues ancienne et plus récente)	14
Figure 4 : aires aéronautiques existantes des FAGIF d'après fond de plan BA107	15
Figure 5 : Carte VAC de la base aérienne de Villacoublay – Vélizy (source DIRCAM)	16
Figure 6 : caractéristiques géométriques de l'Airbus helicopters H160	17
Figure 7 : caractéristiques géométriques de l'Eurocopter EC145.....	17
Figure 8 : caractéristiques géométriques de l'Airbus helicopters H145D3.....	18
Figure 9 : Extrait APPSA de la BA107.....	18
Figure 10 : Extrait du plan de servitudes radioélectriques du radar EH Paris de la BA 107	19
Figure 11 : Extrait du plan de servitudes radioélectriques du radar GM 403 de la BA 107	20
Figure 12 : Extrait du plan d'exposition au bruit (PEB) de la BA 107	20
Figure 13 : Zonages de danger pyrotechnique de la BA 107	21
Figure 14: Températures et précipitations moyennes à Villacoublay (source : www.météoblue.fr)	22
Figure 15 : Rose des vents Villacoublay (source : www.météofrance.fr).....	23
Figure 16 : Bassin versant BR2 constitué de 4 anciens bassins versants.....	25
Figure 17: Pics de débit lors d'événements vicennal et centennal.....	26
Figure 18: BR2 et séparateur hydrocarbures (extrait DOE entreprise de travaux DTP).....	26
Figure 19 : extrait de la carte géologique de la France à 1/50 000 (source : www.infoterre.fr)	27
Figure 20 : Résultats des sondages géotechniques réalisés au sud et au sud-ouest de la FATO en 2004.....	28
Figure 21 : implantation des sondages géotechniques de la campagne 2021 de SOLPROJET	28
Figure 22 : localisation des captages d'eau à proximité du projet (source : www.infoterre.fr).....	30
Figure 23 : arbres et haie à supprimer sur la future aire de trafic	31
Figure 24 : implantation et photographies du parking actuel Golf	33
Figure 25 : implantation et photographie parking EC145 en enrobés.....	33

Figure 26 : implantation et photographies du parking EC 145 en béton	34
Figure 27 : implantation de l'extension du parking EC 145 en béton	35
Figure 28 : photographie de la voie d'accès à l'ancien « H »	35
Figure 29 : implantation et photographies de la voie d'accès routière aux installations FAGIF	36
Figure 30 : photographies de la FATO et indicateur de direction du vent	36
Figure 31 : proposition d'aménagement pour la construction de la SAG (annexe 1- extrait planche 6)	37
Figure 32 : caractéristiques de l'avitailleur de la SAG – projet de 2022	39
Figure 33 : Rampmaster 3000 – représentation graphique logiciel AVIPLAN	40
Figure 34 : Rampmaster 3000 – simulations au roulage sur l'aire de trafic et la voie de service essenciers	40
Figure 35 : simulations du H160 au roulage sans et avec retournement autonome	41
Figure 36 : configuration 4 plots H160 autonomes avec possibilité de retournement autonome	42
Figure 37 : configuration 4 plots H160 autonomes avec possibilités de retournements interdépendantes	43
Figure 38 : configuration géométrique de l'aire de trafic des FAGIF (extrait planche 5 de l'annexe 1)	44
Figure 39 : Configuration géométrique de l'aire de manœuvre : voie de circulation aéronautique entre l'aire de trafic des FAGIF et le portail EH Paris (extrait planche 6 de l'annexe 1)	45
Figure 40 : Projets option 1 et 2 d'implantation de l'excroissance « Airbus » de l'EH Paris (les contours du BR2 sur le fond de plan ci-dessous correspondent à ceux du bassin historique)	45
Figure 41 : dimensionnement optimisé des chaussées aéronautiques, coefficient de pondération à 1 (hors postes de stationnement hélicoptères)	47
Figure 42 : dimensionnement optimisé des chaussées aéronautiques, coefficient de pondération à 1,2 (voie essenciers)	47
Figure 43 : dimensionnement optimisé des chaussées aéronautiques, coefficient de pondération à 1,2 (postes de stationnement hélicoptères)	48
Figure 44 : Dimensionnement optimisé des chaussées aéronautiques, coefficient de pondération à 1,2 (postes de stationnement hélicoptères avec ajout du trafic essenciers)	48
Figure 45 : Coefficient d'équivalence en fonction des matériaux (source : STAC)	48
Figure 46 : dimensionnement optimisé du parking H160 en béton, coefficient de pondération à 1,2 (postes de stationnement hélicoptères)	50
Figure 47 : Voie de circulation/itinéraire de circulation au sol pour hélicoptères (extrait annexe 14-vol II OACI)	52
Figure 48 : voie de circulation/itinéraire de circulation en vol rasant (extrait annexe 14-vol II OACI)	52
Figure 49 : voie de circulation entre la zone FAGIF et la zone EH Paris (extrait planche 8 annexe 1)	53
Figure 50 : Aire de trafic de la zone FAGIF (extrait planche 8 annexe 1)	54
Figure 51 : Poste de stationnement H160 (extrait planche 8 annexe 1)	56
Figure 52 : marques de stationnement réglementation OACI – annexe 14-vol II (figure 5-9)	56
Figure 53 : marques de stationnement réglementation OACI doc 9261 (figure II-5-18)	57
Figure 54 : Voies d'accès aux postes de stationnement (extrait planche 8 annexe 1)	58
Figure 55 : modèle numérique de terrain (MNT) sur le fond de plan de la BA107 (extrait planche 3 annexe 1)	59
Figure 56 : coupe Nord-est/sud-est du terrain naturel au niveau du front des installations des nouveaux hangars projetés (facteur de 5 en altimétrie)	59
Figure 57 : CHARLATTE TYPE T135EVO 20t (https://charlattemanutention.fayat.com/produits/t135-evo)	60
Figure 58 : Barre de tractage pour les H160 de la SAG	60
Figure 59 : plan des réseaux d'après relevé TT géomètres d'août 2021 (extrait planche 4 annexe 1)	61
Figure 60 : implantation balisages par marques et rétroréfléchissant de l'aire de trafic et de la voie de circulation (Extrait planche 8 annexe 1)	63
Figure 61 : balise de bord de voie de circulation pour hélicoptères - OACI doc 9261 (figure II.5.16) et exemple de balise conforme OACI proposée par un fabricant (FB technology)	63
Figure 62 : marques de stationnement de l'aire de trafic (extrait planche 6 annexe 1)	64
Figure 63 : implantation balisages par marques et rétroréfléchissant de l'aire de trafic (extrait planche 8 annexe 1)	65
Figure 64 : implantation balisages par marques et rétroréfléchissant de la voie de circulation au sol (extrait planche 8 annexe 1)	66
Figure 65 : réseau d'assainissement actuel des FAGIF et hangar ALAT (source : rapport B3E de 2023)	69
Figure 66 : zoom sur les séparateurs de la figure précédente	69
Figure 67 : Schéma de principe de l'assainissement de la nouvelle zone FAGIF (extrait planche 7 annexe 1)	70
Figure 68 : Coefficients de Montana pris en compte pour une durée de pluies de 6 à 30 mn, région Brétigny (source : www.oduc-plus.fr)	71
Figure 69 : Hypothèses de dimensionnement prise en compte pour le dimensionnement du débit en sortie de l'aire de trafic	71
Figure 70 : Résultats du dimensionnement du débit en sortie de l'aire de trafic	71
Figure 71 : Résultats du dimensionnement de la canalisation en sortie de l'aire de trafic	71
Figure 72 : ligne de répartition des sous-bassins de l'aire de trafic (extrait planche 7 annexe 1)	72

Figure 73 : caniveau type HRI 400 mm Ht 500 mm (source : www.stradal.fr)	73
Figure 74 : caniveau type HRI 400 mm Ht 300 mm (source : www.stradal.fr)	73
Figure 75 : ouvrage de tête préfabriqué (source : www.stradal.fr)	73
Figure 76 : calcul du bassin versant actuel par la méthode des pluies (logiciel hydrOuti)	74
Figure 77 : calcul du bassin versant avec l'imperméabilisation supplémentaire des par la méthode des pluies (logiciel hydrOuti)	75
Figure 78 : coupe type du système d'assainissement de la voie de circulation avec noue	76
Figure 79 : coupe transversale du BR2 (document entreprise DTP)	76
Figure 80 : caniveau type HRI 400 mm Ht 300 mm (source : www.stradal.fr)	78
Figure 81 : emprise disponible pour les installations de chantier	79
Figure 82 : schéma des accès et circulations de la BA 107	80
Figure 83 : Schéma des accès et circulations de la BA 107	80

1.4 Liste des tableaux

Tableau 1 : Rubriques mentionnées dans l'arrêté du 17/12/2009	24
Tableau 2 : caractéristiques du bassin de rétention n°2	25
Tableau 3 : coefficients de ruissellement utilisés dans le dossier de 2009	25
Tableau 4 : caractéristiques physiques du BR2	26
Tableau 5 : caractéristiques des hélicoptères de la SAG	38
Tableau 6 : principales caractéristiques géométriques en fonction des hélicoptères de la SAG	38
Tableau 7 : Classes de résistances des ouvrages en fonction de la lettre code des aéronefs (source IN 4450)	68
Tableau 8 : Montants arrondis des travaux liés aux infrastructures horizontales aéronautiques	81
Tableau 9 : Répartition des montants arrondis des travaux liés aux infrastructures horizontales aéronautiques	82
Tableau 10 : Montants des aléas des travaux liés aux infrastructures horizontales aéronautiques	82
Tableau 11 : provisions pour risques et risques non évalués pour les travaux de chaussées aéronautiques	83
Tableau 12 : actions de dérisquage pour les travaux de chaussées aéronautiques	83
Tableau 13 : provisions pour risques et risques non évalués pour les travaux d'assainissement	83
Tableau 14 : provisions pour risques et risques non évalués pour les travaux d'assainissement	84
Tableau 15 : provisions pour risques et risques non évalués pour les travaux d'assainissement	84
Tableau 16 : Comparatif chiffrage infrastructures aéronautiques EIF décembre 2021/programme infrastructures aéronautiques de juin 2024.	85
Tableau 17 : Estimation du coût de la maintenance sur 20 ans, chaussées souples	86
Tableau 18 : Estimation du coût de la maintenance sur 20 ans, chaussées souples avec option parking H160 en béton de ciment.	86

2 PREAMBULE

Dans le cadre de l'opération de création d'une section aérienne de gendarmerie (SAG) pour quatre H160 au profit des forces aériennes de Gendarmerie d'Ile-de-France (FAGIF) sur la BA 107 de Vélizy-Villacoublay (les H160 remplaceront progressivement l'actuelle flotte d'hélicoptères EC 135/EC145), le département ingénierie infrastructures (INFRA) du service national d'ingénierie aéroportuaire (SNIA) est chargé d'en concevoir les infrastructures aéronautiques.

Les missions confiées au SNIA correspondent à faire des propositions en vue d'intégrer la nouvelle zone SAG au système aéronautique de la base aérienne (BA) 107 orientées vers la déconstruction des installations existantes des FAGIF (hors bâtiments, hangars et parkings voitures), la création de stationnements hélicoptères et de voies de circulation, la création d'une voie d'accès hélicoptère à la zone de l'escadron d'hélicoptères Parisi (EH PARISIS), l'assainissement, le balisage et les moyens aéronautiques appropriés pour satisfaire aux missions H24 de la gendarmerie et s'inscrire dans la démarche d'homologation DIRCAM de la BA 107.

2.1 Besoins exprimés et périmètre de l'étude

Afin de répondre aux futurs besoins, le SNIA a été missionné par le bureau des affaires immobilières de la gendarmerie nationale (BAIGN) par lettre de commande datée du 28/03/2021 afin de programmer et de lancer les études pour l'accueil sur site des quatre H160.

L'étude initiale de faisabilité (EIF) conduite en 2021 et livrée en le 28 janvier 2022 par le SNIA/PEA a présenté deux scénarios permettant de répondre aux besoins de la permanence opérationnelle de la gendarmerie.

- Le scénario A proposait la construction d'un hangar neuf à l'est des installations existantes, maintenues pour héberger des besoins annexes. Ce hangar comprenait 4 plots. La démolition du hangar ALAT était un préalable nécessaire.
- Le scénario B proposait une démolition-reconstruction sur le site des installations existantes, avec en préalable la déconstruction de la partie technique des installations existantes des FAGIF qui exploite et maintient les aéronefs.

L'approbation de l'étude de faisabilité a été actée par le courrier du BAIGN n°0859 en date du 21 juillet 2022 avec le choix du scénario A retenu par l'ensemble des acteurs du projet

Toutefois, la reconstitution d'une infrastructure opérationnelle pour les FAGIF en phase transitoire est un préalable indispensable. Ces installations transitoires seront positionnées sur une partie du parking Echo et de l'ex-piste 13-31 de la BA 107. Le programme de la phase transitoire a été produit par le SNIA en janvier 2023.

Le programme bâtiminaire - phase définitive du SNIA/PEA a été livré en janvier 2024 et a fait l'objet d'une revue de programme le 27 mars 2024.

Le programme d'infrastructures, objet du présent document, vise la construction des installations aéronautiques nécessaires aux FAGIF pour l'accueil des quatre H160 sur son site actuel au sein de la BA 107 et s'intègre dans le programme de phase définitive rédigé par le SNIA-PEA. Les éléments hors champ du présent programme sont les suivants :

- L'éclairage dit de confort sur l'aire de stationnement, sera à la charge du lot bâtiment.
- Les rejets et le traitement des eaux issues des toitures, ni l'éventuelle collecte des eaux d'incendies des nouveaux bâtiments s'ils sont classés ICPE.
- Le filtrage et la sureté du site et des installations.
- La maîtrise d'œuvre et les études préalables aux travaux et diagnostics divers.
- La zone hors aéronautique à partir du front des installations (limite hangars et zone stationnement) ne fait pas partie de cette étude mais de l'étude des départements PEA et BAT du SNIA.
- La déviation de la voie routière qui longe le golf, dont les organes de sécurité à mettre en place : barrières levantes, feux routiers...
- Les interactions avec le programme de l'EH Parisi dont la construction (du moins la voie de circulation hélicoptères à l'est des stationnements H160) est un préalable à la mise en service de la SAG.

Les thèmes aéronautiques abordés dans cette étude sont les suivants :

- Déconstruction des chaussées aéronautiques existantes - traitement des abords ;
- Implantation et conception des chaussées aéronautiques pour l'accueil de 4 hélicoptères H160 ;
- Implantation et conception de chaussée aéronautique et bande de voie de circulation pour la liaison aire de trafic FAGIF et EH Parisis ;
- Chaussées routières : voie essenciers de 5 m de large et ses extensions, reprise à minima de la voie routière d'accès au parking Golf
- Cheminement piéton de 3 m de large devant les hangars actuels et futurs (s'apparentant à de la chaussée aéronautique car les aéronefs au tractage traverseront le cheminement piéton) ;
- Balisage (marquage - balise rétroréfléchissante) ;
- Assainissement (caniveaux à grille - regards – canalisations - agrandissement de la capacité de stockage du bassin de rétention n°2) ;
- Implantation du front des installations.

Actuellement, 1500 mouvements annuels sont effectués par les 3 aéronefs EC 145 de la SAG, dont 130 mouvements d'urgence.

Pour étudier les possibilités de ces décollages en urgence et leur compatibilité avec les installations existantes et futures, le SNIA/INFRA a livré au département SNIA Nord à la mi-novembre 2023 une « Note sur l'implantation de la FATO ou point d'envol ». Ce document a été transmis au Chef du Bureau des Affaires Immobilières de la Gendarmerie Nationale début février 2024 avec le programme PEA de la phase bâimentaire définitive (donc hors infrastructures aéronautiques).

Lors de la revue de programme du 27 mars 2024, il a été demandé au SNIA de ne **pas prendre en considération de point d'envol depuis les installations de la SAG**. La future position d'un point envol fera l'objet d'une demande de dérogation auprès de la BA107 qui sera portée par le COMFAG. Dans l'éventualité où les échanges avec la base n'aboutiraient pas à un accord, le SNIA ne peut se porter garant et responsable des incidences financières et calendaires de cette décision.

Il est donc considéré dans le présent programme que tous les décollages et atterrissages seront effectués soit depuis un des emplacement « H » existants de la BA 107, soit sur un site à indiquer par la base et dont la définition ne fait pas partie de cette étude.

Autres décisions prises lors de la revue de programme ayant une incidence sur le programme INFRA :

- Le COMFAG demande la suppression de la route de service de 10 m de large entre les plots de stationnement et les hangars et son remplacement par un cheminement piéton de 3 m de large. Ceci impose un croisement de l'aire de trafic aéronautique pour le trafic routier :
 - à l'abri avitailleur à l'ouest des hangars existants ;
 - au parking voitures à l'est des hangars existants. Un accès contournant l'aire de trafic consistant en la construction d'une route (et d'un parking VL de 50 places) à l'arrière des nouveaux hangars est cependant envisagé. Cette route et parking VL ne font pas partie de cette étude mais sont implantés sur le carnet de plans en annexe 1.
- Le COMFAG indique que la route de contournement n'est pas un besoin essentiel aux futures circulations. Un aménagement avec des portails et des feux judicieusement positionnés pourra être envisagé, tel que proposé dans l'EIF de janvier 2022. Ce volet fait l'objet d'une étude à part entière portée par la conduite d'opération du SNIA ;
- Par courriel du 03 mai 2024 du COMFAG, il a été demandé au SNIA/INFRA de prendre en compte les futurs drones autonomes de moyenne endurance (DAME) pour leur passage et stationnement devant les hangars. En l'absence de données géométriques sur le DAME, le SNIA/INFRA ne peut s'assurer de cette possibilité. Leur stationnement pourrait condamner la voie de circulation de 22 m devant les hangars actuels des FAGIF. **Le SNIA préconise d'utiliser un plot de stationnement hélicoptère pour l'accueil d'un DAME.**

2.2 Référentiels utilisés

Le référentiel d'expression des besoins fourni par le bureau de la prospective, de la programmation et du pilotage immobilier / section des études prospectives pour comporte 2 volets datés de mars 2021 :

- Volet A : cadre général de l'opération – expression des besoins locaux de service et techniques ;
- Volet B : fiche de local et techniques

Un référentiel complémentaire des besoins de mars 2021 et un référentiel sommaire d'expression des besoins locaux de service et techniques de février 2021 complètent des deux volets.

Le volet A propose un schéma fonctionnel de la section en 3 zones distinctes :

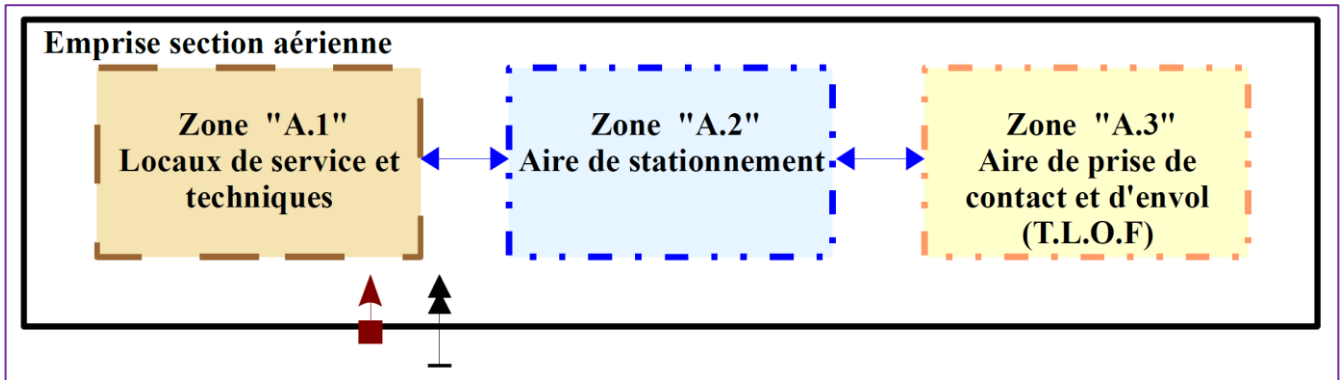


Figure 1 : Emprise section aérienne (volet A du référentiel d'expression des besoins du bureau de la prospective, de la programmation et du pilotage immobilier / section des études prospectives de la gendarmerie).

Le présent programme infrastructures aéronautiques concerne la zone « A2 » et l'accès à la zone « A3 ».

En complément des éléments hors champs du programme détaillés au chapitre 2.1, certaines dispositions du volet A du référentiel d'expression du besoin ne seront pas retenues dans ce programme :

- Concernant les accès routiers, pas de portail pour véhicules grand gabarit ;
- Pas de stationnements voiture, vélo ou moto pris en compte (pour 60 places, soit près de 1900 m2). Hors proposition d'implantation sur le carnet de plans de l'annexe 1 ;
- Local poubelles et alvéoles de récupération des déchets non pris en compte ;
- Abri avitailleur non pris en compte, hors proposition d'implantation ;
- Pas de circulation en effet de sol pour les H160 entre les zones A2 et A3
- Pas de TLOF sur l'emprise des FAGIF, décollages ou atterrissages depuis un « H » sur la base à définir, y compris les décollages d'urgences H24.

2.3 Documents de référence

Le projet d'aménagement de la SAG s'inscrit dans l'application des directives usuelles du ministère des Armées indiquant d'appliquer les normes de l'Aviation Civile dans la mesure où celles-ci sont compatibles avec l'activité militaire.

Les principaux documents utilisés pour la rédaction de ce rapport sont listés ci-dessous :

- Instruction n° 4450 DSAÉ/DIRCAM relative à l'infrastructure, aux équipements, aux procédures d'exploitation et de maintenance, aux conditions d'homologation et de surveillance des aérodromes de la Défense en vigueur à compter du 04 avril 2022.
- L'annexe 14 de l'OACI, Aérodromes Volume II, Hélistations, Cinquième édition de juillet 2020.
- Le manuel de l'hélistation - Doc 9261 - de l'OACI, cinquième édition de 2021.
- L'annexe 14 de l'OACI, Aérodromes, Volume I, conception et exploitation technique des aérodromes, neuvième édition de juillet 2022.
- Règlement (UE) n° 965/2012 de la commission du 5 octobre 2012 déterminant les exigences techniques et les procédures administratives applicables aux opérations aériennes conformément au règlement (CE) n° 216/2008 du Parlement européen et du Conseil.
- Arrêté du 29 septembre 2009 relatif aux caractéristiques techniques de sécurité applicables à la conception, à l'aménagement, à l'exploitation et à l'entretien des infrastructures aéronautiques terrestres utilisées exclusivement par des hélicoptères à un seul axe rotor principal modifié le 10 août 2011.
- Arrêté du 10 juillet 2006 relatif aux caractéristiques techniques de certains aérodromes terrestres utilisés par les aéronefs à voilure fixe.

- Arrêté du 28 août 2003 relatif aux conditions d'homologation et aux procédures d'exploitation des aérodromes.
- Guide de dimensionnement des chaussées de 1983 (volumes 1 et 2) du Services Technique des Bases Aériennes (STBA).
- Convention établie entre les services entre le BAIGN et le SNIA en date du 25/05/2021.
- L'instruction militaire (IM) 1707 d'avril 2022 relative aux infrastructures du ministère des armées

3 CARACTERISTIQUES PRINCIPALE DE LA BA107 DE VELIZY-VILLACOUBLAY

La base aérienne 107 de Vélizy-Villacoublay "Sous-lieutenant René Dorme" est située au sud-ouest de Paris sur les communes de Vélizy-Villacoublay, Jouy-en-Josas et Bièvres à cheval entre les départements des Yvelines (78) et de l'Essonne (91).

La BA 107 comporte une piste principale et une ancienne « piste allemande 13 – 31 » en béton qui est partiellement utilisée en tant que parking pour des avions. La piste principale est orientée Est-Ouest (09-27).

La BA 107 dispose des unités suivantes :

- Unités navigantes :
 - L'Escadron de transport 60 (ET 60)
 - L'Escadron d'hélicoptères 3/67 Parisis (EH Parisis)
 - L'Escadron de transport 41 Verdun (ET 41)
- Unités opérationnelles :
 - L'Escadrille Aéro Sanitaire (EAS) 6/560 « Étampes » chargée des évacuations sanitaires
 - L'Escadron de Soutien Technique Aéronautique (ESTA)

La base accueille également plusieurs unités des autres armes et des unités interarmes dont le commandement des forces aériennes de la gendarmerie nationale (GCFAG) et les FAGIF situées à proximité de la zone HOTEL, ainsi que le COMALAT.

Cette base aérienne est singularisée par son golf qui occupe une surface importante au sud de la base et qui constitue un aménagement paysager particulier. Cet équipement est l'un des éléments qui structure l'image de la base aérienne 107.

On distingue actuellement sur la base cinq zones principales de stationnement avions et hélicoptères :

- la zone FALCON au niveau des parkings Alpha et Bravo (stationnement avions type Falcon et A330 très exceptionnellement) ;
- la zone PUMA au niveau des parkings Charlie et Delta (stationnement hélicoptères type Super PUMA) ;
- la « piste 13 – 31 » au niveau du parking Echo (stationnement avions) ;
- la zone EH Parisis (stationnement hélicoptères type Fennec) ;
- la zone FAGIF (stationnement hélicoptères) du type EC135 ou EC145.

3.1 Situation géographique du site des FAGIF

Le site des FAGIF est situé au sud de la piste 09/27 à proximité de la zone EH (rectangle violet sur la figure ci-après) :

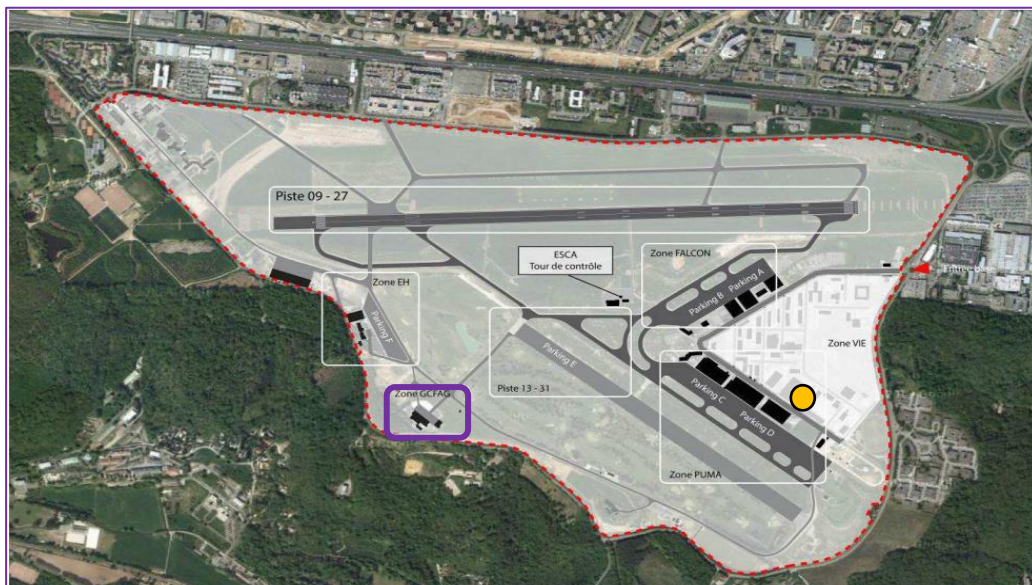


Figure 2 : Localisation du site des FAGIF sur la BA 107

3.2 Description générale du site des FAGIF

Actuellement le site des FAGIF se compose d'un bâtiment principal en Y droit, d'une surface au sol de 725 m², abritant une partie du COMFAG, les FAGIF (dont son état-major) et la SAG. Accolé à ce bâtiment on trouve deux hangars destinés au stationnement et à la maintenance des hélicoptères de la gendarmerie, d'une surface de 717 et 311 m² au sol. Un parking aéronautique vient compléter cet ensemble.

Le site est contraint à l'ouest par le bassin de rétention BR2, au nord par la route de contournement qui longe le golf, au sud, par la présence d'un merlon pollué de manière aléatoire par des matériaux amiantés et à l'est, par un foncier disponible qui se termine en pointe entre la route de contournement et le merlon.

Le transformateur (Y22) permettant l'alimentation électrique des installations actuelles de la Gendarmerie et du golf et les installations provisoires des FAGIF.



Figure 3 : Vues aériennes du site des FAGIF (prises de vues ancienne et plus récente)

3.2.1 Les aires aéronautiques

L'aire aéronautique actuelle représente près de 5 600 m² (hors hangar ALAT). Elle est attenante aux hangars FAGIF, et équipée de trois plots de stationnement encore en service dimensionnés pour des appareils de type EC 145.

Un hangar de l'ALAT qui occupe 430 m² au sol fait également partie du site. Il abrite un hélicoptère de type Gazelle pour des besoins pédagogiques. Il sera déconstruit pour les besoins surfaciques du présent programme. Sa déconstruction ne fait pas partie du présent programme.

Une FATO enherbée de 300 m de long permet les décollages et atterrissages aux aéronefs de la gendarmerie, avec des missions H24 et aux aéronefs militaires. Cette emprise d'ex FATO est amenée à disparaître avec les nouvelles installations des FAGIF.

La voie d'accès en matériaux bitumineux de l'ancien « H » est également présente et n'est pas représentée sur le fond de plan de la BA107.

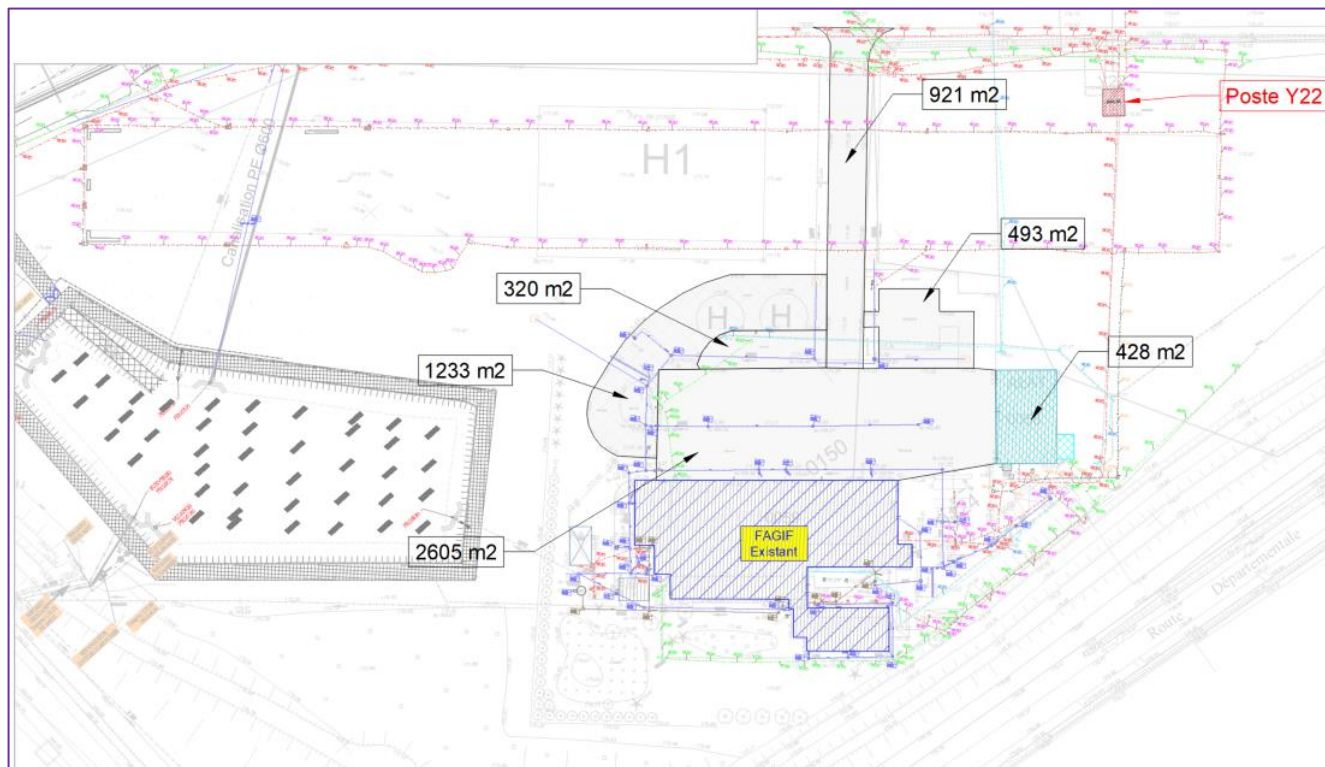


Figure 4 : aires aéronautiques existantes des FAGIF d'après fond de plan BA107

La zone EH Parisis s'étend du HM 109 au nord à la route d'accès à l'EH au sud. Cette zone représente une surface d'environ 5,5 ha. Elle héberge aujourd'hui les installations de l'EH « Parisis », de l'ESTA « Yvelines ». Cette zone est située à la limite ouest de la base aérienne, en limite d'une zone boisée qui s'étend sur les communes de Bièvres et de Jouy-en-Josas. Cette zone est coupée de la base vie et des principales infrastructures de la BA 107 par la piste principale au nord et par le golf et l'ancienne piste allemande à l'est.

La zone EH Parisis fera également l'objet d'importants travaux de restructuration pour l'accueil de 6 postes de stationnement pour des hélicoptères du type H160. Ceux-ci seront autonomes avec entrées et sorties indépendantes. Les postes seront au centre de deux voies de circulation pour hélicoptères.

La voie de circulation à l'est de la zone EH Parisis devra permettre également la circulation des hélicoptères de la gendarmerie.

Les travaux de l'EH Parisis et des FAGIF seront vraisemblablement concomitants.

La plate-forme de Villacoublay Vélizy est classée 4D (piste de longueur supérieure à 1 800 m et accueil d'aéronefs de code D).

VILLACOUBLAY VELIZY

Aérodrome/Aerodrome

AD 3 LFPV ATT 01

18 MAY 2023

ATTERRISSAGE A VUE

Visual landing

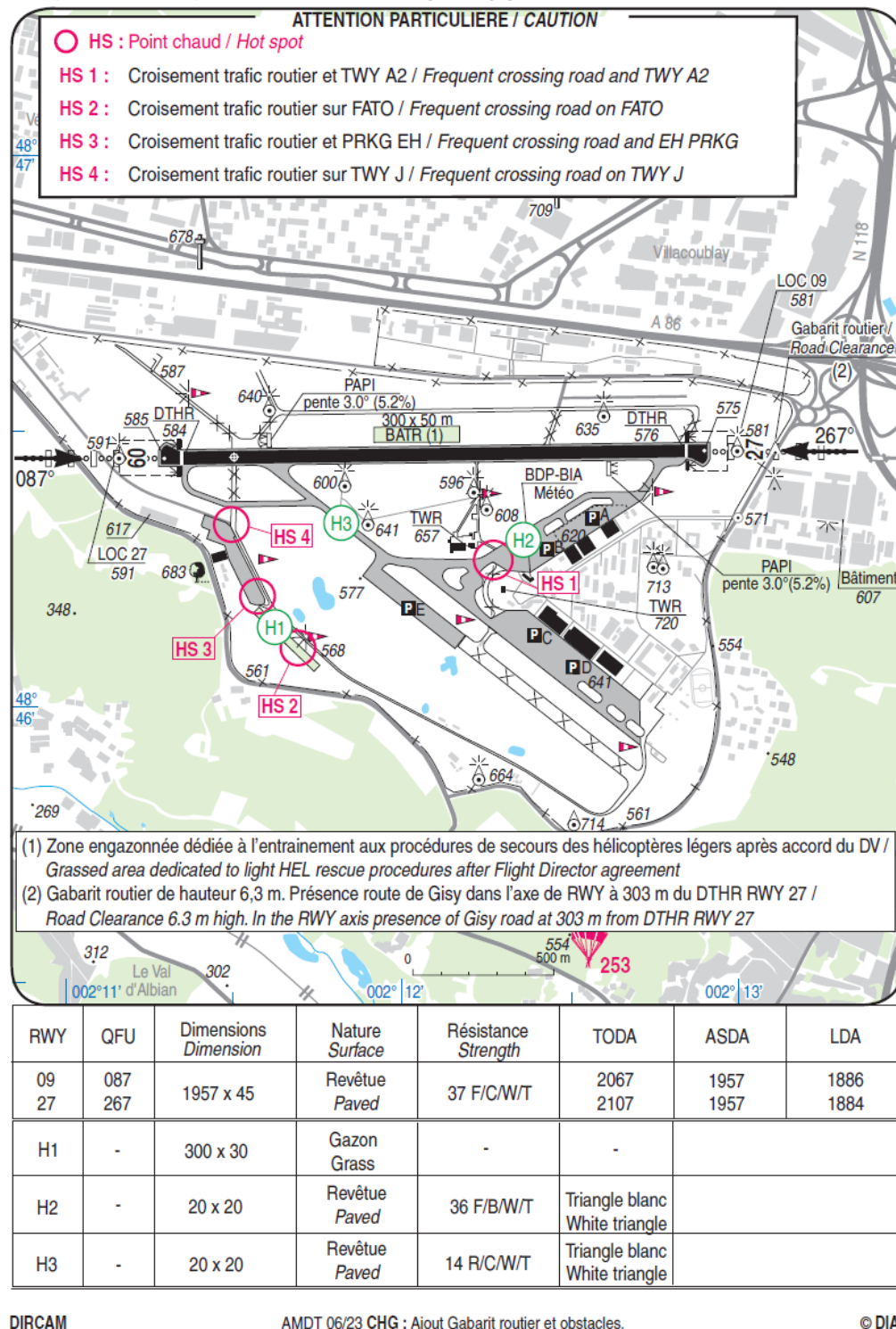


Figure 5 : Carte VAC de la base aérienne de Villacoublay – Vélizy (source DIRCAM)

Les travaux sur la zone FAGIF entraîneront la suppression de la FATO H1, réservées aux ACFT de l'EH et du CFAGN.

Le HS2 est lié au croisement routier sur FATO. Avec la suppression de la FATO, le HS2 sera vraisemblablement supprimé et le croisement voie d'accès essenciers/aire de trafic ne sera sans doute pas considéré comme un HS. Avec la déviation de la voie routière le long du golf, le HS4 devrait également être supprimé, le trafic des aéronefs étant sécurisé par un système de feux et barrières levantes (hors présent programme).

3.2.2 Principaux aéronefs de la SAG

La SAG utilisera principalement des hélicoptères H160 sur roues, mais également exceptionnellement des hélicoptères EC145 et H145 D3 sur patins.

Airbus helicopters H160		
	Longueur hors tout (LHT)	15,69 m
	Longueur hors rotor	14,04 m
	Diamètre rotor (DR)	13,40 m
	Plus grande largeur du train (Larg. train)	2,5 m
	Hauteur maximale	4,92 m
	Masse maximale	6,05 t

Figure 6 : caractéristiques géométriques de l'Airbus helicopters H160


Eurocopter EC145		
	Longueur hors tout (LHT)	13,03 m
	Longueur hors rotor	10,20 m
	Diamètre rotor (DR)	11,00 m
	Plus grande largeur du train (Larg. train)	2,49 m
	Hauteur maximale	3,45 m
	Masse maximale	3,59 t

Figure 7 : caractéristiques géométriques de l'Eurocopter EC145

Airbus helicopters H145 D3		
	Longueur hors tout (LHT)	13,54 m
	Longueur hors rotor	11,69 m
	Diamètre rotor (DR)	10,80 m
	Plus grande largeur du train (Larg. train)	2,49 m
	Hauteur maximale	4,00 m
	Masse maximale	3,8 t

Figure 8 : caractéristiques géométriques de l'Airbus helicopters H145D3

3.3 Contraintes du site

3.3.1 Exploitation aéronautique

La base FAGIF sera utilisée jour et nuit (H24) pour les missions dont a la charge la gendarmerie.

Les hélicoptères H160 de la SAG circuleront exclusivement au roulage des postes de stationnement au point de décollage/atterrissage de la BA107 prévu à cet effet et qui reste à définir à ce stade avec la BA 107.

Exceptionnellement les aéronefs de la gendarmerie sur patins EC145/H145D3 circuleront exclusivement en translation dans l'effet de sol des postes de stationnement au point de décollage/atterrissage de la BA107.

Les aéronefs seront tractés entre les postes de stationnement et les nouveaux hangars.

3.3.2 Plan des servitudes aéronautiques

Le PSA actuellement en vigueur a été approuvé par arrêté ministériel en 1970. La révision de ce PSA est en cours et devrait donc intervenir dans les prochaines années.

Un avant-projet (APPSA) a été réalisé par le SNIA en 2019. Un projet (PPSA) a été transmis en janvier 2021.

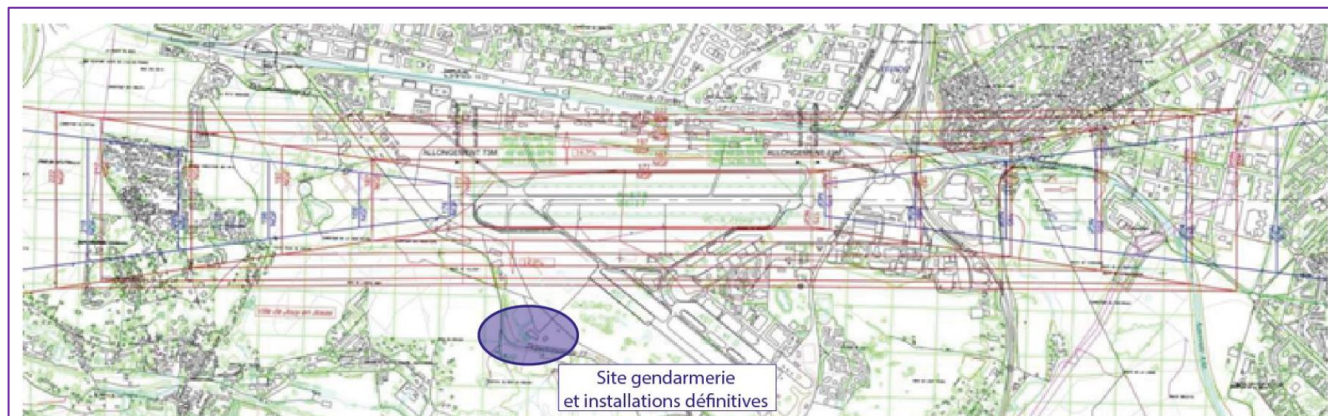


Figure 9 : Extrait APPSA de la BA107

Le MINARM a fait le choix de ne pas intégrer, dans les PSA de ses aérodromes, la protection des FATO existantes dans les emprises aéroportuaires, pour plusieurs raisons :

- L'arrêté « TAC hélistations » du 29 septembre 2009, spécifiant les surfaces de dégagement « opérationnelles » des FATO, n'a pas été co-signé par le MINARM qui ne le considère que comme un guide technique, ni par le MININT dont relève la GN. Or le rôle du PSA est de rendre opposable aux tiers les surfaces de dégagement réglementaires,
- les surfaces de dégagement des FATO apporteraient surtout des contraintes supplémentaires (à celles des pistes) à l'intérieur de l'emprise aéroportuaire : le MINARM n'a pas besoin qu'elles soient intégrées dans le PSA afin de préserver leur exploitation,
- un PSA est établi pour le long terme or, si la position des pistes est figée, ce n'est pas le cas des FATO dont le positionnement dans l'emprise peut évoluer au gré des développements de la base aérienne, ce qui imposerait la révision ultérieure du PSA.

Le site prévu pour accueillir les installations définitives s'inscrit hors des zones de contraintes des servitudes aéronautiques du projet du plan de servitudes aéronautiques daté de 2021. Il n'y a pas de contrainte spécifique liée à la servitude aéronautique de dégagements en prendre en compte pour la construction des installations des installations définitives de la gendarmerie.

3.3.3 Plan des servitudes radioélectriques

Le plan de servitudes radioélectriques (PSR) limite les potentiels de construction au voisinage des équipements radioélectriques d'émission ou de réception (radars, tours de contrôles...) afin d'éviter la perturbation des ondes. Le PSR de la BA107 a été approuvé en date du 11 août 2015. Il impacte l'ensemble du secteur d'implantation des installations de la gendarmerie, et donc du site retenu pour l'implantation des installations futures supplémentaires de la gendarmerie.

Une partie du secteur d'implantation actuel des installations de la gendarmerie se situe au sein du périmètre d'interdiction de tout type de construction lié aux servitudes radioélectriques de l'EH Parisis actuel.

Toutefois, de nombreux bâtiments existent déjà dans ce périmètre (EH Parisis, installations gendarmerie).

De plus, le site d'implantation des nouvelles installations bâties de la SAG est situé hors du périmètre d'exclusion de tout de construction de ce radar, mais au sein du périmètre limitant les constructions à 187 m NGF, permettant de construire des bâtiments jusqu'à **17 m de haut** par rapport au terrain naturel pour les nouveaux besoins de la gendarmerie.

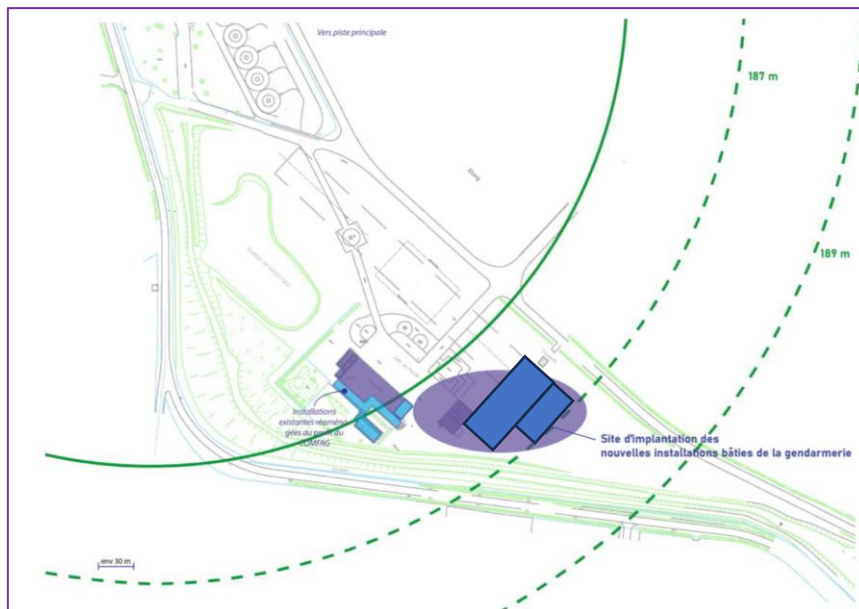


Figure 10 : Extrait du plan de servitudes radioélectriques du radar EH Parisis de la BA 107

Par ailleurs, il a également été pris en compte les servitudes du radar GM403 nouvellement installé qui, s'il n'est pas dans le PSR actuel, est un élément pouvant impacter dans le projet. Les relevés de servitudes radioélectriques liés à ce radar, ont indiqué, que les bâtiments construits dans le périmètre prévu pour l'implantation des nouvelles installations de la gendarmerie, ne pouvaient dépasser 225 m NGF soit **55 m de haut**.



Figure 11 : Extrait du plan de servitudes radioélectriques du radar GM 403 de la BA 107

3.3.4 Plan d'exposition au bruit

L'aérodrome de Vélizy – Villacoublay est soumis à un plan d'exposition au bruit (PEB), rendu opposable par arrêté préfectoral du 4 juillet 1975, approuvé par arrêté préfectoral du 3 juillet 1985, et révisé le 30 décembre 2016. Le site d'implantation des installations définitives n'intègre pas le périmètre du PEB

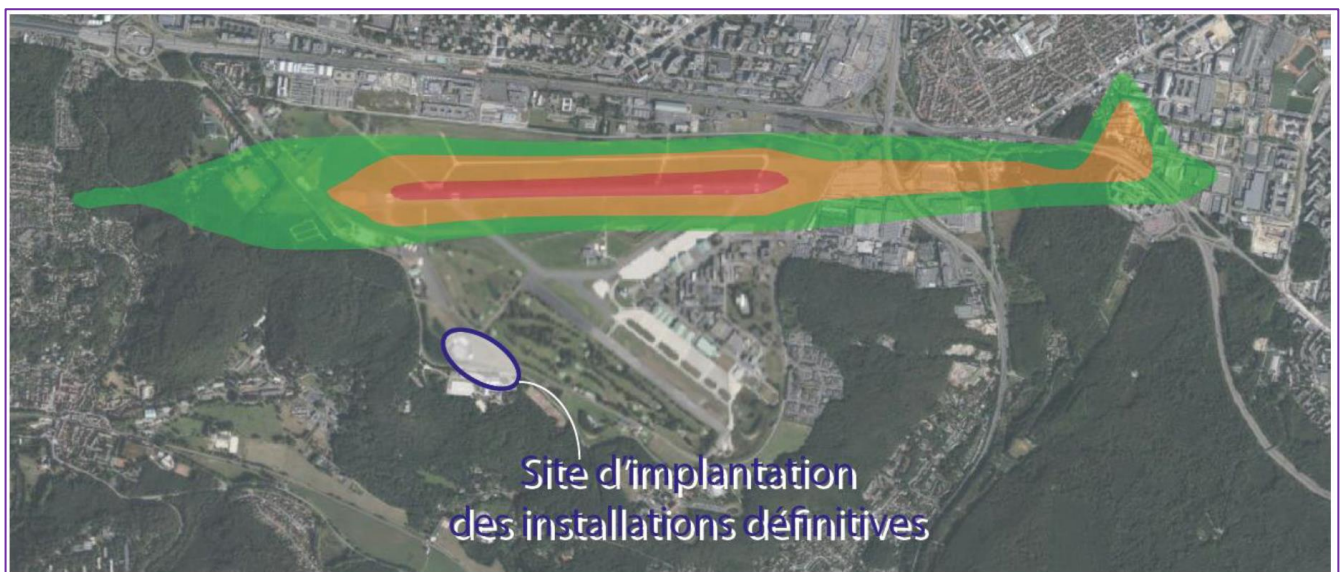


Figure 12 : Extrait du plan d'exposition au bruit (PEB) de la BA 107

3.3.5 Eaux et traitement des eaux de l'aire de lavage

Les eaux de ruissellement de l'aire de trafic issues des précipitations devront être recueillies et rejetées dans le bassin de rétention n°2 (BR2). Le BR2 est équipé d'un séparateur hydrocarbures en sortie de celui-ci.

La vérification du dimensionnement du BR2 est étudiée plus loin dans ce document.

Le plot de stationnement Est, le plus proche des nouveaux hangars, sera utilisé pour le lavage des hélicoptères.

Les eaux de lavage des hélicoptères du plot dédié ne seront pas mélangées aux eaux issues des précipitations mais recueillies par un caniveau à grilles périphérique. Elles seront acheminées par un collecteur dans une cuve enterrée, pour être ensuite traitées. Le descriptif de l'unité de traitement de l'aire de lavage est donné en fin du chapitre assainissement.

3.3.6 Risque pollution pyrotechnique

L'étude dénommée « Etude historique et technique de pollution pyrotechnique (n°2017-9) » conduite par le SGA (Secrétariat Général pour l'Administration) renseigne sur le risque pyrotechnique de la BA 107.

Cette base ayant subi de lourds bombardements sur l'ensemble de son emprise lors de la seconde guerre mondiale (plusieurs clichés font apparaître les nombreux cratères consécutifs à ces bombardements). Le danger pyrotechnique probable est présent sur la totalité de la base à l'exception des zones ayant fait l'objet de dépollution (représentées en vert sur la carte ci-dessous).



Figure 13 : Zonages de danger pyrotechnique de la BA 107

La zone d'implantation du projet est incluse dans le périmètre qualifié de « danger pyrotechnique probable ».

En conséquence, un diagnostic pyrotechnique devra être conduit en amont des travaux d'infrastructures. Un zonage du diagnostic pyrotechnique (hors bâtiments, abri avitailleur et infrastructures routières) à ce stade du programme d'infrastructures aéronautiques est proposé en annexe 1-planche 9. La hauteur de détection (et de dépollution) sera à minima de 2 m sous les chaussées aéronautiques, de 3 m sous les collecteurs et les regards et de 4 m pour les travaux d'agrandissement du BR2 et pour la cuve de stockage de la station de traitement des eaux de lavage.

Le planning global de la zone Hôtel prévoit la dépollution pyrotechnique du site sur les trois derniers trimestres de 2026.

3.3.7 Risque pollution amiante, HAP/HCT et plomb

Dans la mesure où l'étude s'oriente vers une déconstruction quasi-totale de l'aire aéronautique, des diagnostics amiante, hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), hydrocarbures totaux (HCT) et teneur en goudron devront se faire sur les chaussées aéronautiques souples des FAGIF et des diagnostics amiante sur les joints des dalles de béton de ciment.

Des diagnostics plomb dans les peintures aéronautiques sont également nécessaires.

Pour la poursuite des études, il est nécessaire de réaliser des diagnostics amiante, HAP/HCT, teneur goudron sur l'ensemble des chaussées aéronautiques souples des FAGIF et des diagnostics amiante dans les joints des dalles de béton de ciment, ainsi que des diagnostics plomb sur les peintures aéronautiques existantes.

3.3.8 Climatologie et météorologie

La base aérienne de Vélizy-Villacoublay est construite sur le plateau de Villacoublay, à près de 200 mètres d'altitude, cernée de vallées et de forêts (vallées de la Bièvre et du Marivel, forêts de Meudon et de Versailles).

La région parisienne est soumise à un climat océanique dégradé, caractérisé par des températures douces, des amplitudes thermiques modérées et des précipitations moyennement abondantes et bien réparties au cours de l'année.

La station météorologique la plus proche représentative des conditions climatologiques de l'aire d'étude est située sur la base aérienne. Il s'agit de la station de Villacoublay se trouvant à une altitude de 174 m NGF.

Les données de référence présentées sont les normales climatiques sur la période 1991 à 2021.

3.3.8.1 Précipitations :

Les précipitations représentent en moyenne 676 mm par an, et sont réparties assez uniformément tout au long de l'année : le mois de septembre est le plus sec avec 51 mm ; le mois de décembre connaît les précipitations les plus importantes avec 70 mm.

Le nombre de jours présentant des précipitations supérieures à 1 mm est de l'ordre de 116 par an. Les précipitations supérieures à 10 mm (orages) sont plus rares (environ 16 jours/an). Elles se répartissent globalement tout au long de l'année.

3.3.8.2 Températures :

La température moyenne annuelle est de 11,5°C, et témoigne d'une influence océanique modérée.

La courbe des températures indique que les mois les plus chauds sont juillet et août avec en moyenne 19,5°C. La température dépasse 25°C 33 jours par an en moyenne (elle est supérieure à 30 °C pendant 6 jours par an).

Les mois les plus froids sont décembre, janvier et février avec respectivement 4,8, 4,2 et 4,6 °C. En moyenne, il gèle 43 jours par an.

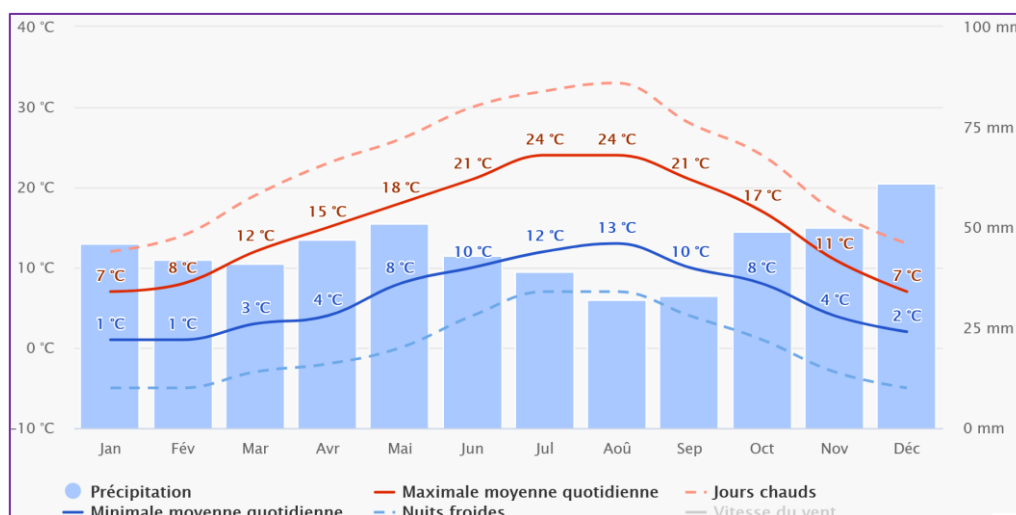
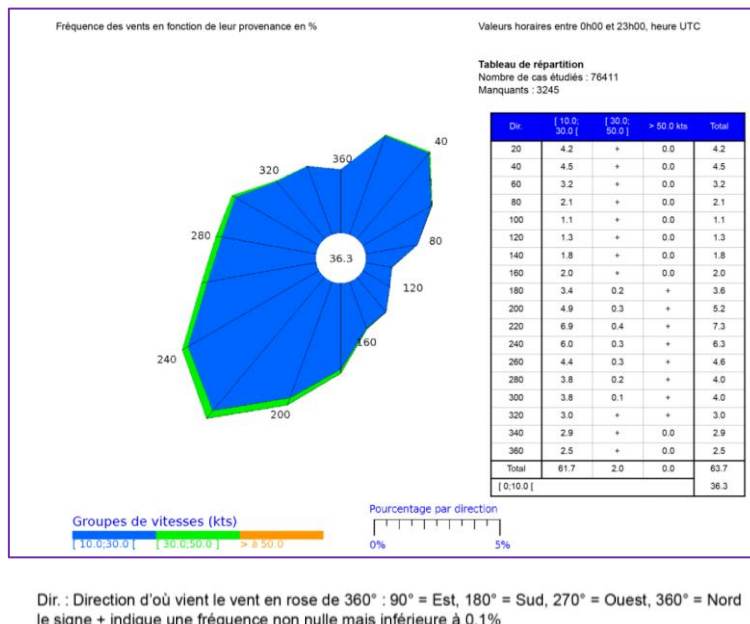


Figure 14: Températures et précipitations moyennes à Villacoublay (source : www.météoblue.fr)

3.3.8.3 Vents :

A la station de Villacoublay, les vents les plus forts sont de secteur Sud-Ouest. On relève des rafales de vent supérieures à 58 km/h en moyenne 42 jours par an. On observe un vent moyen sur l'année de 14 km/h.

Figure 15 : Rose des vents Villacoublay (source : www.météofrance.fr)

Il a été demandé par la Gendarmerie un positionnement des hélicoptères nez au nord. La conception géométrique de l'aire de trafic permet un stationnement des hélicoptères soit nez au nord-est, soit nez au sud-ouest, dans la direction des vents les plus forts.

3.3.9 Installation classée pour la protection de l'environnement

La réglementation des Installations Classées ICPE vise à gérer les risques industriels, afin de préserver l'environnement et la santé.

Les activités relevant de la législation des installations classées sont énumérées dans une nomenclature qui les soumet à un régime d'autorisation, d'enregistrement ou de déclaration en fonction de l'importance des risques ou des inconvénients qui sont engendrés.

Les installations de la gendarmerie pourraient être soumises à un régime déclaratif au titre de la rubrique 2930 de la nomenclature ICPE qui concerne l'entretien et la réparation d'engins à moteur sur une surface supérieure à 2 000 m².

Le régime et les rubriques ICPE auxquels le projet sera soumis doivent être réévalués à l'issue de la définition des besoins surfaciques du projet et de l'orientation des surfaces bâti ou non.

S'il y a lieu, il est de la responsabilité du maître d'ouvrage de veiller à appliquer la réglementation adaptée aux ICPE liée à l'avitaillement et à l'entretien - maintenance des aéronefs.

3.3.10 Loi sur l'eau

Les articles L 211-1 et suivants du Code de l'Environnement (CE) posent le principe de l'unicité de la ressource en eau et de sa gestion équilibrée.

Les articles R214-1 à R214-5 du CE déterminent le champ d'application des procédures d'autorisation et de déclaration, tandis que les articles R214-6 à R214-56 du CE précisent les dispositions applicables à ces deux procédures.

La nomenclature IOTA (annexée à l'article R.214-1 du code de l'environnement) concerne les Installations, Ouvrages, Travaux et Activités ayant une incidence sur l'eau et les milieux aquatiques.

Tout maître d'ouvrage qui souhaite réaliser un projet ayant un impact direct ou indirect sur la ressource en eau doit soumettre son projet à l'application de la loi sur l'eau.

En fonction de dépassements de seuils indiqués dans la réglementation, pour assurer une gestion équilibrée et durable de la ressource en eau, telle que prévue à l'article L. 211-1 du code de l'environnement, le législateur a soumis les IOTA à déclaration ou autorisation environnementale.

La base aérienne 107 de Villacoublay a fait l'objet d'un arrêté d'autorisation au titre des rubriques 2.1.5.0 et 3.2.3.0 de la nomenclature de la loi sur l'eau en date du 17 décembre 2009 pour la rénovation du réseau d'assainissement dans le cadre de travaux sur les aires aéronautiques

N° de la rubrique	Désignation de l'activité	Valeurs des paramètres de classement	Class ement
2.1.5.0	Rejet d'eaux pluviales dans les eaux douces superficielles ou sur le sol ou dans le sous-sol , la surface totale du projet, augmentée de la surface correspondant à la partie du bassin naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet étant : 1. Supérieure ou égale à 20 ha : A 2. Supérieure à 1 ha mais inférieure à 20 ha :D	Superficie totale du projet : 311,1 ha	A
3.2.3.0	Plan d'eau permanents ou pas : 1. Dont la superficie est supérieure ou égale à 3 ha : A 2. Dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha : D	Superficie cumulée des plans d'eau du projet : 3,2 ha	A

Tableau 1 : Rubriques mentionnées dans l'arrêté du 17/12/2009

Les surfaces actuellement imperméabilisées par les infrastructures aéronautiques (hors bâtiments, hangars et parkings véhicules actuels des FAGIF) et le hangar ALAT représentent 6 000 m², dont près de 5 550 m² seront à déconstruire (avec le hangar ALAT).

Les surfaces aéronautiques à construire dans le cadre de ce projet représentent 11 700 m², soit une augmentation des surfaces imperméabilisées par les infrastructures aéronautiques approximativement de 6 150 m²,

Avec les nouveaux bâtiments et hangars, le parking véhicules et voiries et les nouvelles infrastructures aéronautiques, le seuil d'imperméabilisation de 10 000 m² sera vraisemblablement franchi.

Il est de la responsabilité de maître d'ouvrage de vérifier que l'augmentation des rejets peuvent être compris dans les IOTA de la BA107, rubrique 2.1.5.0.

Concernant la rubrique IOTA 3.3.1.0. non mentionnée dans le tableau 1, un diagnostic **zones humides** devra être réalisé par le maître d'ouvrage afin d'étudier sur le site la présence potentielle de zones humides. L'assèchement, la mise en eau, l'imperméabilisation, les remblais de zones humides ou de marais sont soumis à déclaration (D) pour une surface supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 1 ha et à autorisation (A) pour une surface supérieure ou égale à 1 ha.

3.3.11 Bassin de rétention BR2

À la suite de travaux de mise aux normes de l'assainissement en 2012/2013, les bassins versants de la base militaire ont été fusionnés afin de limiter le nombre de rejets dans le milieu naturel.

Le bassin versant du BR 2 actuel (hachuré) regroupe les bassins versants « HELICO », « FERRAI », « CHENIL », une partie de « ZVIE » et de la voirie routière de contournement de la base.

Les infrastructures aéronautiques actuelles et futures des FAGIF sont toutes dans le périmètre du bassin versant du BR2.

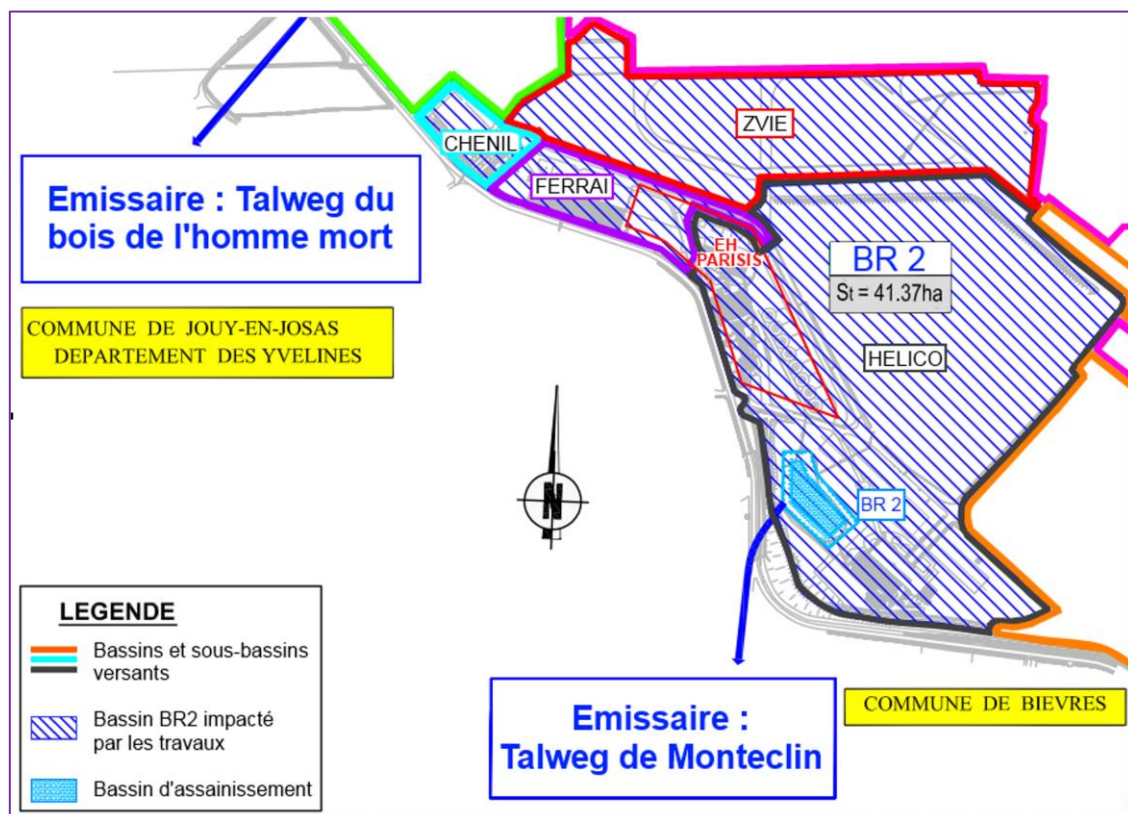


Figure 16 : Bassin versant BR2 constitué de 4 anciens bassins versants.

Le bassin versant BR2 présente une superficie de 41,3 Ha. Son écoulement se fait principalement par un émissaire de rejet, après décantation, dans le Talweg de Montéclin au sud de la base aérienne.

Le bassin BR2 a été réalisé en 2012 sur la base des prescriptions hydrologiques définies dans le dossier loi sur l'eau de 2009 :

Surface totale concernée (ha)	38,95
Surface efficace (ha)	15,33
Débit de fuite (l/s)	47
Hauteur de stockage (m)	1,93
Volume utile pour T = 20 ans (m ³)	8460
Surface au droit de l'orifice de fuite (m ²)	1372

Tableau 2 : caractéristiques du bassin de rétention n°2

Remarque : Les coefficients de ruissellement utilisés dans le dossier de 2009 et qui ont permis de calculer la surface d'apport sont les suivants :

Période de retour	Type de surface	
	Surface naturelle	Golf
10 ans	0,1	0,05
20 ans	0,19	0,14
100 ans	0,32	0,29

Tableau 3: coefficients de ruissellement utilisés dans le dossier de 2009

Le bassin est doté d'une surverse qui est atteinte au-delà d'une pluie de retour supérieure à 20 ans : Les schémas ci-dessous extrait du dossier loi sur l'eau montrent le pic de débit lors d'événements vicennal et centennal.

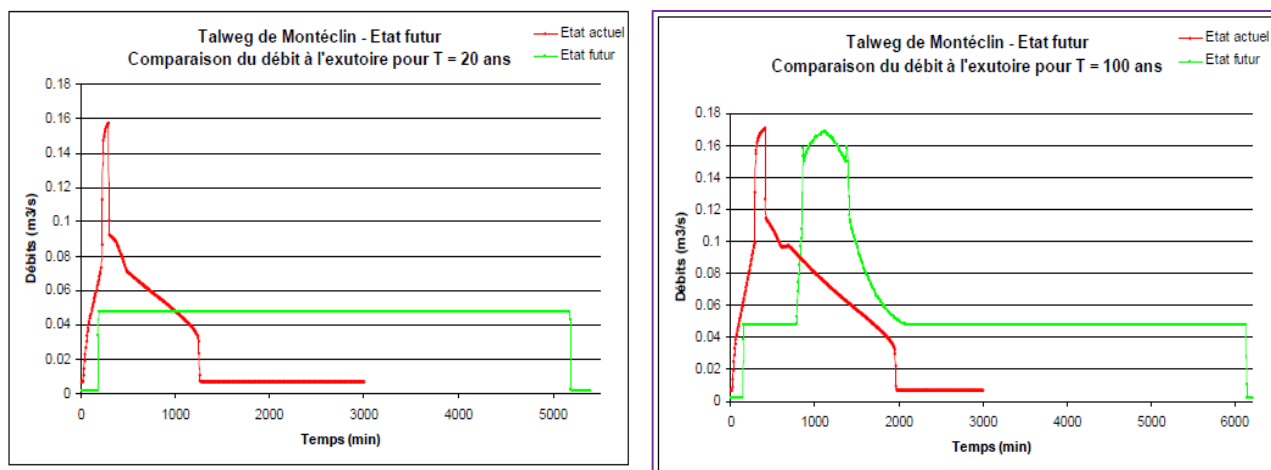


Figure 17: Pics de débit lors d'évènements vicennal et centennal

3.3.11.1 Caractéristiques physiques du bassin BR2 :

Cote de fond (m)	Vidange du bassin		Surverse	
	Cote (m)	Mode de vidange	Cote (m)	Caractéristiques
167,32	167,82	Pompage	169,75	Canalisation Ø 350

Tableau 4 : caractéristiques physiques du BR2

3.3.11.2 Séparateur hydrocarbures

Un séparateur d'hydrocarbures a été installé à la sortie du BR2 après les travaux requalification environnementale de 2012/2013.

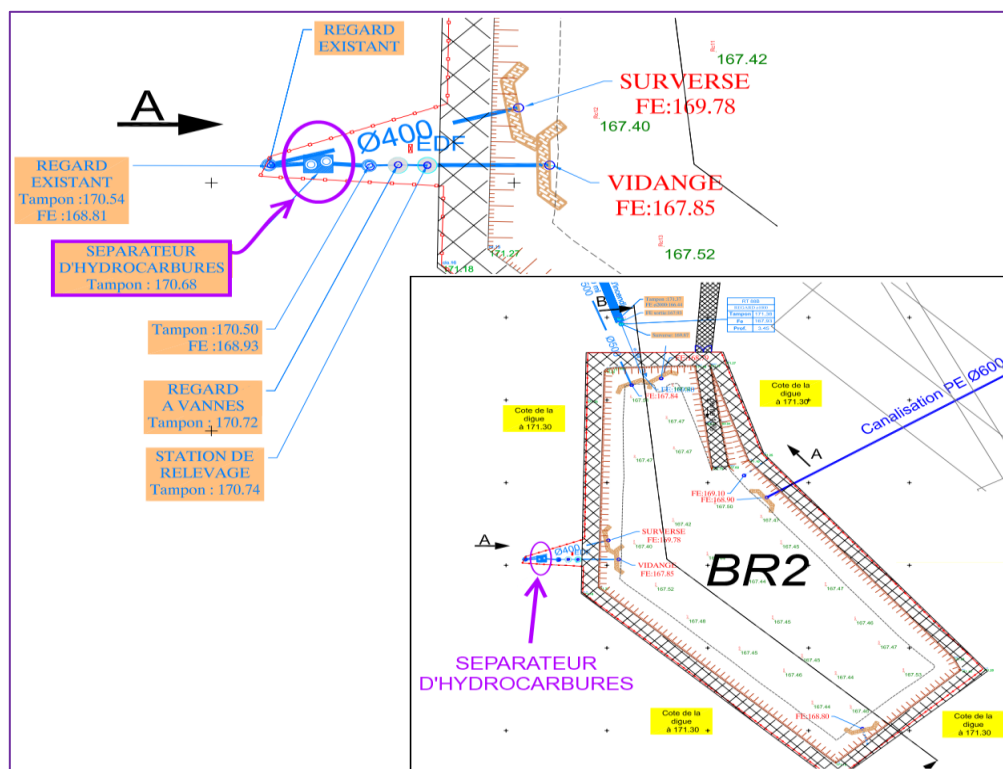


Figure 18: BR2 et séparateur hydrocarbures (extrait DOE entreprise de travaux DTP)

3.3.11.3 Incidence du projet EH Parisis sur le BR2

L'EIF de l'EH Parisis du 20/04/2017 prévoit une augmentation des surfaces imperméabilisées de 15,33 ha à 16,45 ha. On obtient alors un volume nécessaire de 9 500 m³ pour le BR2, soit une augmentation de volume nécessaire de 1 000 m³.

On supposera donc qu'une intervention sur le bassin BR2, dans le cadre des travaux sur l'EH Parisis, sera nécessaire pour agrandir son volume de stockage.

Agrandir le BR2 de 1 000 m³ pour les besoins de rétention de l'augmentation des volumes à recueillir représentera une surface de plus de 800 m² (avec l'emprise nécessaire au chemin de ronde de 4 m de large) qui est éventuellement disponible à l'est du bassin existant.

Remarques :

Ce premier calcul de l'EIF de 2017, basé sur les hypothèses du dossier de 2009, doit faire l'objet d'une validation par un BE spécialisé. En particulier, l'effet de la surverse n'est pas étudié ici, ni l'impact des aménagements lors d'une pluie centennale.

Enfin, les domaines de validité des paramètres de Montana n'étant pas connus, cette analyse reste fragile.

L'augmentation potentielle de 1000 m³ du volume nécessaire au BR2 pour recueillir des eaux issues de l'EH Parisis (hors recueil de eaux des toitures des bâtiments) peuvent avoir une incidence sur la forme du bassin BR2 qui doit rester compatible avec le projet objet de ce rapport.
Cette augmentation potentielle doit cependant faire l'objet d'une validation par un BE spécialisé dans le cadre du projet EH Parisis.

3.3.12 Contexte géologique local et caractéristiques du sol support

La carte géologique de la France à 1/50 000 indique que le site des FAGIF repose sur des formations g3a appartenant au Stampien supérieur. Il s'agit de l'Argile à Meulière de Montmorency.

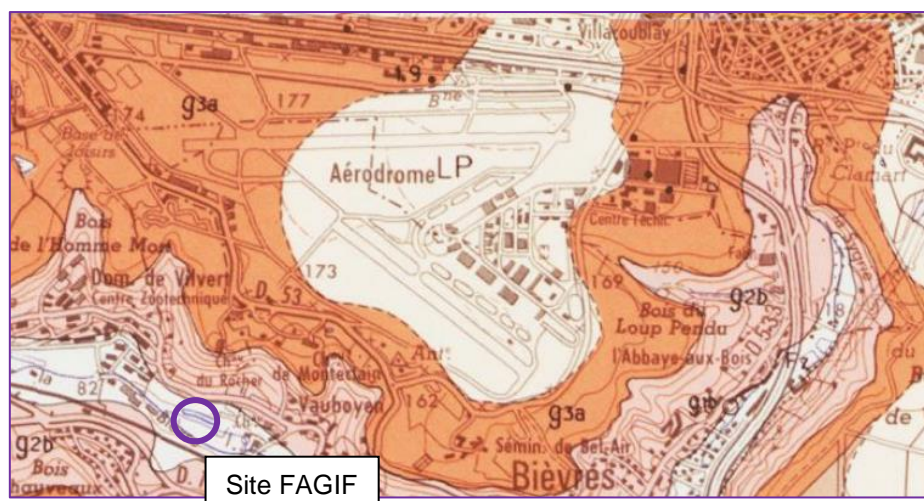


Figure 19 : extrait de la carte géologique de la France à 1/50 000 (source : www.infoterre.fr)

Dans le cadre de l'opération de réhabilitation et d'extension des locaux de la SAG et du GCFAG, des sondages géotechniques ont été réalisés au sud et au sud-ouest de la FATO en 2004.

Le descriptif des sondages est le suivant :

- 50 à 70 cm de divers silt (limon) ;
- 4 à 5 m d'argiles ;
- Environ 10 m de sables.

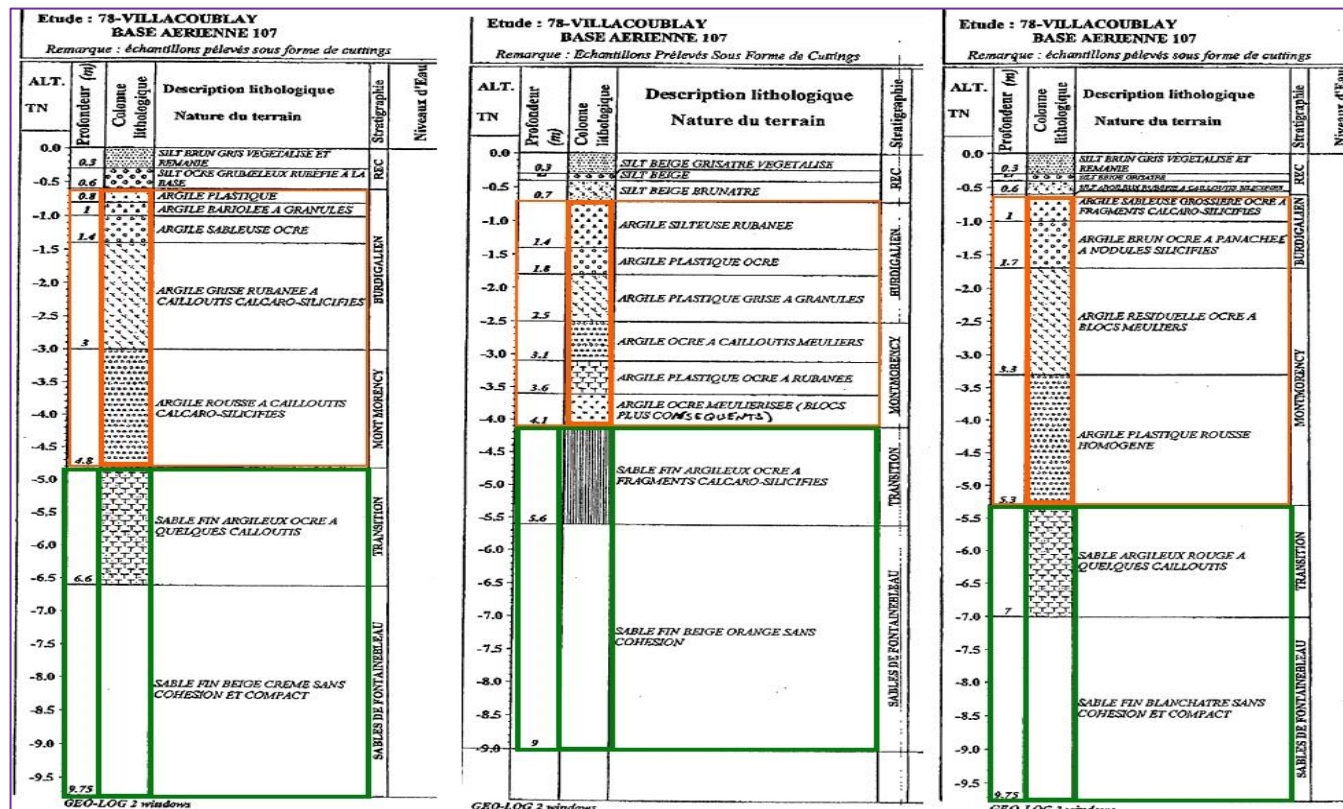


Figure 20 : Résultats des sondages géotechniques réalisés au sud et au sud-ouest de la FATO en 2004

Le rapport d'étude G1 ES+PGC de SOLPROJET (rapport d'étude géotechnique préliminaire de la zone EH Parisis du juin 2021) indique que les formations géologiques susceptibles d'être rencontrées sont de haut en bas :

- Remblais ;
- Limons des Plateaux ;
- Argiles à Meulière de Montmorency ;
- Sables et Grès de Fontainebleau.

Une campagne de sondages géotechniques et prélèvements pour essais en laboratoire a été menée par SOLPROJET sur le site de l'EH Parisis.

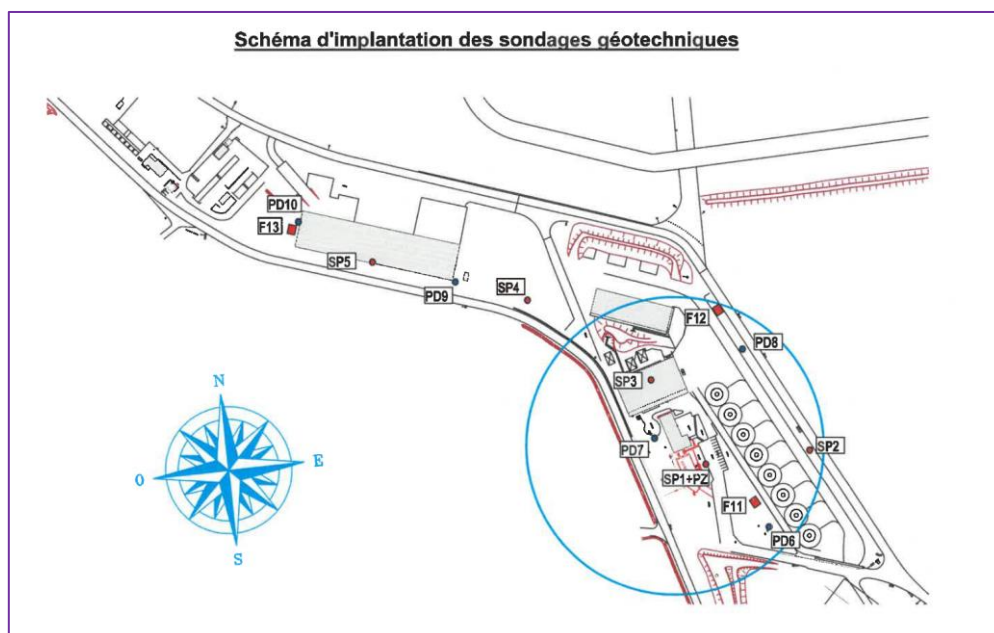


Figure 21 : implantation des sondages géotechniques de la campagne 2021 de SOLPROJET

Ces sondages ont permis de caractériser les formations géologiques rencontrées :

- Remblais : ils sont composés de limon sableux à argilo sableux à cailloux, de racines et débris divers jusqu'à une profondeur de 0,3 à 1 m par rapport au terrain naturel (TN) avec des risques de surépaisseur. Les caractéristiques mécaniques de ces matériaux sont (résistance dynamique) médiocre à bonne.
- Limon des plateaux : sous les Remblais, on trouve des limons argileux à sable fin argileux à cailloux jusqu'à environ 1,5 à 2,1 m de profondeur par rapport au TN et localement jusqu'à 3,5 m de profondeur (SP4). Les caractéristiques pressiométriques et la résistance dynamique de ces matériaux sont faibles à bonnes.

Les Argiles à Meulière de Montmorency et Sables et Grès de Fontainebleau ne seront pas décrits ici car situés à des profondeurs pour être rencontrés par les infrastructures aéronautiques

Les Remblais n'ont pas fait l'objet de prélèvements pour essais en laboratoire.

Les Limons des Plateaux ont fait l'objet d'analyses en laboratoire à partir de prélèvements sur le sondage SP3, entre 1,5 et 2 m de profondeur / TN et la fouille F11 à 1 m de profondeur, aboutissant à une classification **GTR A1h**.

Des essais IPI et CBR ont été également réalisés sur les Limons de Plateaux prélevés à 1 m de profondeur sur la fouille F11, aboutissant aux résultats suivants :

- **IPI : 1,2** (à la teneur en eau naturelle) représentant un indice IPI faible
- **CBR (non traité) : 31,8** (à la teneur en eau optimale WOPN) montant un indice CBR bon Pour la construction des voiries et parkings de l'EH Parisis, le rapport SOLPROJET recommande : Un décapage total des remblais en place, au moins jusqu'à 0,50 m de profondeur/TN ;
- Un compactage intense du fond terrassé avec $EV2 > 30$ MPa comme critère de l'arase de terrassement et $EV2/EV1 < 2$;
- La mise en place d'une couche de forme en matériaux D2, D3 ou R21 de **0,35 m d'épaisseur** minimum pour obtenir une PF2 pour le support des chaussées. Cette couche de forme pourra être remplacée par une couche de forme en matériaux traités ou par traitement des sols limono silteux en place sous réserve d'une étude préalable de faisabilité de traitement.

Remarque : les coupes et photographies des fouilles à la pelle mécanique données en annexe du rapport SOLPROJET montrent sur les fouilles F11 et F13 la présence de terre végétale sur 10 à 20 cm d'épaisseur.

Le rapport SOLPROJET se rapporte à la future zone EH Parisis. Les 3 coupes des sondages disponibles sur la zone FAGIF pour l'extension des locaux de la SAG ne montrent pas la présence de remblai au niveau du TN, mais directement les Limons de Plateaux surmontés de terre végétale (sans que son épaisseur ne soit précisée).

Une campagne de reconnaissance géotechnique de niveau G2 AVP ainsi qu'un suivi piézométrique sur une année devra être menée au droit des infrastructures aéronautiques envisagées pour les FAGIF.

Pour le dimensionnement des chaussées aéronautiques objet de ce rapport, on retiendra à titre conservatoire qu'un **décapage généralisé sur 0,5 m de profondeur** des zones actuellement non revêtues à construire sera nécessaire et qu'une couche de forme en matériaux D2, D3 ou R21 de 0,35 cm d'épaisseur sera mise en place pour obtenir une **PF2** pour le support des chaussées aéronautiques, de la voie essenciers et du cheminement piéton.

Etant donné le contexte local, avec des matériaux de carrière onéreux, une solution en sol traité sera sans doute économiquement plus avantageuse et méritera, lors de la mission G2AVP, des essais de caractérisation des sols et remblais (notamment faisabilité du traitement et si oui, définitions des taux de chaux et/ou de chaux/ciment.

3.3.13 Contexte hydrogéologique local

Le rapport SOLPROJET de 2021 indique que contexte hydrogéologique local se caractérise par la présence de :

- Circulations superficielles dans les Remblais, alimentées principalement par la pluviométrie ;
- Une potentielle nappe libre soutenue par l'horizon imperméable des Argiles à Meulières de Montmorency.

Le sondage SP1 (cf figure page précédente) a été équipé en piézomètre et a fait l'objet d'un suivi piézométrique de mai 2021 à mai 2022 montrant que le site est le siège d'une nappe vers environ **2,4 m de profondeur** au sein du toit des argiles à Meulières de Montmorency. Le niveau pouvant remonter, notamment en période humide et pluvieuse prolongée.

Le dossier de demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau de mars 2009 (Ingérop) indique que les eaux souterraines pour l'alimentation en eau potable ne sont pas exploitées et qu'il n'exista aucun captage AEP aux environs de la BA107.

La consultation du site de la banque du sous-sol (BSS)^o du BRGM montre la présence de deux captages d'eau à proximité du site des FAGIF :



Figure 22 : localisation des captages d'eau à proximité du projet (source : www.infoterre.fr)

- Le forage implanté sur le golf est un forage de 147.5 m de profondeur, crépiné de 110 à 147 m dans le calcaire de Saint-Ouen et le Calcaire du Lutécien. Il se trouve à environ 230 m du parking Golf. Il est autorisé par arrêté du 7 avril 1992 avec un débit maximal de 25m³/h et un volume d'eau prélevé annuel inférieur à 100 000m³ pour l'irrigation du golf.
- Le forage implanté directement au nord de la FATO est un forage de 154.2 m de profondeur, crépiné de 112.10 à 154.20 m et date de 2002. Il est inscrit comme « ouvrage de remplacement ». Pas d'arrêté d'autorisation disponible sur le site de la BSS.

3.3.14 Rubrique faune et flore

Il appartient au maître d'ouvrage de faire réaliser des diagnostics faune et flore sur le site objet des travaux. En fonction des résultats, ces diagnostics peuvent avoir une incidence sur le projet et le calendrier des travaux.

Nous signalons que des arbres sont présents sur l'aire de trafic et l'itinéraire de circulation au sol projetés.

Ces arbres et la haie devront être supprimés et évacués et pourront faire potentiellement l'objet d'une compensation sur site.

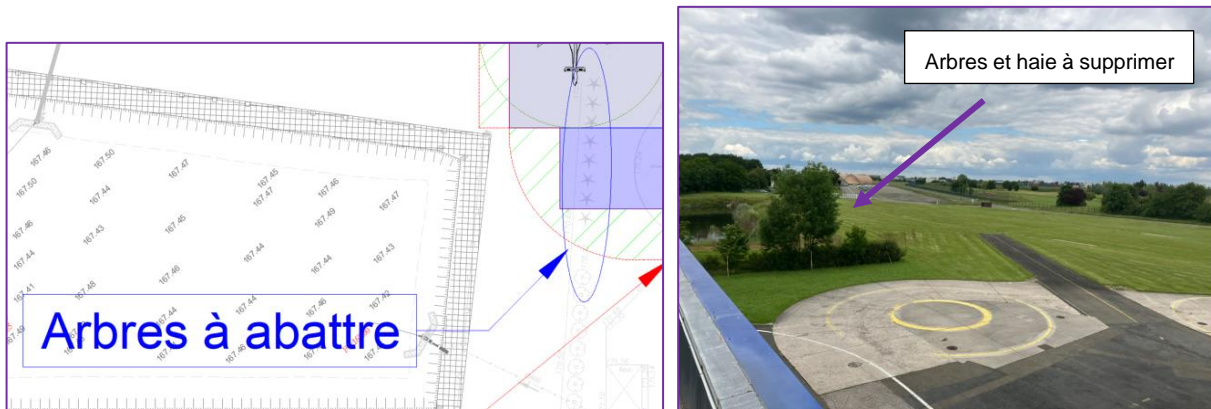


Figure 23 : arbres et haie à supprimer sur la future aire de trafic

4 CHAUSSEES AERONAUTIQUES

4.1 État actuel

4.1.1 Aire de trafic

L'état des chaussées aéronautiques actuelles des FAGIF n'est pas connu. Il semble qu'il n'y a aucun suivi d'indice de services (méthode de l'indice de service – guide STAC de 2003) qui ne soit effectué sur leurs infrastructures aéronautiques. Les épaisseurs des différentes couches de chaussées ne sont également pas connues.

Le SNIA recommande sur l'ensemble des chaussées aéronautiques une campagne de carottages (avec diagnostics amiante, HAP/HCT et teneur en goudron sur les carottes) et description des carottes : matériaux et épaisseur. Cette campagne aura pour but d'estimer les volumes de matériaux bitumineux, béton et GNT à déconstruire pour le projet. Les épaisseurs de GNT en place devront être soit estimées par carottages, soit par fouilles locales.

4.1.1.1 Parking Golf en enrobés (devant les hangars FAGIF) : 2605 m²





Figure 24 : implantation et photographies du parking actuel Golf

Le parking Golf présente à la fois des dégradations de structure et de surface et un défaut géométrique important (bombement) entre les deux hangars :

- des flaches ;
- du faïençage (sans pouvoir distinguer s'il s'agit d'un faïençage de fatigue ou de retrait);
- des fissures apparemment de joint ;
- quelques départs de matériaux

Il n'y a aucune donnée sur la portance, les structures de chaussées ou les derniers travaux réalisés sur ce parking. A la couleur des enrobés, il semblerait que la partie centrale du parking soit plus récente que le reste. La bande entre la partie refaite du parking et les parkings béton est **particulièrement en mauvais état**, avec un faïençage généralisé, résultant d'une dégradation en profondeur de l'ensemble de la structure.

4.1.1.2 Parking EC145 en enrobés : 493 m² :

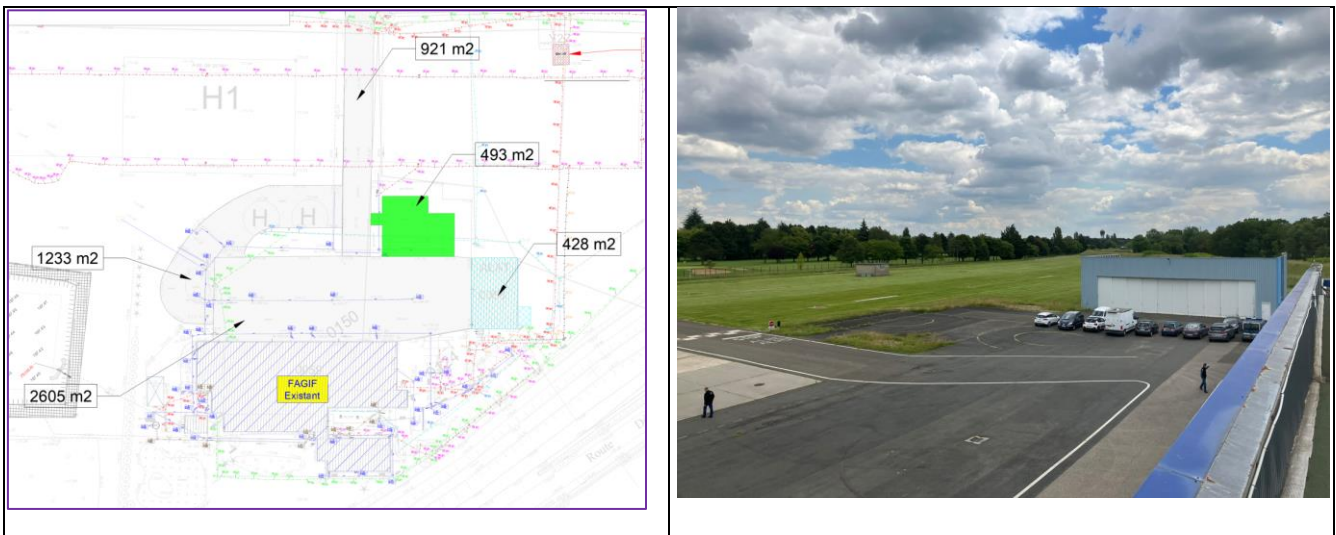


Figure 25 : implantation et photographie parking EC145 en enrobés

Ce parking n'est plus utilisé et présente de nombreuses traces de pousses d'herbes indiquant la présence de fissures sur le parking, sans pouvoir déterminer s'il d'agit de fissures de joints ou de fatigue.

4.1.1.3 Parking EC 145 en béton : 1233 m²



Figure 26 : implantation et photographies du parking EC 145 en béton

Le parking EC 145 béton est dans un état général qui semble relativement correct. Il permet l'accueil de 3 EC145. Le parking est traversé par une voie en enrobé permettant l'accès à l'ancien « H » qui n'est plus utilisée. Cette voie d'accès ne figure pas sur le fond de plan BA107 mis à disposition.

4.1.1.4 Extension parking EC 145 en béton : 320 m²



Figure 27 : implantation de l'extension du parking EC 145 en béton

Une photographie aérienne récente de la zone FAGIF montre que la partie non revêtue sur le fond de plan à notre disposition entre le parking EC 145 en béton et la parking Golf en enrobés a fait l'objet de travaux de chaussées aéronautiques béton.

Les chaussées béton sont donc relativement récentes et donc certainement dans un bon état général.

4.1.1.5 Voie d'accès ancien « H »



Figure 28 : photographie de la voie d'accès à l'ancien « H »

La voie d'accès en enrobés à l'ancien « H » ne figure pas sur le fond de plan mis à notre disposition.

L'ancien « H » et la voie de circulation après l'ancien le « H » ont été déconstruits.

La surface de cette ancienne voie d'accès est estimée à près de 350 m².

4.1.2 Voie routière d'accès aux installations FAGIF : 921 m²

La voie routière en enrobés de 10 m de large qui traverse la FATO permet l'accès routier aux installations des FAGIF depuis la route de contournement qui longe le golf.

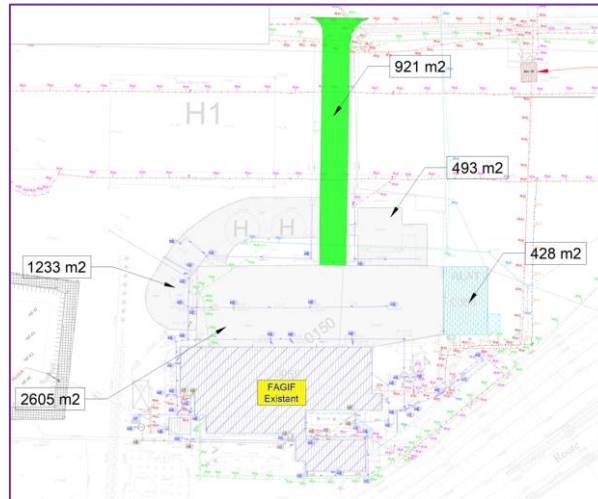


Figure 29 : implantation et photographies de la voie d'accès routière aux installations FAGIF

La voie routière traverse la FATO enherbée. Elle est équipée de panneaux routiers STOP et de feux clignotants avec un accès prioritaire aux hélicoptères.

Une partie de cette voie routière sera conservée pour permettre à l'avitailleur de se rendre sur l'aire de trafic et la voie d'avitaillement.

4.1.3 FATO et indicateur de direction du vent

La FATO enherbée de 300 m x 30 m est équipée d'un balisage par marques et d'un balisage nocturne.

A ce stade de l'étude, nous ne savons pas si la FATO est encore active. La carte VAC du 18/05/23 indique un « H1 » sur la FATO.



Figure 30 : photographies de la FATO et indicateur de direction du vent

L'indicateur de direction du vent ne figure pas sur le fond de plan de la BA107.

Le balisage par marques est partiellement représenté sur le fond de plan mis à notre disposition. Une prise de vue aérienne récente montre que le balisage par marques est bien présent. Il est certainement constitué de massifs béton qu'il faudra déconstruire et évacuer.

4.2 Proposition d'aménagement

4.3 Dimensionnement géométrique et structurel

La future base des FAGIF/SAG disposera des aires aéronautiques suivantes :

- D'une aire de stationnement pour 4 H160 de près de 4 000 m², dont un plot de stationnement sera également une aire de lavage. Les plots de stationnement permettront un fonctionnement autonome des aéronefs les uns par rapport aux autres.
- D'une voie essenciers de 5 m de large. Cette voie essenciers permettra l'avitaillement des aéronefs depuis cette voie sans gêner les opérations des autres postes de stationnement pendant l'avitaillement. Le demi-tour du camion d'avitaillement nécessite la construction d'extensions de la voie à l'ouest. Le camion d'avitaillement accèdera à la voie dédiée par la voie routière actuelle d'accès au parking Golf et devra donc traverser une voie de circulation de l'aire de trafic pour y accéder.
- D'un cheminement piéton de 3 m de large devant les hangars actuels et futurs.
- De 3 voies de circulation pour un usage **uniquement au roulage pour les H160** et en effet de sol pour les aéronefs des FAGIF sur patins, dont l'accueil restera exceptionnel :
 - une voie de circulation hélicoptères de 22 m de large devant les hangars actuels et futurs.
 - une voie de circulation hélicoptères de 13,5 m de large au nord des plots de stationnement s'inscrivant dans un itinéraire de circulation au sol de 22 m de large.
 - une voie de circulation hélicoptères de 116 m de long et 5 m de large, s'inscrivant dans un itinéraire de voie de circulation au sol de 22 m de large, permettant aux aéronefs de la gendarmerie de rejoindre la zone EH Parisis via un portail aéronautique
- De 4 voies d'accès aux postes de stationnement pour un usage **uniquement au roulage pour les H160** et en effet de sol pour les aéronefs des FAGIF sur patins, dont l'accueil restera exceptionnel

Les hélicoptères seront préférentiellement stationnés nez au nord (nord-est exactement). Ils seront remisés dans les hangars au tractage.

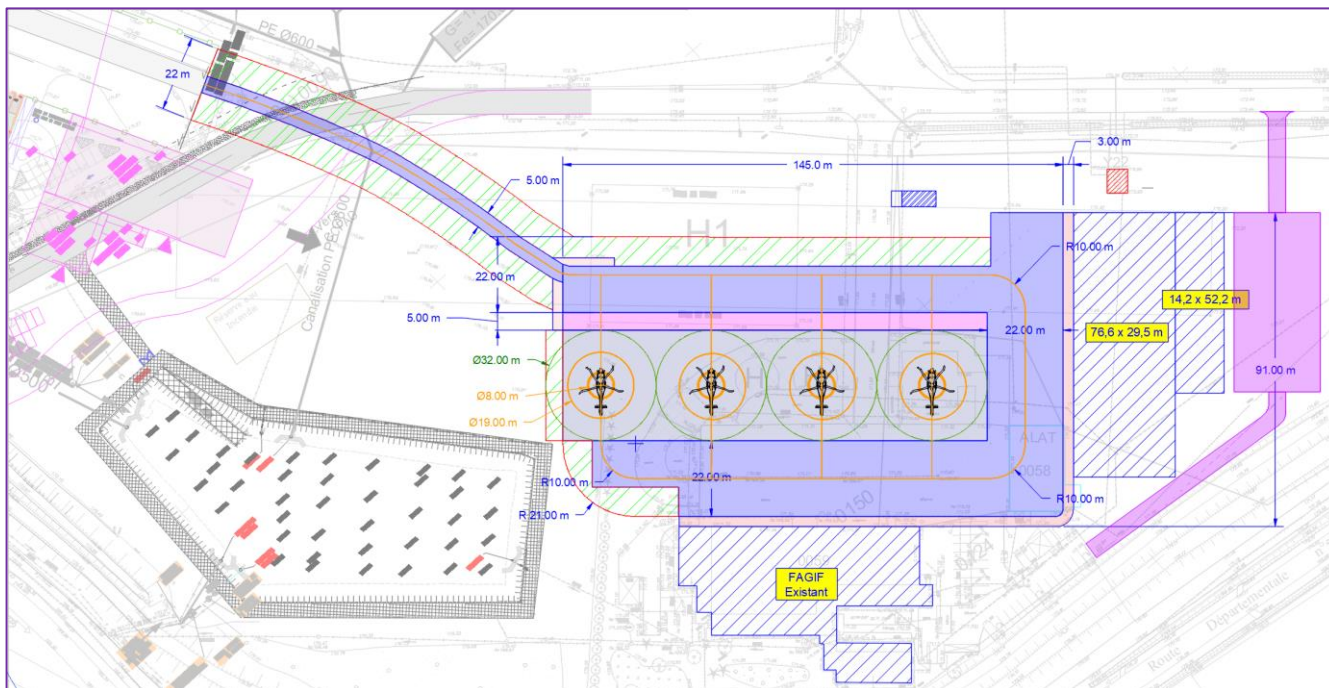


Figure 31 : proposition d'aménagement pour la construction de la SAG (annexe 1- extrait planche 6)

4.3.1 Hypothèses retenues

Les caractéristiques principales des aéronefs présents ou à venir sur la base du SAG de Villacoublay sont les suivantes :

Type		Rotor diam. (m)	LHT (m)	Train	Train larg. (m)	Hauteur	Masse (kg) MTOW
EC 135 T2		10,2	12,16	patin	2,12		2 835
EC 145	Dragon	11	13,03	patin	2,49	3,45	3 585
H145 D3	Gendarmerie	10,8	13,54	patin	2,49	3,97	3 800
H160	Gendarmerie	13,4	15,69	roue	2,5	4,51	6 050

Tableau 5 : caractéristiques des hélicoptères de la SAG

Pour cette étude, les plus grandes dimensions seront prises en compte pour définir les caractéristiques des voies et itinéraires de circulation et des postes de stationnement. Celles-ci sont entourées en rouge dans le tableau ci-dessus.

Extrait dimensionnel :


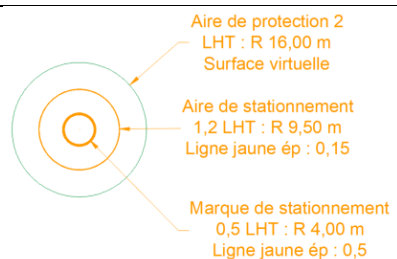
Voies de circulation	Poste de stationnement
Hélicoptères dimensionnants : H160 au roulage et EC145/H145D3 pour un accueil exceptionnel en translation dans l'effet de sol	Hélicoptère dimensionnant : H160
	

Tableau 6 : principales caractéristiques géométriques en fonction des hélicoptères de la SAG

L'outil application chaussées aéronautiques (ACA v1.1.0 du STAC) a permis de réaliser l'étude de dimensionnement structurel des chaussées souples et en béton de ciment. Le dimensionnement est réalisé pour une durée de vie prévisionnelle de 10 ans pour les chaussées souples et 20 ans pour les chaussées en béton hydraulique.

Le logiciel AviPLAN Airside Pro est utilisé pour modéliser le cheminement parcouru par les différents aéronefs permettant ainsi de vérifier l'adéquation de la géométrie des aires avec ces aéronefs, d'identifier les adaptations à réaliser, et de repérer les obstacles présents dans l'itinéraire de circulation.

Les voies de circulation aéronautiques sont considérées comme circulées au roulage par les H160 et exceptionnellement circulées en translation dans l'effet de sol pour les EC145 (sans effet pour les structures des chaussées aéronautiques).

L'aire de trafic, les voies de circulation, et la voie essenciers seront dimensionnées en fonction du trafic prévisionnel à long terme. Un mouvement représente un départ ou une arrivée sur le poste. Le trafic actuel de la SAG est de 1500 mouvements annuels pour 3 appareils. Il n'a pas été défini de trafic complémentaire à prendre en compte dans l'étude.

1500 mouvements annuels à 4 appareils correspondent approximativement à 1 mouvement/jour (soit un atterrissage ou un décollage de jour ou de nuit par appareil), ce qui semble être sous-estimé. Le SNIA propose de porter ce chiffre à **2920 mouvements annuels**, soit une mission (deux mouvements) par appareil et par jour (H24) en moyenne sur l'année.

Pour le trafic PL, l'avitailleur effectue un remplissage à chaque retour de mission des hélicoptères, soit 4 missions (huit mouvements) par jour pour 2920 mouvements annuels en moyenne.

Le trafic annuel de 2920 mouvements de H160 estimé par le SNIA devra être validé par les FAGIF car il conditionne le nombre de mouvements annuels de l'avitailleur qui est dimensionnant dans les calculs structurels des chaussées aéronautiques.

4.3.2 Aire de trafic

4.3.2.1 Définition et Géométrie

4.3.2.1.1 Définition - Aire de trafic

Aire de trafic : Aire définie, sur un aéroport terrestre, destinée aux aéronefs pendant l'embarquement ou le débarquement des voyageurs, le chargement ou le déchargement de la poste ou du fret, l'avitaillement ou la reprise de carburant, le stationnement ou l'entretien (CHEA du 14 mars 2007).

4.3.2.1.2 Géométrie - Aire de trafic

La géométrie de l'aire de trafic correspond aux éléments suivants :

- Les postes de stationnement ;
- Les voies d'accès aux postes ;
- Les voies de circulation nord, est et sud ;
- La cheminement piéton (front des installations entre le bâti et l'aire de trafic) ;
- Les abords dont l'aire de protection des postes de stationnement et la bande de l'itinéraire de la voie de circulation hélicoptères.

4.3.2.1.2.1 Géométrie de la voie d'avitaillement

Sur le site actuel, 3 avitailleurs sont présents : 1 camion avitailleur ancien aux couleurs de la gendarmerie et deux camions avitailleurs blancs « Desautel » dont l'un est neuf.

A terme, il n'est pas précisé si un ou deux camions citerne seront exploités, mais une fiche technique du camion-citerne envisagé pour le site avait été transmise au SNIA dans les données d'entrée.

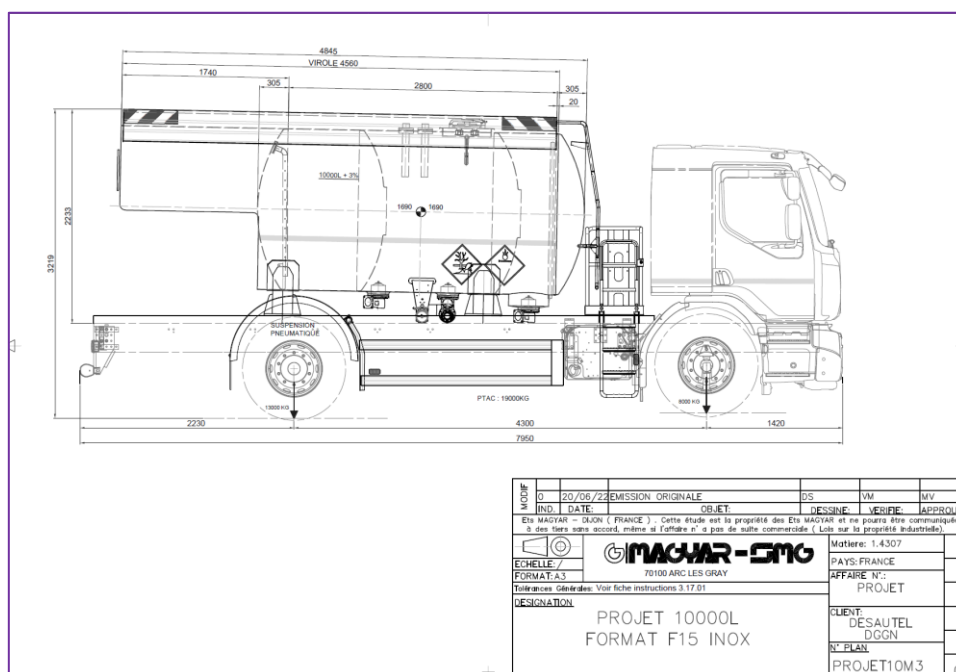


Figure 32 : caractéristiques de l'avitailleur de la SAG – projet de 2022

Cet avitailleur n'est pas disponible sur la base de données AVIPLAN pour la simulation du roulage des aéronefs, poids lourds et appareils au sol.

Nous avons sélectionné un PL dont les caractéristiques géométriques s'approchent du camion-citerne envisagé pour la SAG : Rampmaster 3000 (gallons, soit 10 000l).

Caractéristiques de circulation :

Manufacturer	Model	Type	View, 2D/3D	Length	Width	Wheelbase	Steering angl...	Turning radi...	Turning radi...	Lock to Lock ...
Rampmaster	3000	Refueler	2D	8.17 m	3.10 m	5.08 m	39.1 deg	9.86 m	9.14 m	2.6 s

Tableau 9 : caractéristiques géométriques et de circulation du Rampmaster 3000

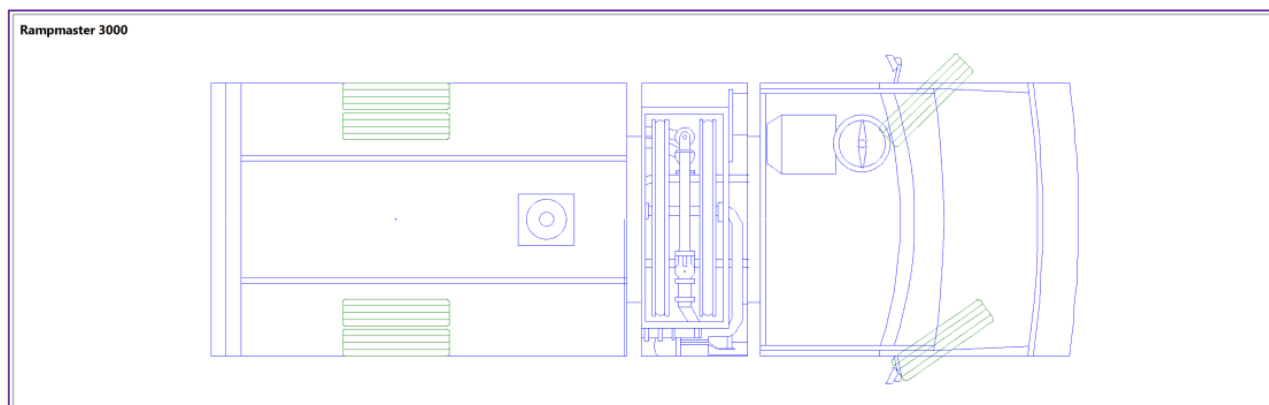


Figure 33 : Rampmaster 3000 – représentation graphique logiciel AVIPLAN

Vérification de circulation du PL essencier sur l'aire aéronautique :

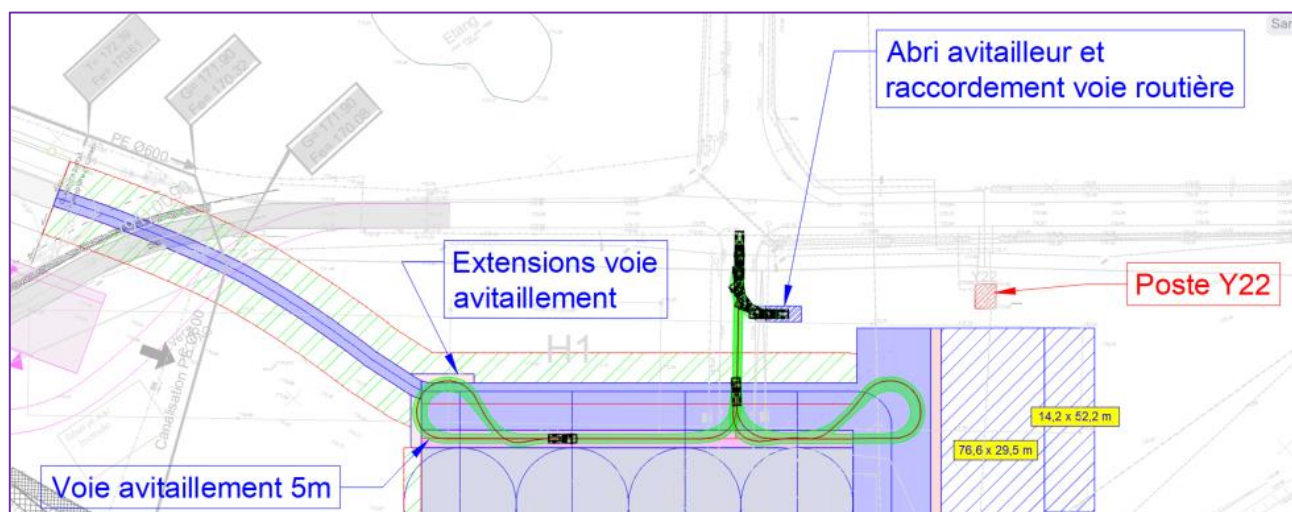


Figure 34 : Rampmaster 3000 – simulations au roulage sur l'aire de trafic et la voie de service essenciers

Une voie essenciers de 5 m de large est placée le long des 4 postes de stationnement, au nord. Cette voie essenciers permet au PL d'être en sécurité, **pendant les phases du plein des aéronefs**, à la fois par rapport à l'aire de sécurité de 32 m de diamètre des postes de stationnement au sud et à l'itinéraire de voie de circulation de 22 m de large au nord.

La voie de service de 10 m de large proposée par le SNIA devant les hangars hélicoptères n'ayant pas été retenue par les FAGIF, le PL devra emprunter l'aire de trafic pour entrer et sortir de la voie essenciers, mais également pour opérer un demi-tour en fin de voie. Celui-ci sera donc soumis autorisation pour pénétration dans l'aire de trafic

Les modélisations ont montré la nécessité de créer 2 extensions de la voie essenciers pour permettre le demi-tour du PL d'avitaillement en fin de la voie à l'ouest. Cependant, l'essencier sort de sa zone de sécurité pour effectuer son demi-tour.

L'abri avitailleur pourrait être reconstruit en bordure de la voie routière existante préservée pour le projet. Pour accéder à l'abri, l'avitailleur devrait reculer depuis le carrefour de la voie de contournement jusqu'à l'abri. Il pourrait être envisagé de construire environ 5 m sur 4,5 m de large de chaussée routière neuve entre la voie routière existante et l'abri avitailleur pour permettre des manœuvres plus aisées du PL pour entrer et sortir de l'abri.

A cet emplacement, l'abri avitailleur masquera l'indicateur de direction du vent existant. Il est possible de modifier l'implantation prévisionnelle de l'abri avitailleur de l'autre côté de la voie d'accès au parking Golf afin de conserver une visibilité sur l'indicateur de direction du vent.

Remarque : s'il est conservé, l'indicateur de direction du vent devra être éclairé et sur courant secouru pour un usage de la plateforme H24.

Les caractéristiques finales du camion avitailleur affecté à la SAG devront être transmises au SNIA pour concevoir finement la voie essenciers, ses extensions nécessaires et la position de l'abri avitailleur, ainsi que ses dimensions, par rapport à la voie routière existante.
L'implantation proposée pour l'abri avitailleur devra être validée par les FAGIF.

4.3.2.1.2.2 Géométrie du reste de l'aire de trafic

Les Airbus Helicopters H160 affectés à la SAG n'ont pas la possibilité d'opérer un demi-tour sur place.

Les simulations au roulage de cet aéronef au moyen du logiciel AVIPLAN ont permis de concevoir un schéma de principe (figure ci-après à droite) avec une excroissance de chaussée aéronautique et de l'itinéraire de circulation au sol :

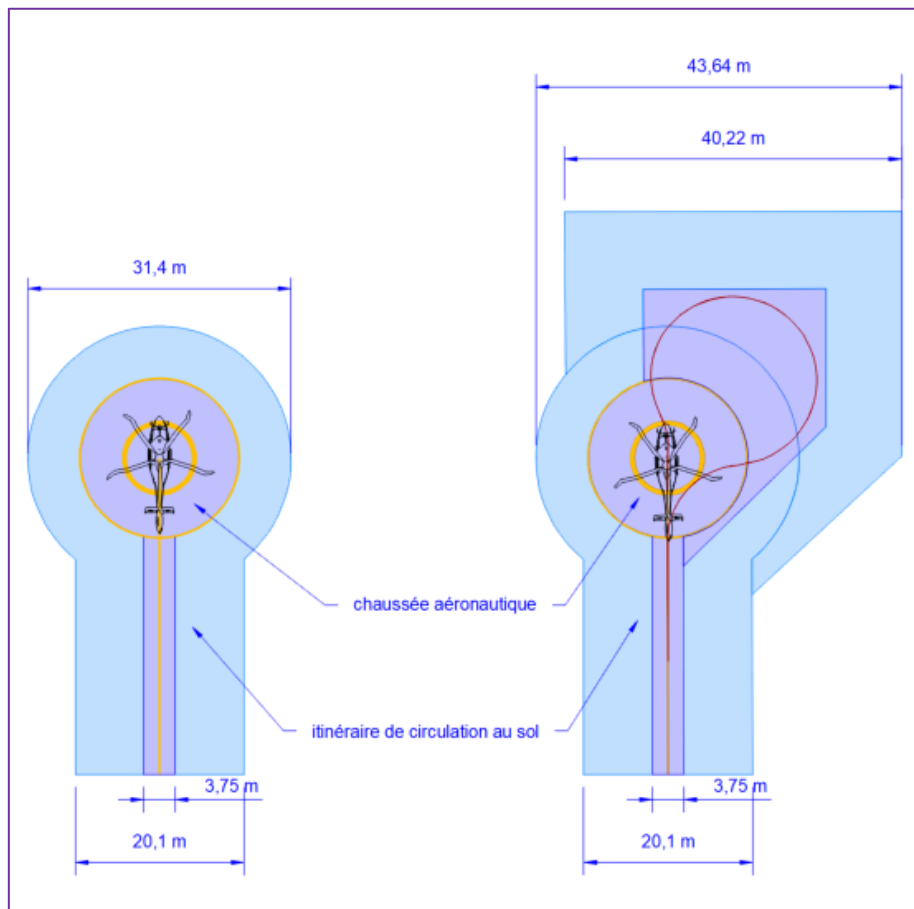


Figure 35 : simulations du H160 au roulage sans et avec retournement autonome

La solution de plots de stationnement avec demi-tour intégré pouvait dans un premier temps sembler avantageuse, mais les plots hélicoptères devant être indépendants, l'espacement entre plots est important et consommateur d'espace (cf figure ci-dessous).

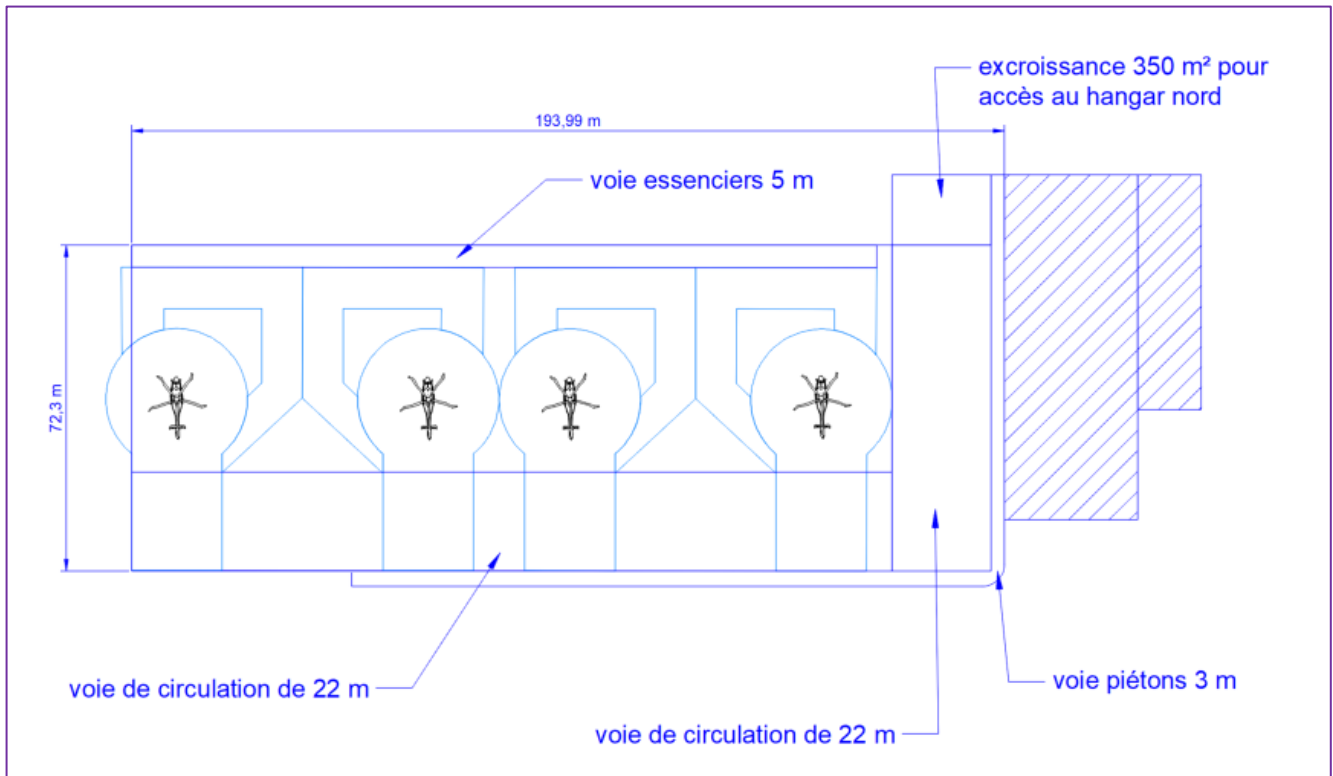


Figure 36 : configuration 4 plots H160 autonomes avec possibilité de retournement autonome

Cette configuration dans la longueur est **incompatible** avec les contraintes du site : le BR2 à l'ouest et le foncier disponible qui se termine en pointe à l'est, entre le merlon potentiellement pollué par l'amiante et la voie routière le long du golf. De plus, le raccordement des nouvelles installations aux hangars actuels des FAGIF serait également consommateur de chaussée aéronautique.

Dans cette configuration, près de **14 500 m²** de chaussée aéronautique, comportant l'aire de trafic avec la voie essenciers, le cheminement piéton et le raccordement aux installations existantes seraient nécessaires.

La voie de circulation de 22 m devant les nouveaux hangars pourrait éventuellement être réduite, le remisage des aéronefs se faisant uniquement au tractage, mais sans pour autant que la faisabilité de cette implantation soit possible au regard des contraintes du site.

Sur la base du schéma ci-dessus, une autre solution a été étudiée, en conservant 4 postes 160 autonomes, mais avec des possibilités de retournement interdépendantes.

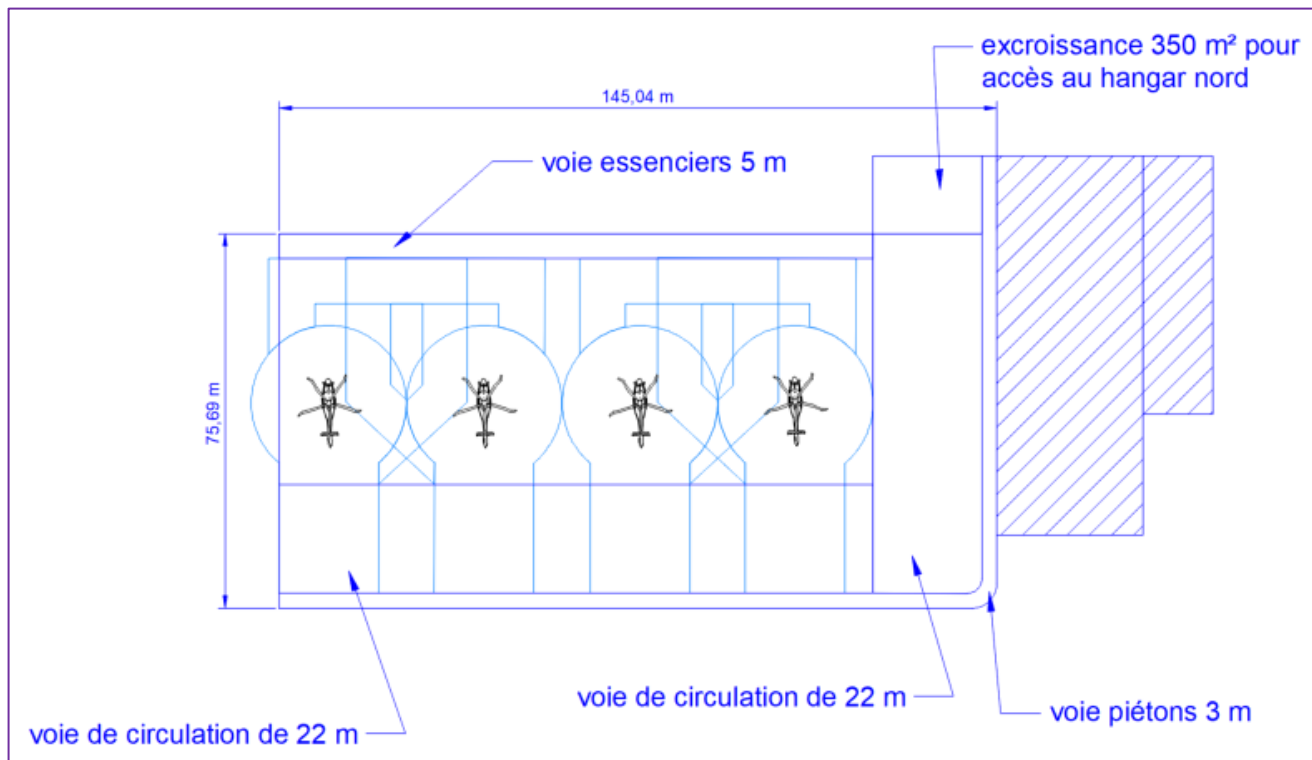


Figure 37 : configuration 4 plots H160 autonomes avec possibilités de retournements interdépendantes

Cette configuration réduit à près de **11 350 m²** les besoins en chaussée aéronautique, comportant l'aire de trafic avec la voie essenciers, le cheminement piéton et le raccordement aux installations existantes. Mais l'accès par le sud à la voie de circulation serait rendu compliqué, voire impossible, avec la présence du BR2.

Pour le projet des FAGIF, le SNIA propose de retenir un stationnement classique des aéronefs sans aire de retournement avec des voies de circulation au nord, au sud et à l'est des plots de stationnement. Les surfaces totales de chaussées aéronautiques en enrobés à construire pour l'aire de trafic représentent près de **11 200 m²** avec la répartition suivante :

- 5 900 m² de chaussée aéronautique pour les voies de circulation et une partie des voies d'accès aux postes de stationnement ;
- 4 000 m² de chaussée aéronautique pour les 4 plots de stationnement et l'autre partie des voies d'accès aux postes de stationnement ;
- 600 m² de cheminement piéton, s'apparentant à de la chaussée aéronautique puisque les aéronefs le traverseront pour entrer dans les hangars ;
- 700 m² de voie essenciers – y compris les extensions nécessaires au demi-tour du camion avitailleur - s'apparentant à de la chaussée aéronautique puisque les aéronefs traverseront la voie essenciers pour entrer ou sortir des plots de stationnement.

A ces 11 200 m² il convient de prévoir à minima la réfection sur **480 m² de la couche de roulement** de la partie de la voie routière conservée pour l'accès du camion avitailleur à l'aire de trafic. Ceci sera à confirmer par des carottages et des relevés de dégradations.

Les abords enherbés seront à traiter sur une surface globale d'environ **1 500 m²** avec la répartition suivante :

- 1 000 m² pour l'itinéraire de circulation au de sol de la voie de circulation au nord de l'aire de trafic ;
- 200 m² pour l'aire de protection du poste de stationnement ouest de l'aire de trafic ;
- 300 m² pour le reste de l'aire de trafic.

La configuration de l'aire de trafic proposée par le SNIA permettra une exploitation optimisée des hélicoptères en limitant les manœuvres des aéronefs, notamment en demi-tour serré, consommatrices de pneumatiques.

Le positionnement de l'aire de trafic proposé répond au besoin exprimé par la gendarmerie d'être en lien avec les hangars actuels des FAGIF. Un positionnement plus au nord augmenterait la surface en enrobés sud de l'aire en trafic, nécessiterait de positionner des barrières anti-souffle ou des T-wall le long de la route longeant le golf et imposerait le déplacement du poste Y22.

4.3.2.2 Descriptif de l'aire de trafic :

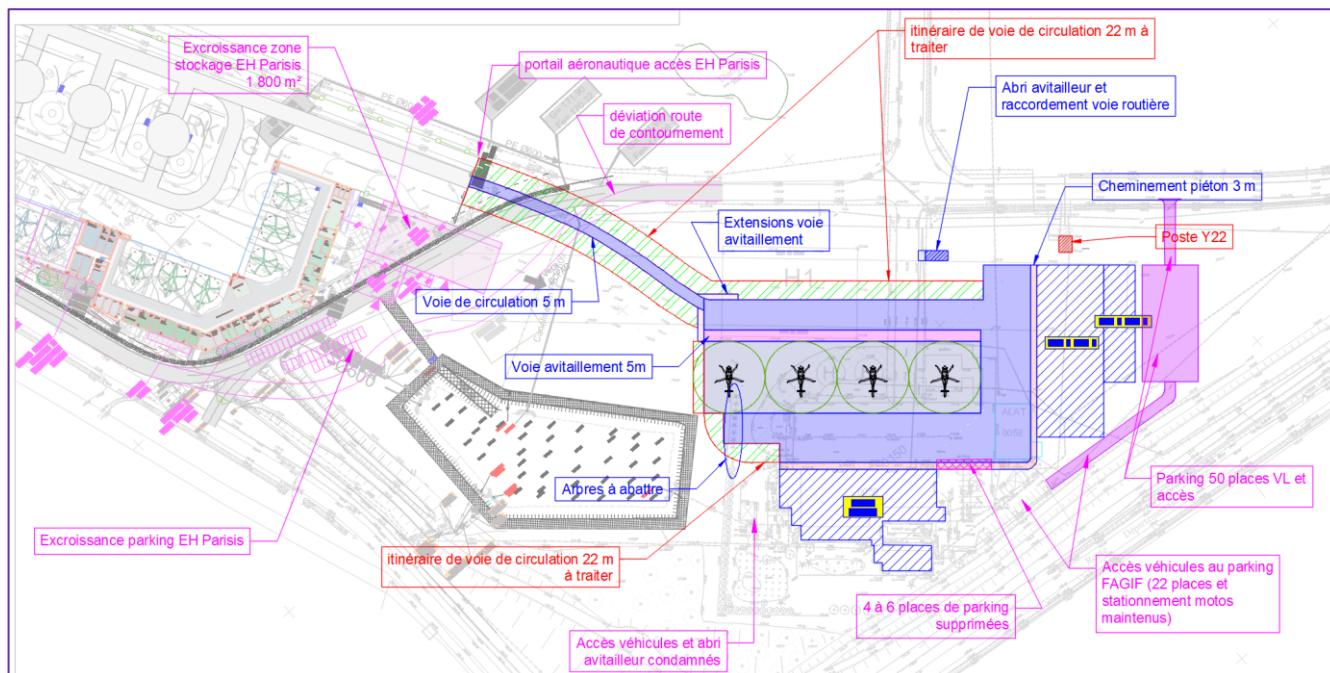


Figure 38 : configuration géométrique de l'aire de trafic des FAGIF (extrait planche 5 de l'annexe 1)

- Chaussée aéronautique en enrobés de près de 11 200 m² avec une profondeur de 75,5 à 91 m pour une largeur maximale de 145 m, comprenant les stationnements, les voies de circulation et d'accès aux postes de stationnement, le cheminement piéton et la voie essenciers, y compris ses extensions nécessaires pour assurer les demi-tours du camion avitailleur ;
- Les abords enherbés de 1 500 m² (zones hachurées de vert) bordant les zones en enrobés, y compris les itinéraires de voie de circulation au sol et l'aire de protection du poste de stationnement ouest.

*Rappel : les H160 auront **interdiction** de se déplacer en translation dans l'effet de sol sur l'aire de trafic des FAGIF.*

L'aire de trafic et les bâtiments ont été implantés entre le BR2 et le merlon potentiellement pollué par de l'amiante.

Le fond de plan de la BA107 ne faisait pas apparaître le bassin de rétention BR2 tel que modifié après les travaux de 2012/2013, mais le BR2 « historique ». Le bassin BR2 modifié a été implanté sur le fond de plan de la BA 107 au moyen d'un changement du système de coordonnées de projection pouvant conduire à des imprécisions métriques à pluri métriques. L'ensemble de la zone des travaux devra faire l'objet d'un relevé topographique en RGF 93 conique conforme CC49.

4.3.3 Aire de manœuvre

4.3.3.1 Définition et Géométrie

4.3.3.1.1 Définition - Aire de manœuvre

Aire de manœuvre : partie d'un aéroport à utiliser pour les décollages, les atterrissages et la circulation des aéronefs à la surface, à l'exclusion des aires de trafic. (CHEA du 14 mars 2007).

4.3.3.1.2 Géométrie – aire de manœuvre

La géométrie de l'aire de manœuvre correspond à la voie de circulation entre l'aire de trafic des FAGIF et le portail aéronautique d'entrée sur la zone EH Paris.

Les surfaces de chaussées en enrobés à construire pour l'aire de manœuvre représentent environ **600 m²** pour la voie de circulation de près de 120 m de long sur 5 m de large entre l'aire de trafic et le portail aéronautique de l'EH Paris ;

Les abords enherbés seront à traiter sur une surface globale de **2 000 m²** (zones hachurées de vert) pour l'itinéraire de circulation au sol de la voie de circulation aéronautique.

Descriptif – Aire manœuvre – voie de circulation aéronautique entre l'aire de trafic des FAGIF et le portail de l'EH Parisis :

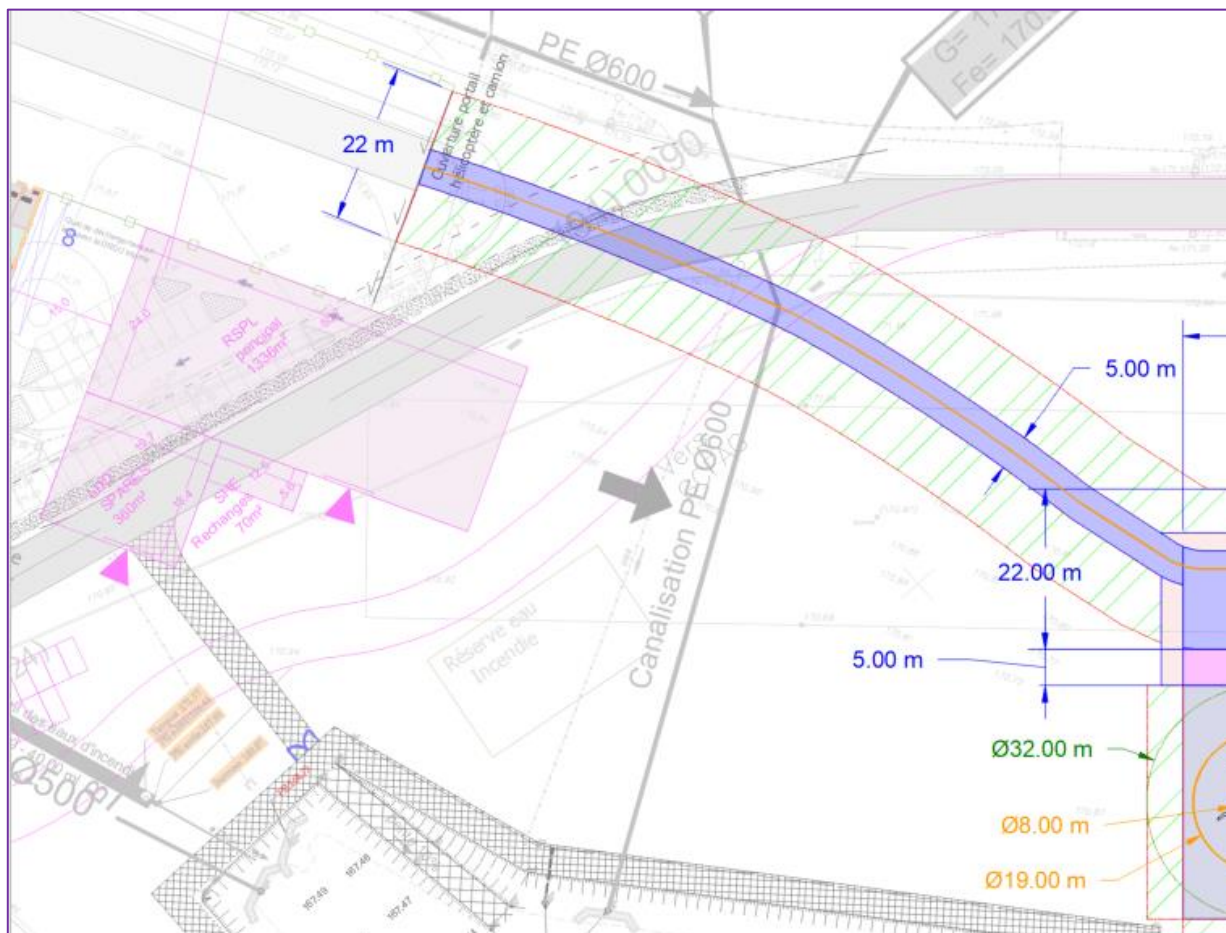


Figure 39 : Configuration géométrique de l'aire de manœuvre : voie de circulation aéronautique entre l'aire de trafic des FAGIF et le portail EH Parisis (extrait planche 6 de l'annexe 1)

Rappel : les H160 auront **interdiction** de se déplacer en translation dans l'effet de sol sur la voie de circulation entre la zone FAGIF et la zone EH Parisis construite dans le cadre du projet.

4.3.3.2 Impact potentiel de l'EH Parisis sur l'aire de manœuvre FAGIF

A ce stade de l'opération, il existe encore deux options pour l'implantation de l'excroissance « Airbus » de l'EH Parisis et la bâche à eau vers les installations des FAGIF.

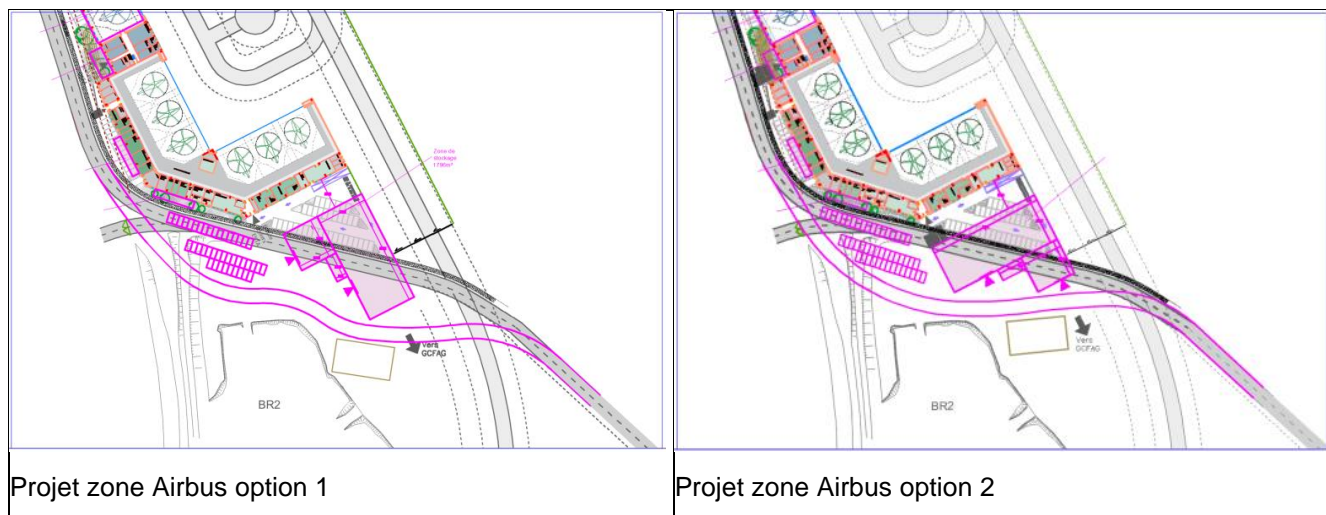


Figure 40 : Projets option 1 et 2 d'implantation de l'excroissance « Airbus » de l'EH Parisis (les contours du BR2 sur le fond de plan ci-dessous correspondent à ceux du bassin historique)

Comme indiqué avant, il a été considéré le projet **option 1**, le plus au sud vers les installations FAGIF, pour l'implantation des nouvelles installations des FAGIF.

La position du portail aéronautique séparant la zone FAGIF de la zone EH Parisis étant identique pour les deux options d'aménagement, il n'y a pas d'incidence sur la longueur de la voie de circulation à construire entre l'aire de trafic des FAGIF et le portail aéronautique de l'EH Parisis, soit près de 120 m sur 5 m de large.

La conduite d'opération du SNIA de la zone Hôtel, regroupant les projets FAGIF et EH Parisis a indiqué que la déviation de la route de contournement nécessaire à la desserte des zones Airbus et EH Parisis serait financée par le ministère des armées par le biais de l'opération EH Parisis.

Le financement de la partie de la voie de circulation aéronautique entre le portail aéronautique et le parking hélicoptères de l'EH Parisis sur environ 85 m de long pourra faire l'objet de discussions entre les deux maîtres d'ouvrage. A ce stade du programme, l'ouvrage est financé par l'opération EH Parisis.

La réalisation différée ou l'abandon de la voie de l'EH Parisis (le long du golf) aurait un impact sur le programme des FAGIF. En effet, pour rejoindre le point de décollage/atterrissage, les aéronefs de la SAG passent par les installations de l'EH Parisis. Il faudrait alors construire

- la voie de circulation entre l'aire de trafic des FAGIF et le portail d'accès aux installations militaires actuelles au nord de l'EH Parisi. Le portail aéronautique actuel n'étant pas représenté sur le fond de plan, nous ne pouvons pas positionner la voie de circulation qui serait à construire ;
- implanter un système provisoire de feux et/ou barrières pour assurer la sécurité du flux véhicules/aéronefs de la SAG ;
- puis lors de la construction de l'EH Parisis, effectuer les travaux de déviation de la route de contournement et le raccordement de la voie de circulation aéronautique des FAGIF commune aux installations l'EH Parisis, le tout sous exploitation aéronautique avec un système définitif de feux et/ou barrières pour assurer la sécurité du flux véhicules/aéronefs de la SAG.

A ce stade du programme, la réalisation de l'opération de l'EH Parisis dans le calendrier prévu est toujours d'actualité. En cas de dérive, des solutions seront mises en place afin de ne pas impacter l'opération des FAGIF. Des échanges entre les deux maîtrises d'ouvrage pourront être nécessaires en cas d'arbitrage.

4.3.4 Dimensionnement - Aire de trafic et voie de circulation FAGIF/EH Parisis

Dans cette étude, par précaution, compte tenu de l'âge des infrastructures et des incertitudes sur l'altimétrie du projet, il sera considéré que les infrastructures horizontales actuelles seront complètement déconstruites, à l'exception de la partie de la voie routière d'accès au parking Golf depuis la route de contournement qui sera conservée pour l'accès à la voie d'avitaillement (après reprise de sa couche de roulement).

En aéronautique, le dimensionnement d'une chaussée prend en compte :

- Le trafic des hélicoptères susceptibles d'emprunter l'infrastructure et leurs masses respectives à l'atterrissage et au décollage ;
- Les caractéristiques mécaniques de la plate-forme ou du sol support des chaussées ;
- Le type de l'aire dimensionnée qui conduit à appliquer une pondération des charges réelles des aéronefs ou des véhicules ;
- Le trafic éventuel des véhicules et engins susceptibles d'emprunter les infrastructures (poids max de 13t essieu)

Le camion avitailleur est considéré comme le plus dimensionnant.

Le calcul de dimensionnement prend donc en compte 2920 mouvements annuels d'hélicoptères (H160) 2920 mouvements annuels de véhicules du type avitailleur d'un PTAC de 21 tonnes. Le calcul est réalisé à l'aide du logiciel ACA-v1.1.0 (DGAC/STAC).

N'ayant pas de modélisation d'essieu 13 t dans la base de données du logiciel utilisé, le camion avitailleur a été remplacé par une roue simple isolée (RSI : 6,5t pour les 13 t de l'essieu arrière) pour les calculs des chaussées aéronautiques hors postes de stationnement hélicoptères.

La venue d'un camion incendie 3 fois par an (6 mouvements) en cas d'exercices est également prise en compte dans les calculs de dimensionnement.

Les chaussées des postes de stationnement des aéronefs peuvent être soit en enrobés, soit en béton.

Une option de chaussée en béton pour les stationnements des aéronefs est également proposée

Structurellement, une chaussée béton ne s'impose pas au projet pour les postes de stationnement (près de 4 000m²). A titre d'économie pour le projet, une chaussée souple est tout à fait adaptée avec un traitement anti-K.

Sur les bases aériennes militaires du Sud de la France, on observe parfois un phénomène d'orniérage à l'emplacement du train principal des hélicoptères. Cela concerne des hélicoptères plus lourds que le H160 et dans des régions où les températures estivales sont plus élevées, ou tout du moins sur une durée plus importante qu'à Villacoublay. Pour le H160, le SNIA ne dispose pas de retour d'expérience sur cette éventuelle problématique.

Le choix d'une chaussée souple ne permet donc pas de s'affranchir totalement du risque d'apparition d'ornières au niveau du train principal des hélicoptères. Ces ornières pourraient cependant être traitées par une reprise ponctuelle de la chaussée aéronautique.

4.3.4.1 Dimensionnement ACA de la chaussée souple

Dimensionnement ACA : (CBR 7 après obtention PF2 par décapage généralisé et mise en place 0,35 cm GNT) avec prise en compte d'un coefficient de pondération de 1,0 pour les voies de circulation, cheminement piéton et 1,2 pour les postes de stationnement et la voie essenciers :

Dimensionnement optimisé, coefficient de pondération à 1 (hors postes de stationnement hélicoptères) :

Localisation
Aérodrome : BA 107 Villacoublay
Chaussée : FAGIF

Paramètres
Unité de trafic : par an
Coefficient de pondération : 1,0 (Voie de circulation)
CBR : 7

Calculer

Aéronefs	P	P'	P ₀	P'/P ₀	N	N'/N	N'	Remarques
PUMA	6,1	6,1	17,4	0,35	2 920,0	0,00	1,67	
CAMION INCENDIE-2	27,0	27,0	34,9	0,77	6,0	0,07	0,44	
*RSI TYPE	6,5	6,5	6,6	0,99	2 920,0	0,91	2 662,11	

Aéronef
Masse (t) : Fréquence : Masse minimum (t) : Masse maximum (t) : Ajouter

Résultats
Epaisseur équivalente : 35 cm
Epaisseur minimale de matériaux traités : 14,3 cm
Trafic équivalent = 2 664,22 mvt par an

Figure 41 : dimensionnement optimisé des chaussées aéronautiques, coefficient de pondération à 1 (hors postes de stationnement hélicoptères)

Dimensionnement optimisé, coefficient de pondération à 1,2 (voie essenciers) :

Localisation
Aérodrome : BA 107 Villacoublay
Chaussée : FAGIF

Paramètres
Unité de trafic : par an
Coefficient de pondération : 1,2 (Aire de stationnement)
CBR : 7

Calculer

Aéronefs	P	P'	P ₀	P'/P ₀	N	N'/N	N'	Remarques
*RSI TYPE	6,5	7,8	7,7	1,01	2 920,0	1,12	3 271,30	
CAMION INCENDIE-2	27,0	32,4	41,1	0,79	6,0	0,09	0,52	

Aéronef
Masse (t) : Fréquence : Masse minimum (t) : Masse maximum (t) : Ajouter

Résultats
Epaisseur équivalente : 38 cm
Epaisseur minimale de matériaux traités : 15,5 cm
Trafic équivalent = 3 271,82 mvt par an

Figure 42 : dimensionnement optimisé des chaussées aéronautiques, coefficient de pondération à 1,2 (voie essenciers)

Dimensionnement optimisé, coefficient de pondération à 1,2 (postes de stationnement hélicoptères) :

Localisation
Aérodrome : BA 107 Villacoublay
Chaussée : FAGIF

Paramètres
Unité de trafic : par an
Coefficient de pondération : 1,2 (Aire de stationnement)
CBR : 7

Calculer

Aéronefs	P	P'	P ₀	P'/P ₀	N	N'/N	N'	Remarques
CAMION INCENDIE-2	27,0	32,4	22,3	1,45	6,0	180,63	1 083,78	P'/P ₀ > 1.1, attention au PCN
PUMA	6,1	7,3	12,2	0,60	2 920,0	0,01	29,02	

Aéronef
Masse (t) : Fréquence : Masse minimum (t) : Masse maximum (t) : Ajouter

Résultats
Épaisseur équivalente : 28 cm
Épaisseur minimale de matériaux traités : 11,4 cm
Trafic équivalent = 1 112,80 mvt/s par an

Figure 43 : dimensionnement optimisé des chaussées aéronautiques, coefficient de pondération à 1,2 (postes de stationnement hélicoptères)

Dimensionnement optimisé, coefficient de pondération à 1,2 (postes de stationnement hélicoptères avec ajout du trafic essenciers) :

Localisation
Aérodrome : BA 107 Villacoublay
Chaussée : FAGIF

Paramètres
Unité de trafic : par an
Coefficient de pondération : 1,2 (Aire de stationnement)
CBR : 7

Calculer

Aéronefs	P	P'	P ₀	P'/P ₀	N	N'/N	N'	Remarques
CAMION INCENDIE-2	27,0	32,4	41,1	0,79	6,0	0,09	0,52	
PUMA	6,1	7,3	19,8	0,37	2 920,0	0,00	2,05	
*RSI TYPE	6,5	7,8	7,7	1,01	2 920,0	1,12	3 271,30	

Aéronef
Masse (t) : Fréquence : Masse minimum (t) : Masse maximum (t) : Ajouter

Résultats
Épaisseur équivalente : 38 cm
Épaisseur minimale de matériaux traités : 15,5 cm
Trafic équivalent = 3 273,88 mvt/s par an

Figure 44 : Dimensionnement optimisé des chaussées aéronautiques, coefficient de pondération à 1,2 (postes de stationnement hélicoptères avec ajout du trafic essenciers)

Remarques sur le dimensionnement optimisé :

- Il n'existe pas de modèle de l'hélicoptère H160 dans la base de données ACA. Le H160 est une gamme d'hélicoptère se situant entre Le Dauphin et le Puma. Nous avons pris le parti de dimensionner les chaussées aéronautiques avec le Puma à la Maximum Take-Off Weight (MTOW) du H160, soit 6.1 t. Sur les tableaux ci-dessus, on constate sur la colonne N', représentant le trafic équivalent cumulé par type d'aéronef (le cumul du trafic équivalent doit être inférieur à 3650 par an), que **le trafic hélicoptères est négligeable par rapport au véhicule type essencier en usage sur la zone**. Il sera donc privilégié le « RSI TYPE de 6.5 t » en dimensionnement des structures ;
- La prise en compte du tracteur électrique CHARLATTE TYPE T135EVO 20t avec une charge maximale à l'essieu de 2,6 t et 2920 mouvements annuels ne change pas le dimensionnement des chaussées aéronautiques.

Pour le dimensionnement de la chaussée souple, les valeurs obtenues par le logiciel ACA correspondent à des épaisseurs équivalentes : l'épaisseur équivalente totale et l'épaisseur équivalente de matériaux traités. Les épaisseurs réelles des couches d'une chaussée sont définies en fonction des matériaux mis en œuvre et des coefficients d'équivalence leur correspondant. Ces coefficients, pour les matériaux neufs, sont indiqués ci-après.

Épaisseur équivalente e	$e_1 CE_1$		Couche de roulement
	$e_2 CE_2$		Couche de base
	$e_3 CE_3$		Couche de fondation
Soi support CBR			Soi support CBR
BBME	2,5		béton bitumineux à module élevé
BBA	2		béton bitumineux aéronautique
EME	1,9		enrobé à module élevé
GB	1,5		grave bitume
GTLH	1,5		grave traitée aux liants hydrauliques
GNT	1		grave non traitée
GR	0,75		grave roulée
S	0,5		sable

Figure 45 : Coefficient d'équivalence en fonction des matériaux (source : STAC)

Le dimensionnement des chaussées aéronautiques avec le logiciel ACA aboutit à (CBR 7 après obtention PF2 par décapage généralisé et mise en place d'une couche de forme de 0,35 cm GNT) :

- Avec la prise en compte d'un coefficient de pondération à 1 (voies de circulation, cheminement piéton) : épaisseur équivalente de 35 cm dont 14,3 cm de matériaux traités. Les épaisseurs de matériaux traités (matériaux bitumineux) et non traités (GNT) à mettre en œuvre ne sont pas ici conditionnées par les résultats des calculs ACA mais par les épaisseurs minimales à mettre en œuvre recommandées par le guide d'application des normes (GAN - STAC 2010) pour les matériaux bitumineux et par le guide des terrassements routiers (GTR – Cerema/IDRRIM 2023) pour la GNT :
 - Couche de roulement : 6 cm de béton bitumineux aéronautique (BBA)
 - Couche de base : 8 cm de grave bitume (GB)
 - Couche de fondation : 20 cm de grave non traitée (GNT 0/31,5)

L'épaisseur totale des matériaux à mettre en œuvre pour les chaussées aéronautiques sera, après la mise en œuvre de 35 cm de GNT pour aboutir à un CBR 7 de : $20+8+6 = 34 \text{ cm}$ (qui correspondent à 44 cm équivalent)

- Avec la prise en compte d'un coefficient de pondération à 1,2 (postes de stationnement hélicoptères H160, voie essenciers) : épaisseur équivalente de 38 cm, dont 15,5 cm de matériaux traités. Les épaisseurs de matériaux traités (matériaux bitumineux) et non traités (GNT) à mettre en œuvre ne sont également pas conditionnées par les résultats des calculs ACA mais par les épaisseurs minimales à mettre en œuvre recommandées par le GAN et le GRT précédemment cités :
 - Couche de roulement : 6 cm de béton bitumineux aéronautique (BBA)
 - Couche de base : 8 cm de grave bitume (GB)
 - Couche de fondation : 20 cm de grave non traitée (GNT 0/31,5).

L'épaisseur totale des matériaux à mettre en œuvre pour les chaussées aéronautiques sera également, après la mise en œuvre de 35 cm de GNT pour aboutir à un CBR 7 de : $20+8+6 = 34 \text{ cm}$ (qui correspondent à 44 cm équivalent).

Remarque : il pourrait être étudié en phase ultérieure une substitution de la GNT 0/31,5 par 15 cm de GNT 0/20 afin de réduire l'épaisseur équivalente à 39 cm sur l'ensemble de la zone (avec cependant une protection au gel moins bonne).

Il faudra donc potentiellement **approfondir** le décapage général de 50 à **69 cm** pour pouvoir mettre en œuvre les 35 cm de GNT nécessaires à l'obtention d'un CBR de 7 et à la construction des 34 cm d'épaisseur de chaussées aéronautiques.

La structure de chaussée aéronautique à mettre en place sera identique sur l'ensemble du projet :
 Structure retenue : après décapage généralisé et mise en œuvre de 35 cm de GNT 0/31,5 sur un géotextile :
 * une couche de fondation de 20 cm de GNT 0/31,5,
 * une couche d'imprégnation,
 * une couche de base de 8 cm de grave bitume,
 * une couche d'accrochage,
 * une couche de roulement de 6 cm de béton bitumineux aéronautique.

Pour la suite des études et avec le recueil de données géotechniques locales, le dimensionnement des chaussées souples sera évalué de nouveau et également calculé avec le logiciel Alizé-aéronautique (STAC/IFSTTAR).

4.3.4.2 Dimensionnement ACA de l'option chaussée béton sur le parking H160

Pour l'option d'une chaussée en béton de ciment, les hypothèses géotechniques retenues sont identiques à celles retenues dans les calculs d'une chaussée souple : **décapage généralisé et mise en place 0,35 cm GNT pour obtenir un CBR de 7.**

Dimensionnement optimisé, coefficient de pondération à 1,2 (postes de stationnement hélicoptères H160) :

Localisation
Aérodrome : BA 107 Villacoublay
Chaussée : FAGIF stationnement H160

Paramètres
Unité de trafic : par an
Coefficient de pondération : 1,2 (Aire de stationnement)
Module de réaction Kc (MN/m³) : 91
Contrainte de rupture béton aéronautique (MPa) : 6 / Coeff. de sécurité : 2,6 = Contrainte admissible des dalles béton (MPa) : 2,31

Calculer

Aéronefs	P	P'	P ₀	P'/P ₀	N	N'/N	N'	Remarques
CAMION INCENDIE-2	27,0	32,4	22,0	1,47	6,0	225,33	1 351,98	P/P ₀ > 1,1, attention au PCN
PUMA	6,1	7,3	12,4	0,59	2 920,0	0,01	25,95	

Aéronef
Masse (t) : Fréquence : Masse minimum (t) : Masse maximum (t) : **Ajouter**

Résultats
Épaisseur dalle béton : 14,0 cm
Trafic équivalent = 1 377,93 mvts par an

Figure 46 : dimensionnement optimisé du parking H160 en béton, coefficient de pondération à 1,2 (postes de stationnement hélicoptères)

Remarques :

- Dans le cas d'une chaussée rigide, les valeurs obtenues sont des épaisseurs réelles de dalle béton. Pour le calcul, un coefficient de sécurité est pris en compte variant de 1.8 à 2.6 en fonction de différents facteurs comme la nature du dispositif de transfert de charge (goujons par exemple), la nature du sol support, le type de trafic et les conditions météorologiques. L'hypothèse maximaliste ayant été prise, le coefficient de sécurité est égal à 2.6.
- la prise en compte du tracteur électrique CHARLATTE TYPE T135EVO 20t avec une charge maximale à l'essieu de 2,6 t et 2920 mouvements annuels ne change pas le dimensionnement des chaussées aéronautiques rigides.

Le dimensionnement optimisé du parking H160 avec uniquement le trafic hélicoptères et camion incendie montre qu'une épaisseur de dalle de béton hydraulique de 14 cm serait suffisante (sur 15 cm de béton maigre, 20 cm de GNT et 35 cm de GNT de substitution). Cependant, l'épaisseur minimale d'une dalle doit être égale au 25^{ème} de sa largeur, soit **20 cm** pour des dalles de 5 m x 5 m. Les dalles ne seront pas goujonnées.

Structure retenue pour l'option parking H160 en béton de ciment : après décapage généralisé en mise en œuvre de 35 cm de GNT sur un géotextile :

- * une couche de fondation de 20 cm de GNT 0/31.5,
- * une couche d'imprégnation,
- * une couche de base de 15 cm de béton maigre,
- * une couche d'émulsion gravillonnée,
- * une couche de roulement de 20 cm de béton hydraulique.

Le dimensionnement des chaussées aéronautiques avec le logiciel ACA montre que les matériaux à mettre œuvre, sur la base des résultats de l'étude géotechnique réalisée sur la zone EH Parisis par SOLPROJET en 2021, atteignent une épaisseur de 69 cm au maximum pour des chaussées souples, nécessitant un décapage généralisé de 69 cm et une épaisseur de 90 cm au maximum pour l'option parking H160 en béton, nécessitant un décapage supplémentaire de 21 cm, pour atteindre 90 cm.

L'impact sur les réseaux existants sera important au regard du nombre de réseaux présents sur le site.

Une étude géotechnique de niveau G2 AVP permettra de vérifier et d'adapter le dimensionnement des chaussées aéronautiques. Les calculs des chaussées souples seront également réalisés par le logiciel Alizé-aéronautique pour la suite des études.

4.3.4.3 Vérification au gel des structures de chaussées

Une vérification au gel du dimensionnement de la chaussée aéronautique devra être établie dans les phases d'études suivantes. La démarche consiste à vérifier que le corps de chaussée protège le sol support de manière suffisante par rapport au gel.

A ce stade de l'étude, le calcul de la profondeur de gel s'effectue par la formule empirique suivante : $6\sqrt{I}$, I étant l'indice de gel.

Le guide technique pour l'utilisation des matériaux régionaux d'Ile-de-France (2003) indique des indices de gel pour hiver exceptionnel (180) et hiver rigoureux (90) pour Villacoublay (78).

Calcul de profondeur :

- Pour un hiver exceptionnel : épaisseur de 81 cm
- Pour un hiver rigoureux : épaisseur de 57 cm.

Pour un hiver rigoureux, l'épaisseur des matériaux à mettre en place (69 cm) est suffisante pour protéger le sol des effets du gel. Ce n'est pas le cas pour un hiver exceptionnel.

Comme indiqué avant, ces calculs seront à affiner dans les phases suivantes des études.

4.3.5 Itinéraire et voie de circulation hélicoptères

Il est possible de dimensionner une voie et un itinéraire de circulation au sol pour hélicoptère selon deux principes :

- Voie de circulation au sol pour hélicoptères ;
- Voie de circulation en translation dans l'effet de sol ou en vol rasant pour hélicoptères.

La nouvelle infrastructure pour les FAGIF est prévue pour les H160, hélicoptères sur roues et pour l'accueil exceptionnel des hélicoptères de la gendarmerie sur patins (EC145 et H145D3).

La voie de circulation sera revêtue pour permettre l'évolution au sol des aéronefs sur roues (H160 uniquement) et exceptionnellement en translation dans l'effet de sol pour les aéronefs sur patins (EC145 et H145 uniquement). Elle sera associée à un itinéraire de circulation au sol dimensionné aussi bien pour la circulation **uniquement** au sol des hélicoptères dotés de roues (H160) que pour la circulation exceptionnelle en vol rasant des hélicoptères dotés de patins de la gendarmerie.

L'itinéraire de circulation au sol permet l'évolution de l'hélicoptère au sol avec une bande dégagée d'obstacles dont la largeur est suffisante pour assurer le confinement du plus grand hélicoptère auquel l'itinéraire est destiné. Cet itinéraire est coïmplanté avec une voie de circulation pour permettre à la fois la circulation au sol des H160 et la circulation en vol rasant des EC145/H145D3 à titre exceptionnel. L'itinéraire de circulation au sol sera donc centré sur la voie de circulation en enrobés.

4.3.5.1 Géométrie – voie et itinéraire de circulation des hélicoptères

En terme de géométrie on se référera à l'arrêté TAC Hélico (Arrêté du 29 septembre 2009 relatif aux caractéristiques techniques de sécurité applicables à la conception, à l'aménagement, à l'exploitation et à l'entretien des infrastructures aéronautiques terrestres utilisées exclusivement par des hélicoptères à un seul axe rotor principal modifié le 10 août 2011) qui précise les exigences qui suivent (l'annexe 14 de l'OACI - volume II (hélistations) reprend ces mêmes exigences, avec quelques précisions qui seront alors mentionnées).

4.3.5.1.1 Voie et itinéraire de circulation au sol pour hélicoptères :

La largeur d'une voie de circulation au sol pour hélicoptères est au moins égale à 1,5 fois la largeur hors-tout du train d'atterrissage de l'hélicoptère de référence (H160) auquel elle est destinée.

Les pentes d'une voie de circulation au sol pour hélicoptères répondent aux exigences opérationnelles des hélicoptères auxquels elle est destinée. La pente longitudinale d'une voie de circulation au sol pour hélicoptères ne sera pas supérieure à 3 %.

La surface d'une voie de circulation au sol est exempte d'irrégularités nuisant aux manœuvres des hélicoptères. Une voie de circulation au sol pour hélicoptères est centrée sur un itinéraire de circulation au sol.

L'itinéraire de circulation au sol s'étend symétriquement de part et d'autre de l'axe de la voie de circulation au sol pour hélicoptères jusqu'à une distance de l'axe au moins égale à 0.75 fois la largeur hors-tout (diamètre rotor) de l'hélicoptère de référence auquel l'itinéraire de circulation au sol est destiné. Les pentes d'un itinéraire de circulation au sol sont suffisantes pour assurer l'évacuation rapide des eaux. La surface d'un itinéraire de circulation au sol résiste aux effets du souffle des rotors.

L'Annexe 14-Vol II de l'OACI recommande que la pente transversale de la voie de circulation au sol ne soit pas supérieure à 2 % et que la pente longitudinale ne soit pas supérieure à 3%.

NOTE : la pente transversale de la voie de circulation, pour suivre au mieux le terrain naturel, sera à pente unique vers le sud.

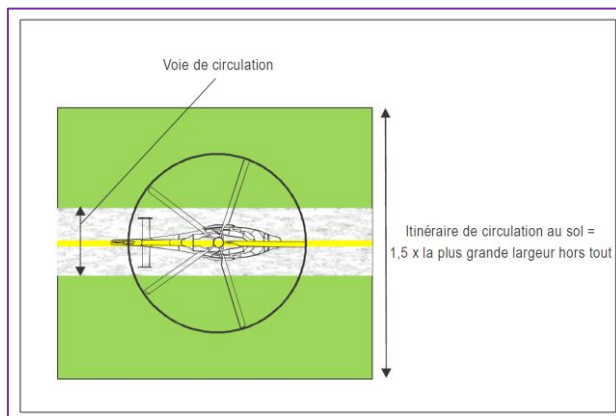


Figure 47 : Voie de circulation/itinéraire de circulation au sol pour hélicoptères (extrait annexe 14-vol II OACI)

4.3.5.1.2 Voie et itinéraire de circulation en translation dans l'effet de sol – pour mémoire

Pour l'accueil exceptionnel des hélicoptères de la Gendarmerie sur patins (type EC145/EC135/H145D3) :

La largeur d'une voie de circulation en translation dans l'effet de sol est au moins égale à 2 fois la largeur hors-tout du train d'atterrissage de l'hélicoptère de référence auquel elle est destinée.

Les pentes d'une voie de circulation en translation dans l'effet de sol répondent aux exigences opérationnelles des hélicoptères auxquels elle est destinée.

Une voie de circulation en translation dans l'effet de sol est centrée sur un itinéraire de circulation en translation dans l'effet de sol.

L'itinéraire de circulation en translation dans l'effet de sol s'étend symétriquement de part et d'autre de l'axe de la voie de circulation en translation dans l'effet de sol jusqu'à une distance de l'axe au moins égale à 1 fois la largeur-hors-tout (diamètre rotor) de l'hélicoptère de référence auquel l'itinéraire de circulation en translation dans l'effet de sol est destiné.

La surface d'un itinéraire de circulation en translation dans l'effet de sol assure l'effet de sol et résiste aux effets du souffle des rotors.

Pour mémoire : Il est recommandé que les pentes de la surface d'une voie de circulation en translation dans l'effet de sol n'excèdent pas les limites prévues pour l'atterrissage des hélicoptères auxquels la voie est destinée et que la pente transversale ne dépasse jamais 10 %, et la pente longitudinale, 7 %.

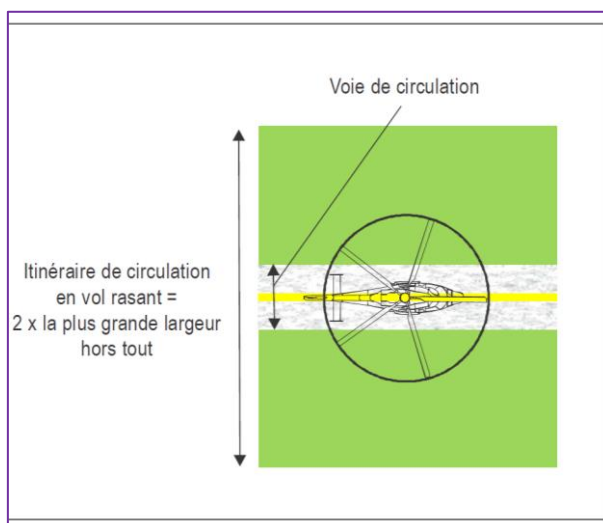


Figure 48 : voie de circulation/itinéraire de circulation en vol rasant (extrait annexe 14-vol II OACI)

4.3.5.1.3 Géométrie de l'itinéraire et de la voie de circulation :

La géométrie de l'itinéraire de circulation au sol est conditionnée à la fois par les caractéristiques d'un itinéraire de circulation au sol pour H160 et exceptionnellement d'un itinéraire en vol rasant pour les hélicoptères sur patins :

La géométrie de l'itinéraire de circulation correspond aux éléments suivants :

- L'itinéraire de circulation doit permettre à la fois le roulage au sol des hélicoptères équipés de roues et exceptionnellement le mouvement d'un hélicoptère sur patin au-dessus de la surface à une hauteur normalement associée à l'effet de sol et avec une vitesse sol inférieure à 37km/h (20kt) ;
- L'itinéraire est exsangue d'obstacle ;
- L'itinéraire de la voie de circulation est au moins égal à 1,5 diamètres rotor de l'hélicoptère de référence, centrée de part et d'autre de l'axe de la voie de circulation soit 20.10 m pour le H160. L'itinéraire sera porté à 2 diamètres rotor de l'hélicoptère de référence sur patins de la gendarmerie, soit **22 m** pour l'EC145 ;
- Les pentes d'une voie de circulation doivent répondre aux exigences opérationnelles des hélicoptères auxquelles elles sont destinées ;
- La surface est plane et respecte la pentes longitudinale et transversal acceptables correspondantes à l'appareil dimensionnant.
- La surface d'un itinéraire de circulation assure l'effet de sol et résiste aux effets du souffle des rotors ;
- L'itinéraire de circulation et les aires de protection des postes de stationnement ne se chevauchent pas ;
- en dehors de la voie de circulation au sol en enrobés, les surfaces traitées seront enherbées et avec des pentes suffisantes pour assurer l'évacuation rapide des eaux.
- Aucun objet fixe hors sol n'est toléré sur un itinéraire de circulation, à l'exception des objets frangibles qui, par leur fonction, doivent être situés sur cet itinéraire. Aucun objet mobile n'est toléré sur un itinéraire de circulation pendant les évolutions des hélicoptères lorsque celles-ci risquent d'être gênées par la présence de cet objet

4.3.5.2 Descriptif – itinéraire et voie de circulation

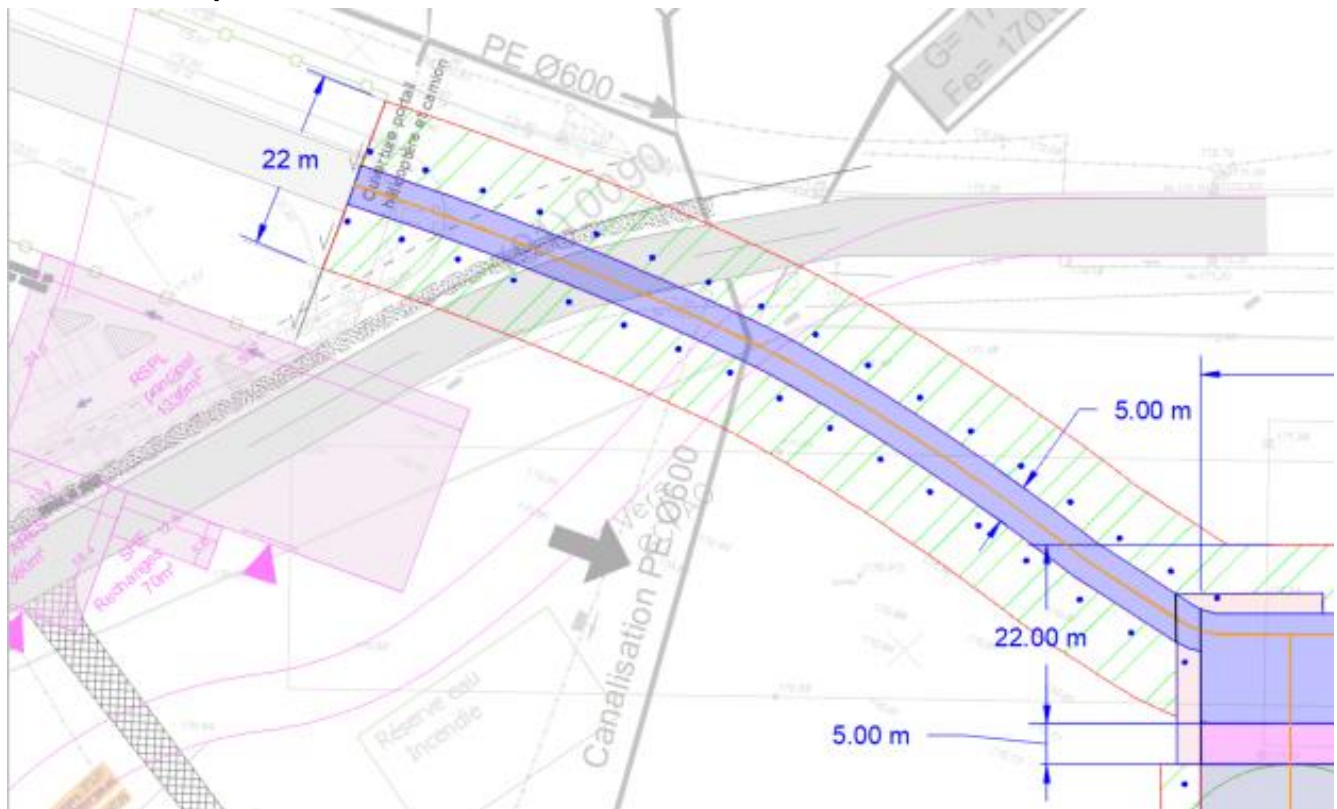


Figure 49 : voie de circulation entre la zone FAGIF et la zone EH Paris (extrait planche 8 annexe 1)

L'itinéraire de la voie de circulation aura les caractéristiques suivantes (l'itinéraire est représenté par des pointillés rouges et hachuré de vert et la voie sera à l'intérieur des balises rétroréfléchissantes) :

- La largeur de l'itinéraire sera de **22 m** ;
- La bande sera plane et exsangue d'obstacle en bosse ou en creux ;

- Il sera procédé à une rectification des regards qui dépassent le terrain naturel (TN) sur l'itinéraire Ceux-ci seront affleurants au TN ;
- Les pentes devront respecter les valeurs maximales des pentes longitudinales et transversales
- La largeur de la voie de circulation en enrobés sera de 1,5 fois la largeur du train principal de l'hélicoptère dimensionnant sur roues (H160), soit 3.75 m. La largeur de la voie de circulation sera portée à 2 fois la largeur du train principal de l'hélicoptère dimensionnant sur patins (EC145 et H145D3) pour leur accueil exceptionnel soit **5 m** ;
- L'Annexe 14-Vol II de l'OACI recommande que la pente transversale de la voie de circulation ne soit pas supérieure à 2 % et que la pente longitudinale ne soit pas supérieure à 3% ;
- L'Annexe 14-Vol II de l'OACI indique à l'article 5.2.13 *qu'il n'est pas nécessaire que les itinéraires de circulation au sol et les itinéraires de circulation en vol rasant qui coïncident avec une voie de circulation soient identifiés par des marques ou balises*. Les itinéraires de circulation ne seront donc pas identifiés par des marques ou balises.

La géométrie de la voie de circulation au sol est à la fois conditionnée par les caractéristiques d'une voie de circulation au sol et exceptionnellement en vol rasant pour les hélicoptères sur patins :

La voie de circulation sera traitée de la manière suivante :

- Sur la chaussée aéronautique en enrobé, la voie de circulation est matérialisée par une marque axiale constituée par une ligne jaune continue avec une largeur de trait de 15 cm ;
- L'Annexe 14-Vol II de l'OACI article 5.2.13.2 indique *qu'il est recommandé que les bords de la voie de circulation pour hélicoptères, s'ils n'apparaissent pas clairement, soient identifiés par des balises ou des marques*. Les bords de voie de circulation seront visibles avec la mise en place de balises rétroréfléchissantes à 4,5 m de l'axe et tous les 15 m en ligne droite. La première balise est implantée à 2 m de l'aire de trafic ;
- Il sera implanté également des balises de bord de voie de circulation en virage plus rapprochées pour identifier celui-ci, à raison d'une balise tous les 7,5 m.
- A ce stade, nous identifions que 3 balises seront au niveau de la voie de contournement déviée. Ces balises devront alors être encastrées.

Les voies de circulation entre l'aire de trafic des FAGIF et l'EH Parisis aura une largeur de **5 m** et sera en chaussée souple de béton bitumineux. Un itinéraire de voie de circulation au sol de **22 m** de large sera coïmplanté sur la voie de circulation et fera l'objet d'un traitement spécifique.

4.3.6 Aire de trafic

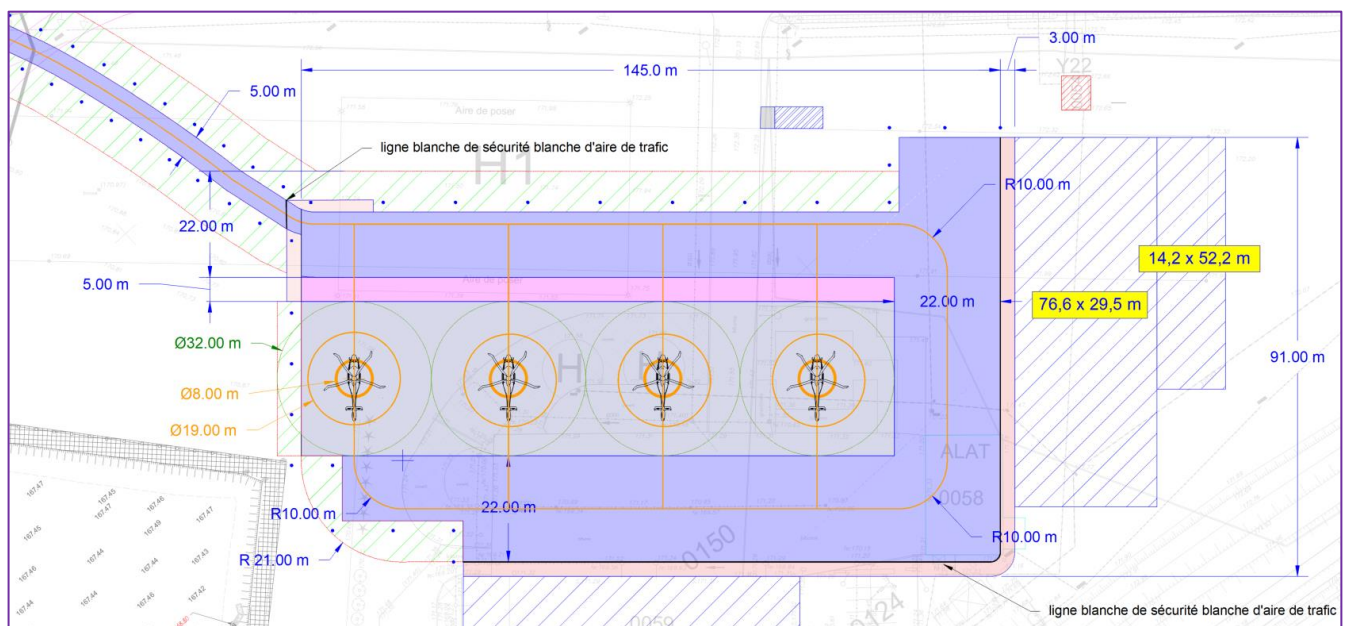


Figure 50 : Aire de trafic de la zone FAGIF (extrait planche 8 annexe 1)

Une aire de trafic est une zone qui permet l'ensemble des actions autour des aéronefs et les voies de circulation d'accès à l'aire ou aux postes de stationnement mais également les opérations permettant l'embarquement ou le

débarquement des usagers, du chargement ou du déchargement du fret et des moyens nécessaires à la mission, l'avitaillement ou de la reprise de carburant, du stationnement ou de la maintenance...

Les caractéristiques seront adaptées à son environnement en fonction des aéronefs et des véhicules les plus dimensionnants.

L'aire de trafic des FAGIF est représentée par l'aire en enrobé attenante aux hangars actuels et futurs. Celle-ci comprend donc les 4 poste de stationnement et leurs voies d'accès, les voies de circulation nord, est et sud et leurs abords, la voie essenciers et le cheminement piéton.

L'aire de trafic sera délimitée par une ligne de sécurité d'aire de trafic et des balise rétroréfléchissantes bleues implantées à 2 m du bord de l'aire. A ce stade, nous identifions 2 balises se trouvant sur l'aire de retournement ouest en fin de la voie avitaillement qui devront être encastrées.

4.3.6.1 Postes de stationnement

- Définition – Poste de stationnement

Un poste de stationnement est une zone destinée à accueillir un hélicoptère en toute sécurité, permettant l'embarquement ou le débarquement des usagers, du chargement ou du déchargement du fret et des moyens nécessaires à la mission, l'avitaillement ou de la reprise de carburant, du stationnement ou de la maintenance.

- Géométrie – poste de stationnement La géométrie du poste de stationnement correspond aux éléments suivants :
 - Une aire dégagée d'obstacles dont les dimensions et la forme permettent d'assurer le confinement de toutes les parties du plus grand hélicoptère auquel ce poste est destiné ;
 - Une surface qui résiste aux effets du souffle des rotors ;
 - Une surface qui est libre d'irrégularités de nature à nuire aux manœuvres de l'hélicoptère ;
 - Une surface dont la force portante est capable de résister aux charges voulues ;
 - Une surface avec un coefficient de frottement suffisant pour éviter le glissement de l'appareil et des personnes y évoluant ;
 - Une surface qui évacue efficacement des eaux de ruissellement sans nuire à la circulation ou au stationnaire de l'aéronef, sans dépasser 2% dans aucune direction ;
 - Les dimensions du poste de stationnement est de 1,2 fois la longueur hors tout (LHT) de l'appareil le plus dimensionnant (H160) soit **19 m de diamètre**.
 - Il sera associé une aire de protection équivalente à 2 fois la LHT de l'hélicoptère de référence, soit **32 m de diamètre** ;
 - Les enrobés des postes de stationnement auront un additif anti-kérosène dans la masse lors de leur mise en œuvre ou selon le choix de l'option, en béton hydraulique.

- Précision - Aire de protection

C'est une aire définie entourant un poste de stationnement qui est destinée à réduire le risque de dégâts causés par des hélicoptères s'écartant accidentellement du poste.

La géométrie du l'aire de protection correspond aux éléments suivants :

- Une aire dégagée d'obstacles,
- Lorsqu'elle est solide, une surface qui est contiguë au poste et est située au même niveau, qui résiste aux effets du souffle des rotors et qui assure un évacuation efficace des eaux de ruissellement, n'aie pas une pente montante supérieur à 4% à partir du poste ;
- Aucun objet mobile ne sera toléré pendant les manœuvres de l'hélicoptère ;
- Les dimensions sont équivalent à 2 fois la LHT de l'hélicoptère associé au poste ;
- L'aire de protection n'est pas forcément revêtue ;
- Cette aire ne sera pas représentée sur l'aire de trafic
- Descriptif – Postes de stationnement :

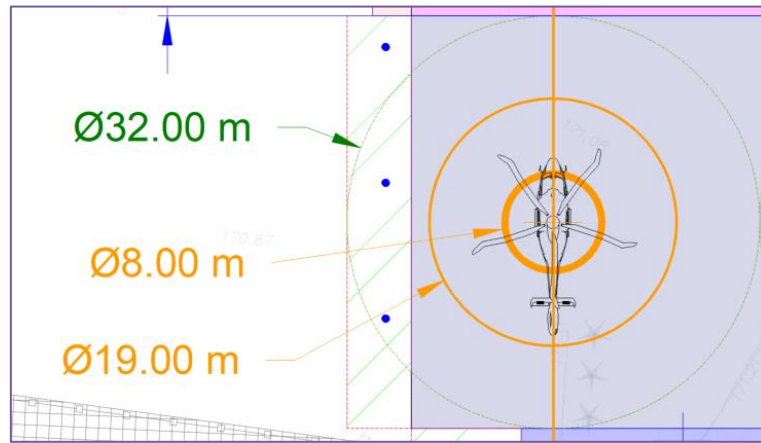


Figure 51 : Poste de stationnement H160 (extrait planche 8 annexe 1)

Le poste de stationnement est représenté par un marquage jaune circulaire et l'aire de protection par des pointillés circulaire

Les caractéristiques correspondent aux éléments suivants :

- Le cercle de 0,5 LHT représente la marque de positionnement d'un diamètre interne de 8 m, d'une épaisseur de 0,5 m et de couleur jaune ;

L'annexe 14 vol II de l'OACI précise à l'article 5.2.15.7 que la marque de prise de contact ou de positionnement peut être représentée par un cercle de diamètre 0,5 D ou des lignes d'arrêt à des distances de 0,5 D.

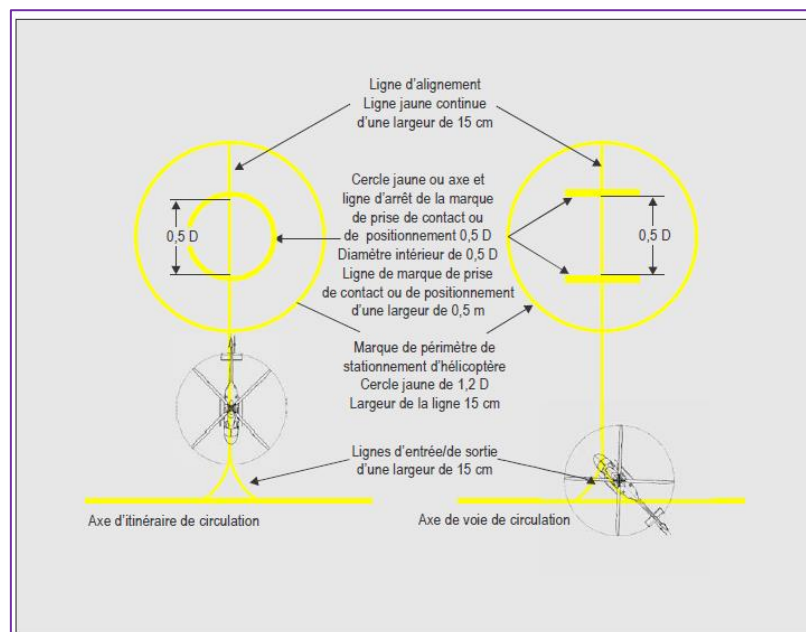


Figure 52 : marques de stationnement réglementation OACI – annexe 14-vol II (figure 5-9)

Cependant, le manuel d'hélistation Doc 9261 précise sur la figure II-5-18 de l'article 5.2.12.2, que les lignes d'arrêt sont réservées pour un passage de circulation, ce qui sera sur l'usage sur l'aire de stationnement des aéronefs.

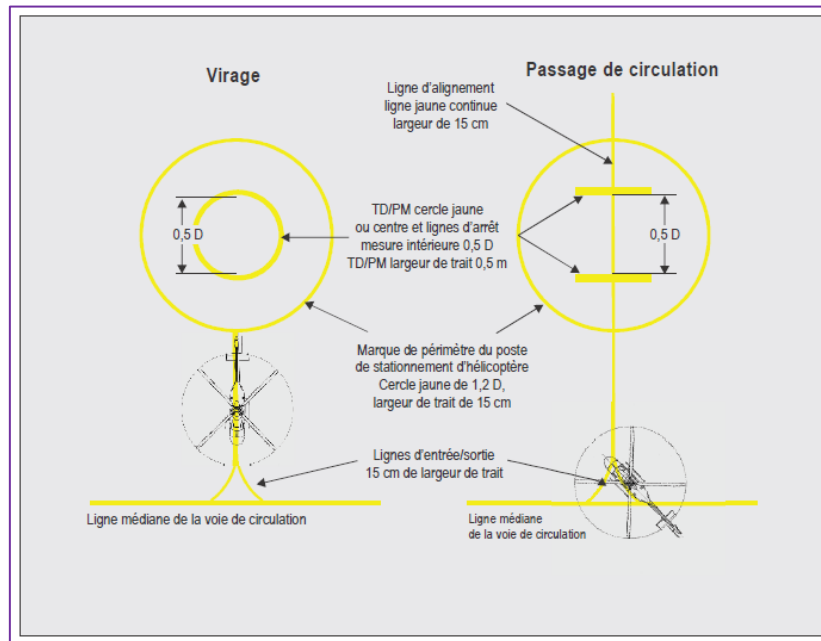


Figure 53 : marques de stationnement réglementation OACI doc 9261 (figure II-5-18)

La marque de positionnement sera donc soit matérialisée par un cercle, soit matérialisée par deux barres d'arrêt.

- Le cercle externe de 1,2 LHT représente la marque de périmètre de stationnement d'un diamètre interne de 19 m, d'une épaisseur de 15 cm et de couleur jaune ;
- Le cercle en pointillé de 2 LHT représente l'aire de protection d'un rayon de diamètre 32 m. Celui-ci n'est habituellement pas représenté. L'aire de protection du poste ouest est partiellement hors de la chaussée aéronautique.
- Pour un usage de nuit, le marquage sera rétro réfléchissant ;
- Les pentes du poste de stationnement n'excéderont pas 2% dans toutes les directions ;
- Il n'y aura aucun obstacle sur l'aire de protection qui excède une pente de 5% à partir de l'extérieur de la marque de stationnement ;
- Les marques axiales des voies d'accès aux postes de stationnement sont une ligne continue jaune de 15cm ;
- Les marques axiales d'accès aux hangars seront une ligne discontinue de 15 cm qui sera implantée dans la phase d'étude suivant ;

4.3.6.2 Voies d'accès aux postes de stationnement

Les 4 voies d'accès aux postes de stationnement seront matérialisées par une ligne continue axiale jaune de 15 cm de large. Ces voies font partie de l'aire de trafic.

Les caractéristiques géométriques sont identiques à la voie de circulation au sol. Il n'y aura pas de balises de bord de voie.

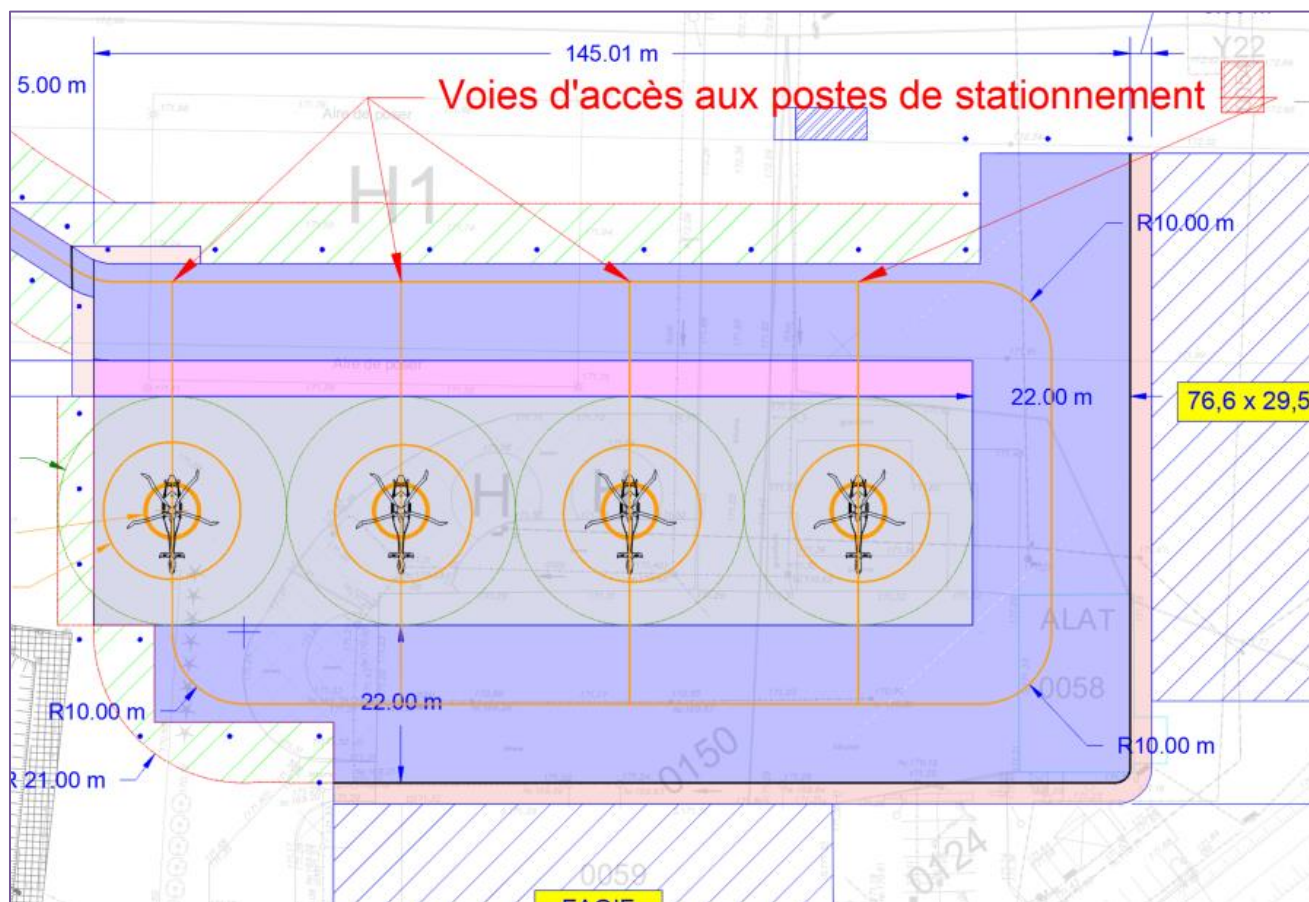


Figure 54 : Voies d'accès aux postes de stationnement (extrait planche 8 annexe 1)

La voies de circulation nord de l'aire de trafic aura une largeur de **5 m** et sera en béton bitumineux. L'itinéraire nord aura une largeur de 22 m au total, dont 11 m au sud et 2,5 m au nord en béton bitumineux. Les 8,5 m restants au nord feront l'objet d'un traitement spécifique.

Les voies de circulation est et sud auront une largeur de 5m et seront en béton bitumineux. L'itinéraire de voie de circulation au sol de **22 m** de large sera en béton bitumineux. A l'exception d'une partie dans l'angle sud-ouest de l'aire de trafic, qui fera l'objet d'un traitement spécifique.

Les 4 postes de stationnement hélicoptères seront autonomes et permettront l'exploitation des hélicoptères indépendamment les uns des autres.

4.3.7 Modèle numérique de terrain du site des FAGIF

Le site d'implantation des installations des FAGIF est assez favorable en termes de pentes.

Le terrain naturel est globalement penté vers le sud-ouest, avec des pentes moyennes favorables pour le projet, globalement inférieures à 2% et pouvant atteindre localement 5%, voire être supérieures à 7% (au sud-ouest du BR2 notamment).

Le modèle numérique de terrain sera à affiner avec un relevé topographique complet de la zone FAGIF, le relevé existant de la BA 107 étant ancien et dans un système de projection qui n'est plus d'actualité (Lambert Nord transformé en Lambert 93. La densité des points topographique est également insuffisante, avec un point tous les 20 à 30 m dans les zones sans infrastructures aéronautiques existantes.

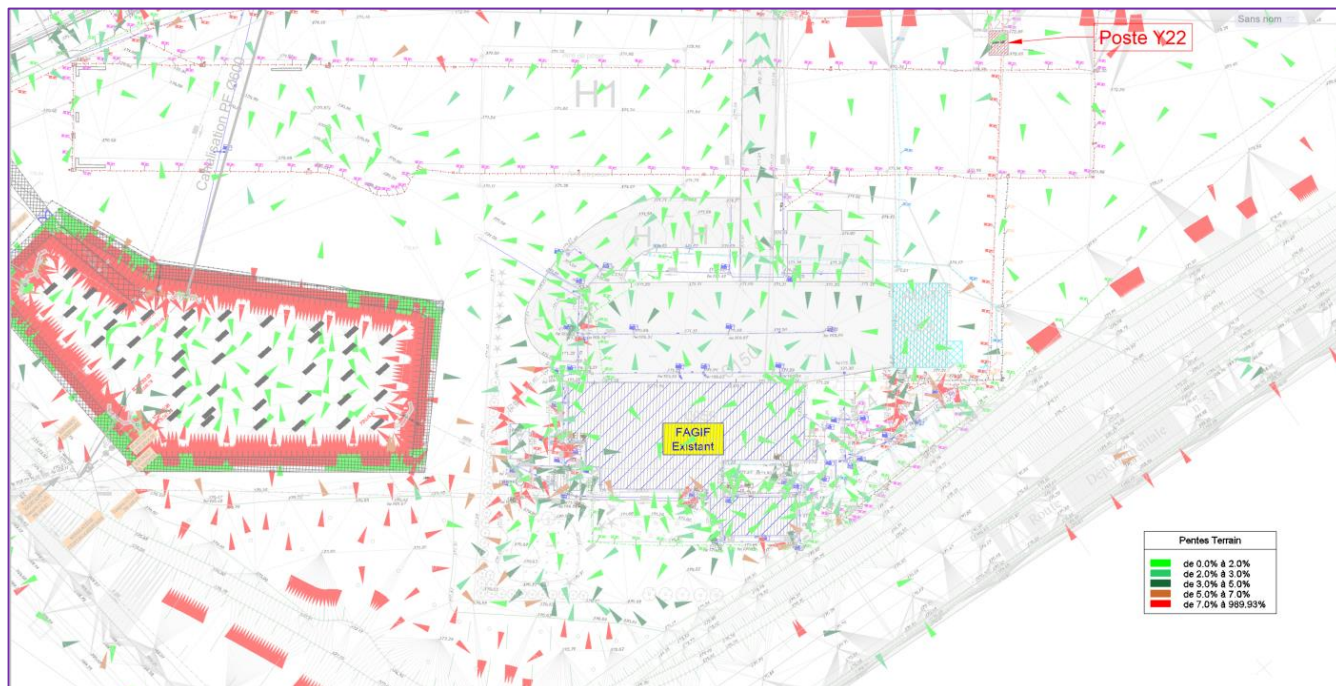


Figure 55 : modèle numérique de terrain (MNT) sur le fond de plan de la BA107 (extrait planche 3 annexe 1)

Le SNIA recommande un relevé topographique de l'ensemble de la zone (y compris le BR2) en RGF93 CC49 pour les phases d'études suivantes.

4.3.8 Implantation du front des installations et pente maximale admissible pour le tractage des H160

L'aire de trafic des FAGIF est accolée au front des installations (hangars existants et à construire).

L'altitude en pied des hangars existants des FAGIF est comprise entre 171,29 NGF et 171,31 NGF. Le relevé topographique mis à notre disposition ne fait pas apparaître le bombement de la chaussée visible sur les photographies prises devant les hangars.

Les nouveaux hangars des FAGIF sont implantés à la perpendiculaire des hangars existants et répondent aux besoins surfaciques exprimés par les FAGIF.

L'altitude du terrain naturel au niveau du front des installations des nouveaux hangars des FAGIF est comprise entre 172.32 NGF au nord-est et 171.24 NGF au sud-est, soit une différence altimétrique de près de 90 cm sur une longueur de 76.6 m, soit une pente moyenne de l'ordre de **1,12 %** compatible avec une chaussée aéronautique.

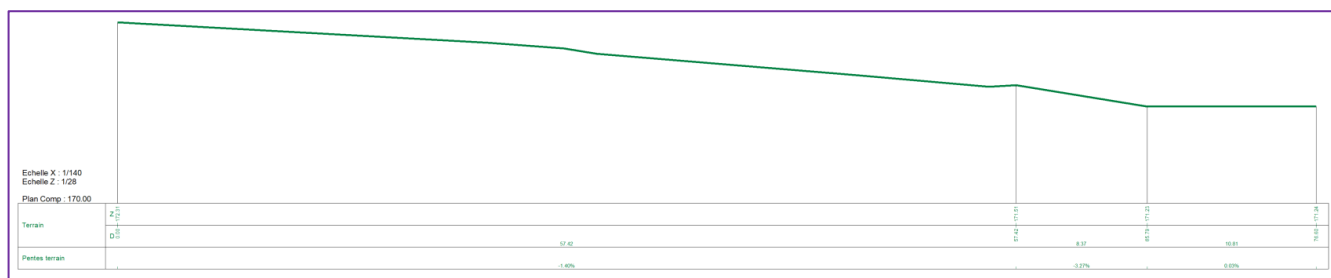


Figure 56 : coupe Nord-est/sud-est du terrain naturel au niveau du front des installations des nouveaux hangars projetés (facteur de 5 en altimétrie)

Le tractage des aéronefs de la SAG dans les nouveaux hangars se fera au moyen d'un tracteur électrique CHARLATTE TYPE T135EVO 20t.



Figure 57 : CHARLATTE TYPE T135EVO 20t (<https://charlattemanutention.fayat.com/produits/t135-evo>)

Le tracteur assurera le tractage des H160 au moyen d'une barre de tractage imposant un angle maxi de pente en fonction de la configuration hélicoptère compris entre **1° et 4°**, soit entre **1.75 % et 6.99 %**.

L'angle maximal de pente admissible pour le tractage des hélicoptères H160 devra être précisé par les FAGIF, une pente de **1,75 %** pouvant représenter une contrainte pour la conception de la géométrie 3D de l'aire de trafic dans les phases ultérieures des études.

Caractéristiques générales	
Masse de la barre de remorquage assemblée	53 Kg
Masse de la partie avant	24 Kg
Masse de la partie arrière	29 Kg
Charge maximale d'utilisation (CMU)	
Charge maximale en traction	1720 daN
Charge maximale en virage	1865 Nm
Poids maxi hélicoptère qualifié par	 5 T 850 Kg
Encombrement (mm)	
Encombrement de la barre de remorquage assemblée	3125x400x380 mm
Encombrement en position de stockage	1730x600x380 mm

6.3 Restriction d'utilisation pour le remorquage d'hélicoptère équipé d'une caméra FLIR

En fonction de la configuration hélicoptère :
ANGLE MAXI PENTE compris entre 1° et 4°

Figure 58 : Barre de tractage pour les H160 de la SAG

4.3.9 Impact du projet sur les réseaux existants

Des réseaux d'assainissement, eau bornes incendies, électriques (BT et HT), télécommunications et balisage sont présents sous les chaussées aéronautiques actuelles qui seront déconstruites et au droit du projet (et hangars/bâtiments).

Les chaussées aéronautiques seront déconstruites dans le cadre du projet. La déconstruction portera sur les matériaux bitumineux, les chaussées en béton et la GNT. A ce stade de l'étude on ne connaît pas l'épaisseur des chaussées aéronautiques (complexe matériaux de chaussées + GNT) mais par expérience, nous pouvons estimer l'épaisseur des chaussées souples + GNT à 30/40 cm et l'épaisseur des chaussées béton à 50/60 cm.

Le déconstruction des chaussées + GNT aura un impact sur les réseaux existants sous les chaussées aéronautiques puisque la profondeur de la plupart des réseaux est comprise entre 0,5 et 1 m.

Il en sera de même pour les terrassements sur 0,70 m (à 0,90 m pour l'option parking aéronefs en béton) des chaussées aéronautiques hors chaussées existantes.

A ce stade de l'opération, le dimensionnement des chaussées aéronautiques et plus particulièrement la profondeur nécessaire de décaissement pour leur construction n'a pas été finement étudiée en l'absence de données d'entrées géotechniques du site.

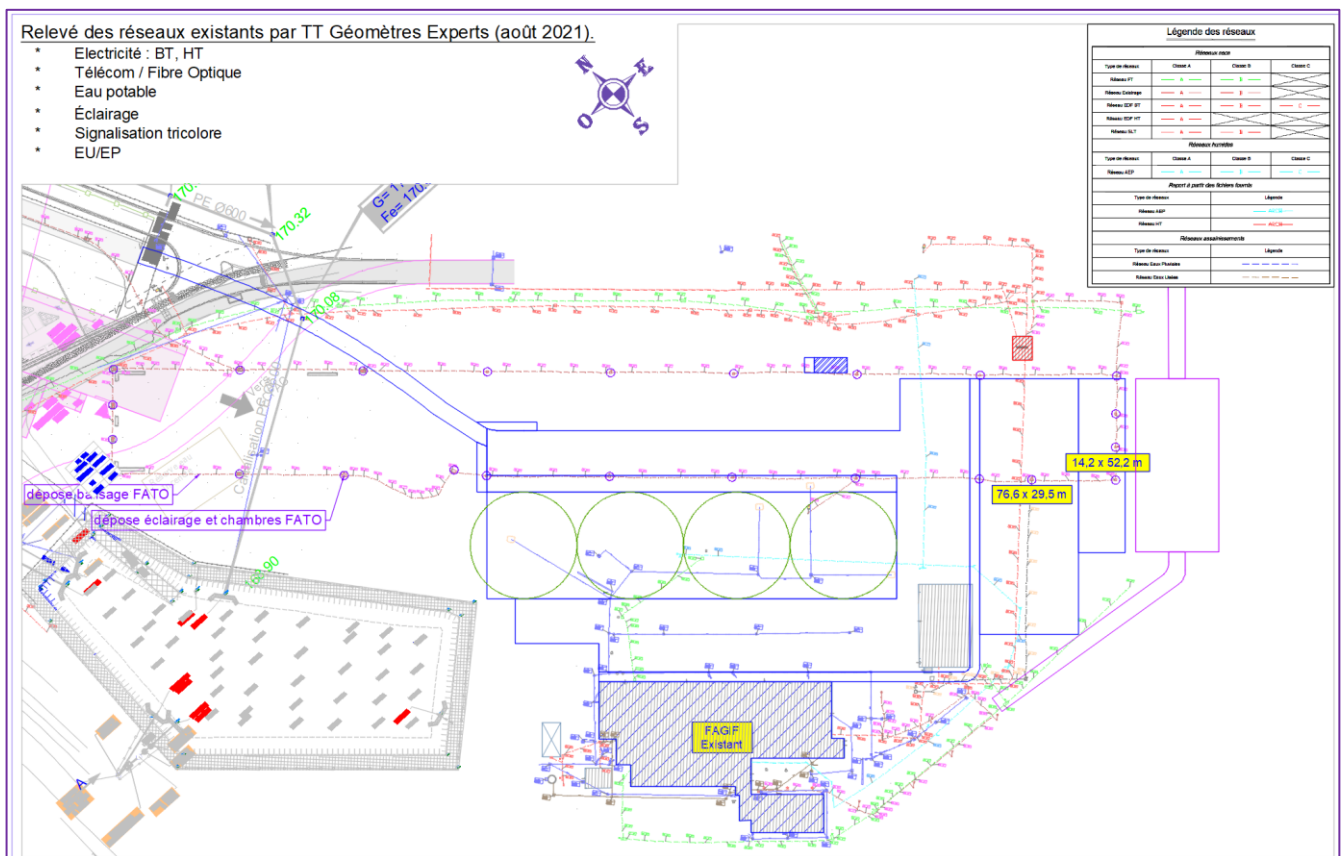


Figure 59 : plan des réseaux d'après relevé TT géomètres d'août 2021 (extrait planche 4 annexe 1)

L'aire de trafic impacte :

- le réseau d'assainissement existant du parking aéronautique actuel qui sera déconstruit. Ce réseau d'assainissement sera déconstruit et/ou les collecteurs pourront être remplis de béton ;
- le balisage nocturne de la FATO existante. Ce balisage sera intégralement déconstruit (câbles, fourreaux, chambres de tirage, balises lumineuses...) ;
- le réseau AEP qui dessert les locaux actuels des FAGIF. Il sera déconstruit et dévoyé pour alimenter les installations actuelles et futures ;
- un réseau « télécom » entre les hangars actuels et le parking Golf. Ce réseau dont l'utilité actuelle n'est pas connue sera déconstruit sous réserve de confirmation par les FAGIF ;
- les feux routiers et leur alimentation électrique qui seront déposés et dépollués ;
- deux collecteurs Ø300mm. Ces réseaux n'ont pas entièrement été détectés (vers le nord) par TT géomètres en 2021 mais sont bien présents sur fond de plan de la BA 107 mis à notre disposition. Vers

le nord, ils sont situés de part et d'autre de la voie d'accès routière entre la voie de contournement et le parking Golf et s'arrêtent avant le carrefour routier. Il doit être déterminé par la suite si ces deux collecteurs sont encore fonctionnels ;

- potentiellement des réseaux qui apparaissent sur le plan général de la BA107 mais qui ne figurent pas sur le plan de détection TT géomètres de 2021 : réseau enterré « CDC » (chemin de câbles). Il s'agirait d'un réseau abandonné de la BA107 qu'il faudra sans doute dépolluer.

La voie de circulation des aéronefs des FAGIF entre la zone FAGIF et la zone EH Parisis impacte :

- trois branches d'un réseau basse tension, dont un regard se situe sur le tracé de la chaussée aéronautique. Idéalement ce réseau devra être soit approfondi, soit protégé et le regard déplacé hors de la future chaussée aéronautique ;
- un réseau télécom. Ce réseau devra soit être protégé, soit être approfondi ;
- le collecteur Ø600 posé lors des travaux de 2012/2013 qui va en direction du BR2 dont la profondeur n'est pas donnée sur le rapport de détection de 2021. Ce réseau est potentiellement assez profond pour être protégé. Un regard en bordure de la voie de circulation sera à mettre à la cote par rapport à la nouvelle infrastructure ;
- un collecteur Ø300 et un collecteur Ø150 qui seront soit à dévier, soit à protéger ainsi d'un regard au bord de la nouvelle infrastructure. Le Ø300 est certainement l'ancien collecteur qui rejoignait l'ancien BR2 et est potentiellement abandonné ;

Les futurs hangars de la SAG impactent également des réseaux (hors étude)

L'impact du projet sur les réseaux actuels est important. Certains réseaux pourront être déconstruits (assainissement actuel des aires de stationnement des aéronefs notamment), d'autres réseaux sont à dévier, à approfondir ou à protéger pour être conservés.
Des relevés complémentaires et levées de doute sont également à prévoir sur les réseaux.

5 ÉQUIPEMENTS D'AIDES VISUELLES A LA NAVIGATION

Le balisage nocturne lumineux par ne fait pas partie de l'expression des besoins de la gendarmerie.

Le balisage se limiterait donc à une délimitation avec des bornes rétroréfléchissantes et un balisage par marques rétroréfléchissant.

L'Annexe 14-Vol II de l'OACI indique à l'article 5.3.12 la note suivante : *les spécifications concernant les feux axiaux de voie de circulation et les feux de bord de voie de circulation (voir annexe 14, vol I) sont également applicables aux voies destinées à la circulation des hélicoptères.*

L'Annexe 14-Vol II de l'OACI indique que *des feux axiaux de voie de circulation seront installés sur les voies de circulation et aires de trafic à moins que la densité de circulation soit faible* (sans pour autant donner une valeur, mais ce qui pourrait être le cas dans le cadre de ce programme) *et que les feux de bord de voie de circulation ainsi que les marques axiales assurent un guidage satisfaisant.*

Concernant les feux de bord de voie de circulation, l'Annexe 14-Vol II de l'OACI indique que *des feux de bord de voie de circulation seront installés sur les infrastructures qui ne sont pas dotées de feux axiaux et destinées à être utilisées de nuit ; toutefois, il n'est pas nécessaire d'installer des feux de bord de voie de circulation lorsqu'en raison de la nature des opérations, un guidage est suffisant peut être assuré par éclairage de la surface ou par d'autres moyens.*

Pour répondre à la réglementation OACI, la gendarmerie devra montrer que l'éclairage du H160 est suffisant pour que la balisage rétroréfléchissant soit visible de nuit ou en conditions de faible visibilité.

Cependant, pour s'inscrire dans la démarche d'homologation de la BA 107, les voies de circulation des FAGIF devraient à minima être dotées de feux de bord de voie de circulation comme ça sera le cas pour le projet de l'EH Parisis.

A ce stade programme, la possibilité réglementaire de passer d'une voie de circulation avec un balisage par feux de bord de voie de circulation comme sur l'EH Parisis, à un balisage par balises rétroréfléchissantes après le portail aéronautique n'est pas étudiée. Il appartient aux FAGIF d'interroger la BA107/DRICAM sur de point particulier.

Une provision pour risques pour passer d'un balisage par feux à un balisage par balises rétroréfléchissantes de bord de voie circulation est prévue dans le chiffrage du présent programme.

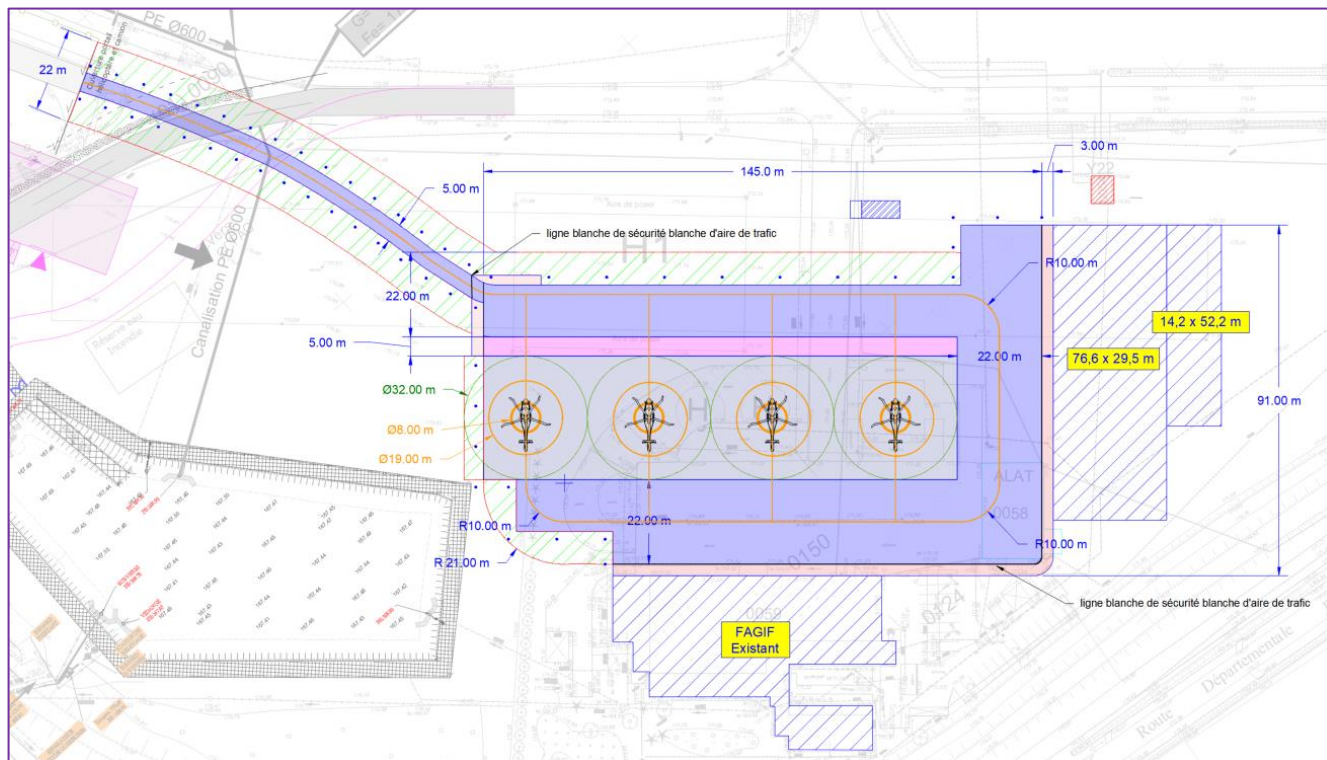


Figure 60: implantation balisages par marques et rétro réfléchissant de l'aire de trafic et de la voie de circulation (Extrait planche 8 annexe 1)

5.1 Marques et balises

Les marquages sont rétro réfléchissants et respectent la colorimétrie suivante :

- Blanc RAL 9016 ;
- Jaune RAL 1023 ;
- Rouge RAL 3020.

Les balises seront rétro réfléchissantes et de couleur bleue. Celles-ci seront conformes à L'Annexe 14-Vol II de l'OACI qui se réfère au manuel de l'hélistation (doc 9261) pour ses caractéristiques : elles seront frangibles, de couleurs bleues rétro réfléchissantes avec les caractéristiques suivantes :

- Les balises de bord de voie de circulation au sol devraient être situées à une distance de 0,5 m à 3 m au-delà du bord de la voie de circulation aérienne pour hélicoptères.
- Disposées à une distance de 4,5 m de l'axe la voie de circulation en enrobé ;
- Disposées de façon rectiligne à intervalle de 15 m ;
- Dans les virages ou sections courbes, l'espacement devra être de 7,5 m de façon à augmenter la signalisation et un minimum de 4 balises également espacées par section
- Balise de couleur bleue. Implantation sur des massifs béton 40X40 cm affleurant au terrain naturel et encastré sur la traversée de la voie de long du golf déviée et sur les extensions de la voie essenciers.

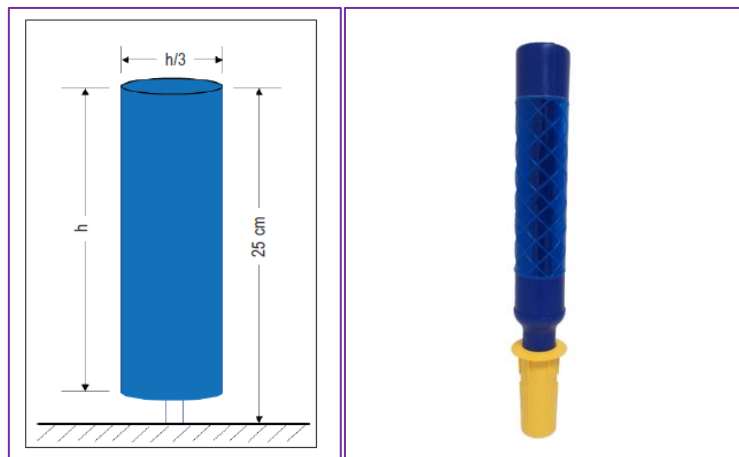


Figure 61 : balise de bord de voie de circulation pour hélicoptères - OACI doc 9261 (figure II.5.16) et exemple de balise conforme OACI proposée par un fabricant (FB technology)

5.1.1 Marques de stationnement

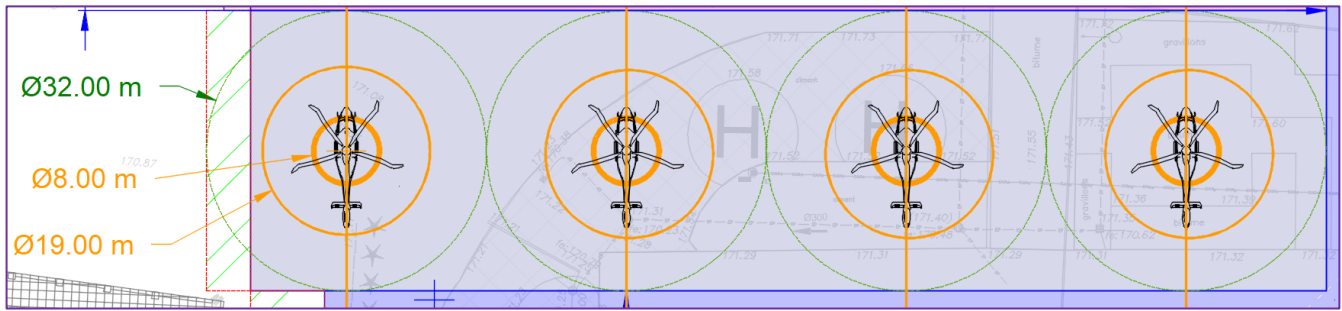


Figure 62 : marques de stationnement de l'aire de trafic (extrait planche 6 annexe 1)

Tout poste de stationnement est doté d'une marque de stationnement.

La marque de stationnement d'un poste non situé sur une voie de circulation est centrée sur le poste qu'elle désigne, et de manière que lorsque le siège du pilote se trouve au-dessus de la marque, toutes les parties de l'hélicoptère sont à l'intérieur du poste de stationnement.

Les marquages sont rétroréfléchissants.

5.1.1.1 Caractéristiques des marques :

- Marques de position :
 - Ligne continue de couleur jaune ;
 - Ligne d'une largeur de trait d'au moins 50 cm (avec liseré noir si solution béton hydraulique retenue) ;
 - Diamètre intérieur du cercle est égal à 0,5 fois la LHT de l'hélicoptère de référence (H160); soit 8 mètres, ou deux barres d'arrêt distantes de 0,5 fois la LHT du H160
 - Implantée au centre de l'aire du poste de stationnement.
- Marques de périmètre (option selon usage sur l'aérodrome) : elle permet le confinement pour le train d'atterrissage de l'hélicoptère ainsi que pour les personnes et le matériel nécessaire à l'exécution des fonctions exercées sur le poste de stationnement
 - Ligne continue de couleur jaune ;
 - Ligne jaune d'une largeur de trait d'au moins 15 cm (avec liseré noir si solution béton hydraulique retenue) ;
 - Diamètre intérieur du cercle est égal à 1,2 fois la LHT de l'hélicoptère de référence (H160) ; soit 19 mètres ;
 - Implantée au centre de l'aire du poste de stationnement.
- Matérialisation des lignes d'accès aux postes :
 - Ligne continue de couleur jaune ;
 - Ligne jaune d'une largeur de trait d'au moins 15 cm (avec liseré noir si solution béton hydraulique retenue) ;
 - Implanté entre les voies de circulation nord et sud de l'aire de trafic en passant par le centre du poste de stationnement.

Les FAGIF devront préciser si les postes de stationnement doivent être numérotés et le type de marque de position à adopter (cercle ou barres d'arrêt).

Le SNIA préconise le cercle qui est appliqué sur les autres base aériennes.

5.1.2 Marques et balises de l'aire de trafic

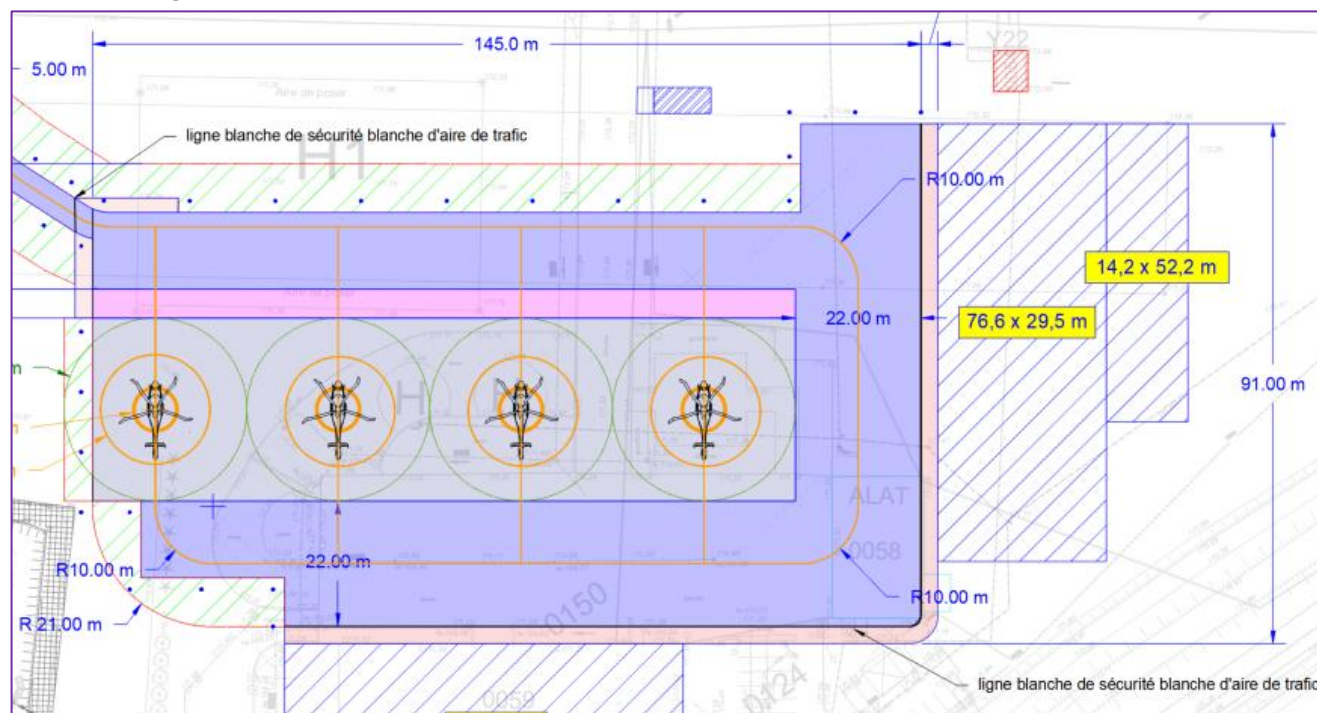


Figure 63 : : implantation balisages par marques et rétroréfléchissant de l'aire de trafic (extrait planche 8 annexe 1)

La marque axiale de voie de circulation au sol ou la balise de bord de voie de circulation au sol détermine une voie destinée exclusivement à la circulation au sol. Exceptionnellement, cette voie pourra être utilisée par les aéronefs de la gendarmerie sur patins, les dimensions de la voie au sol et de l'itinéraire au sol coïmplantés étant adaptées aux EC145/H145D3.

5.1.2.1 Caractéristiques des marques :

- Ligne de sécurité d'aire de trafic :
 - Ligne continue de couleur blanche (représentation en noir) ;
 - Ligne d'une largeur de trait d'au moins 15 cm ;
 - Implantée à l'ouest de l'aire de trafic avant la voie de circulation pour se rendre à l'EH Paris ;
 - Implantée à l'est pour délimiter le cheminement piéton.
- Ligne de voie d'accès aux postes de stationnement et de circulation au sol :
 - Ligne continue de couleur jaune ;
 - Ligne d'une largeur de trait d'au moins 15 cm ;
 - Implantées conformément au schéma ci-dessous

5.1.2.2 Caractéristiques des balises :

- Disposées à des intervalles ne dépassant pas 15 mètres sur les sections rectilignes et 7,5 mètres dans les courbes ou aux coins de l'aire de trafic ;
- Rétroréfléchissante et bleue ;
- Implantation sur des massifs béton 40X40 cm affleurant au terrain naturel et encastrées sur les extensions de la voie d'avitaillement.

5.1.3 Marques et balises de la voie de circulation au sol

La marque axiale de voie de circulation au sol **ou** la balise de bord de voie de circulation au sol détermine une voie destinée exclusivement à la circulation au sol des hélicoptères. Cependant, exceptionnellement, la voie de circulation pourra être empruntée par les hélicoptères sur patins de la gendarmerie.

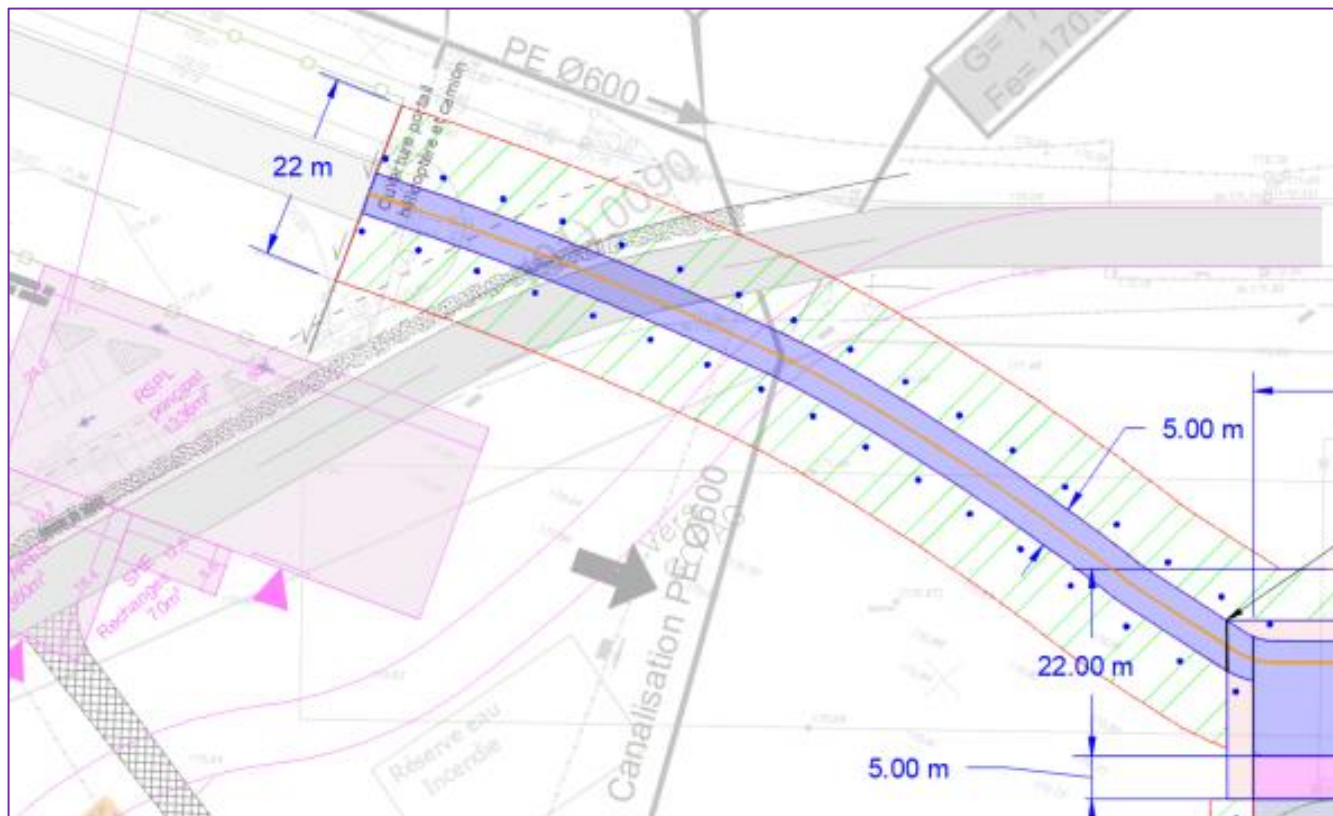


Figure 64 : implantation balisages par marques et rétroréfléchissant de la voie de circulation au sol (extrait planche 8 annexe 1)

5.1.3.1 Caractéristiques des marques :

- Ligne de sécurité d'aire de trafic :
 - Ligne continue de couleur blanche (représentation en noir) ;
 - Ligne d'une largeur de trait d'au moins 15 cm ;
 - Implantée à l'ouest de l'aire de trafic avant la voie de circulation pour se rendre à l'EH Parisis ;
- Ligne axiale de voie circulation au sol :
 - Ligne continue de couleur jaune ;
 - Ligne d'une largeur de trait d'au moins 15 cm ;
 - Implantées conformément au schéma ci-dessous

5.1.3.2 Caractéristiques des balises :

- Les intervalles ne dépassant pas 15 mètres sur les sections rectilignes et 7,5 mètres dans les courbes ou aux coins de l'aire de trafic ;
- Rétroréfléchissante et bleue ;
- Implantation sur des massifs béton 40X40 cm affleurant au terrain naturel et encastrées (3 balises) au droit de la déviation de la route du golf.

5.2 Éclairage de l'aire de trafic

L'éclairage de l'aire de trafic ne fait pas partie du besoin exprimé par la gendarmerie et n'est donc pas traité dans le présent programme.

Conformément aux recommandations de l'OACI, la moyenne d'éclairement horizontal du parking devrait être de 20 lux pour un usage de nuit.

Un éclairage de confort en façade des bâtiments (comme c'est le cas actuellement) et commandé depuis l'intérieur et non avec le balisage est tout de même possible. Celui-ci n'est pas prévu dans ce programme d'infrastructures aéronautiques.

5.3 Panneautage

A ce stade du programme d'infrastructures aéronautiques, le panneautage ne fait pas partie du besoin exprimé. Dans un souci de cohérence de la plateforme et d'homologation, un panneautage devrait être mis en place pour les installations des FAGIF (pas de provision pour risques prévue).

6 AUTRES EQUIPEMENTS

6.1 Avitaillement

Une voie spécifique pour le stationnement du camion avitailleur sur l'aire de trafic est proposée par le SNIA au nord de la zone de stationnement des aéronefs. Elle permet le remplissage des aéronefs en sécurité, entre l'itinéraire de la voie de circulation au nord et l'aire de protection des aéronefs au sud. Les bords de cette voie seront matérialisés par un marquage spécifique rouge, d'une largeur de 10 cm.

Afin d'économiser des surfaces de chaussées aéronautiques à construire pour le projet, l'avitailleur devra emprunter les voies de circulation aéronautiques nord et est pour accéder à la voie d'avitaillement. Des extensions spécifiques de la voie d'avitaillement sont créées à l'ouest pour permettre le demi-tour du camion. A l'est, le camion devra opérer un demi-tour sur la voie de circulation est des aéronefs.

La circulation des essenciers sur les voies de circulation aéronautiques est soumise à autorisation et les spécificités devront être décrites dans **le manuel d'exploitation de l'aire de trafic à rédiger par les FAGIF**.

L'abri avitailleur ne fait pas partie du présent programme, une implantation a été cependant proposée (extrait planche 5 de l'annexe 1).

6.2 Equipements spécifiques des postes de stationnement H160

Par courriel du 03 mai 2024 du COMFAG, il a été demandé au SNIA/INFRA de ne pas prendre en compte de prises de terre sur l'aire de trafic.

Des prises 400 Hz et points d'amarrage sur le parking des aéronefs ne font pas partie des besoins exprimés.

7 ASSAINISSEMENT

7.1 Généralités

Le réseau d'assainissement des eaux pluviales et de drainage d'un aéroport doit assurer 2 principes :

- Collecter et évacuer les eaux de ruissellement ;
- Protéger le milieu récepteur contre toute pollution et inondation.

Les chapitres L214-1 à L214-11 du code de l'Environnement soumettent à un régime de formalités préalables tout projet d'aménagement exerçant une influence sur la ressource en eau ou le fonctionnement des écosystèmes aquatiques. Ces formalités relèvent soit du régime d'autorisation préalable, soit du régime de déclaration préalable, selon les surfaces en jeu :

- Procédure d'autorisation (A) préalable : lorsque la surface totale du projet + la surface de la partie du bassin versant naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet est ≥ 20 ha,
- Procédure de déclaration (D) préalable : lorsque la surface totale du projet + la surface de la partie du bassin versant naturel dont les écoulements sont interceptés par le projet est comprise entre 1 ha et 20 ha.

Autant que possible, les classes de résistances applicables aux aéroports devraient se conformer aux valeurs ci-dessous extraites de l'instruction 4450/DSAÉ/DIRCAM du 04/04/2022.

Code de référence	Zones roulables (Piste, VDC, aires de stationnement)	Zones utilisables accidentellement (bande aménagée, accotements de piste)	Bande de piste hors zones précédentes et bande de voie de circulation
A	D 400	D 400	D 400
B	D 400	D 400	D 400
C	D 400	D 400	D 400
D	E 600	D 400	D 400
E	F 900	E 600	D 400
F	F 900	E 600	D 400

Tableau 7 : Classes de résistances des ouvrages en fonction de la lettre code des aéronefs (source IN 4450)

Le manuel MIAC 2 (Military Instrument Approach Chart) de la DIRCAM, recueil de cartes de procédures aux instruments pour les aéronefs d'état sur les aéroports de la défense - Procédures conventionnelles : Avions et hélicoptères et non conventionnelles : hélicoptères indique que la BA107 reçoit des aéronefs jusqu'au code D.

Le cheminement sur les zones FAGIF (et EH PARISIS) sera exclusivement réservé aux hélicoptères. Les ouvrages roulables sur l'aire de trafic et l'aire de manœuvre, accidentellement roulables et dans la bande de voie de circulation auront une classe de résistance D400.

7.2 Etat actuel

L'assainissement actuel de la zone FAGIF est constitué par un système d'avaloirs à grille rejetés dans un réseau de collecteurs aboutissant à un collecteur Ø400 mm se jetant dans le BR2.

Le schéma d'assainissement de la figure page suivante (extrait de l'audit environnemental des réseaux d'eaux usées et d'eaux pluviales de la BA107 B3E de 2023) montre que les eaux des toitures des bâtiments FAGIF et ALAT semblent également collectées et rejetées dans le réseau EP allant au BR2 par le collecteur Ø400 mm.

Actuellement, les eaux issues des toitures des bâtiments FAGIF sont reprises par l'assainissement de l'aire de trafic.

Il y a une nécessité réglementaire de séparer les eaux de l'aire de trafic des eaux des toitures des bâtiments. Il pourrait être envisagé une récupération des eaux des toitures dans une cuve dont le volume sera à déterminer (avec débordement dans un exutoire à définir) à proximité de la station de traitement de l'aire de lavage pour être utilisées pour le lavage des hélicoptères. Les eaux de pluie devront être filtrées au préalable pour servir pour le lavage des hélicoptères. La récupération des eaux des toitures des bâtiments actuels et futurs ne fait pas partie du présent programme.

Plan du système du réseau d'assainissement actuel des FAGIF :

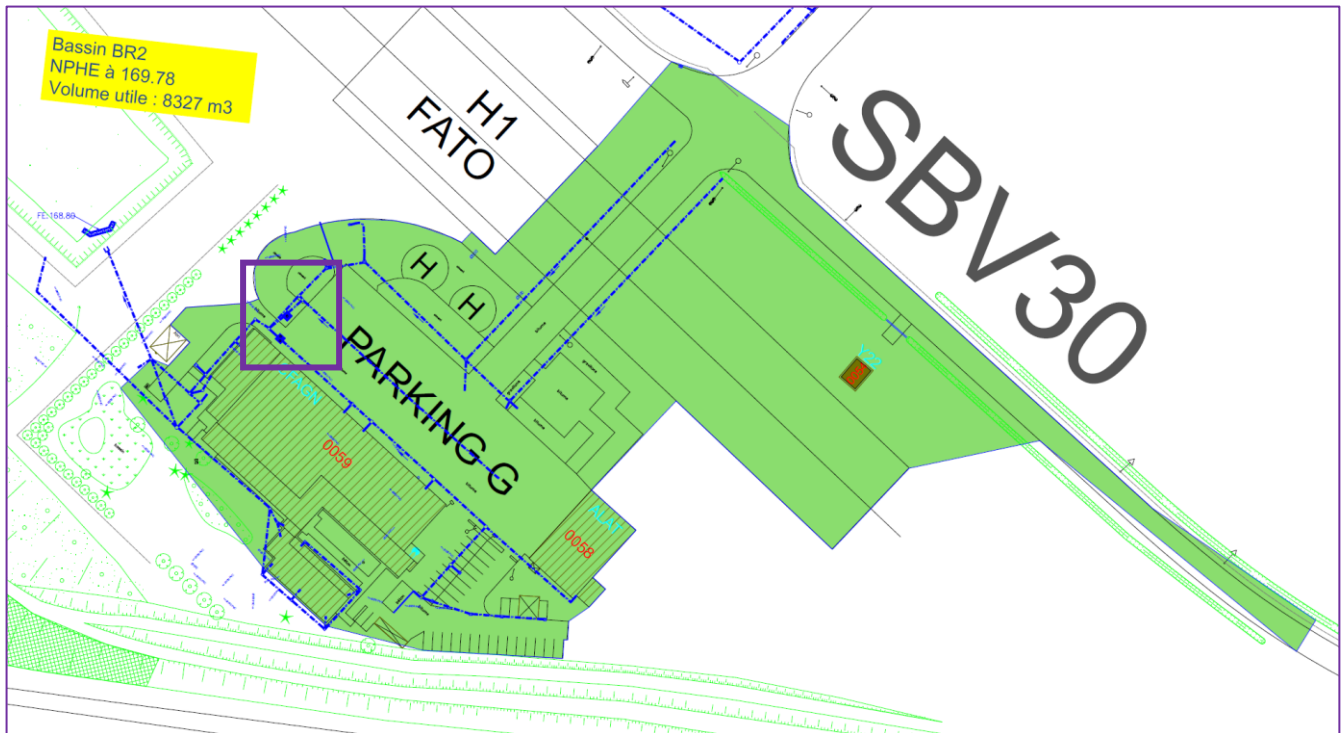


Figure 65 : réseau d'assainissement actuel des FAGIF et hangar ALAT (source : rapport B3E de 2023)

Deux séparateurs sont également présents sur le site (zone dans le carré violet ci-dessus et représentés par deux carrés bleus ci-dessous).

L'état de fonctionnement de ces séparateurs n'est pas connu (les accès au séparateur sud sont indiqués comme bloqué dans le rapport de détection de 2021)



Figure 66 : zoom sur les séparateurs de la figure précédente

7.3 Propositions d'assainissement

7.3.1 Schéma de principe

Le SNIA propose la récupération des eaux de l'aire de trafic par un système de caniveaux à grilles en L disposés le long de l'aire de trafic sur près de 230 m.

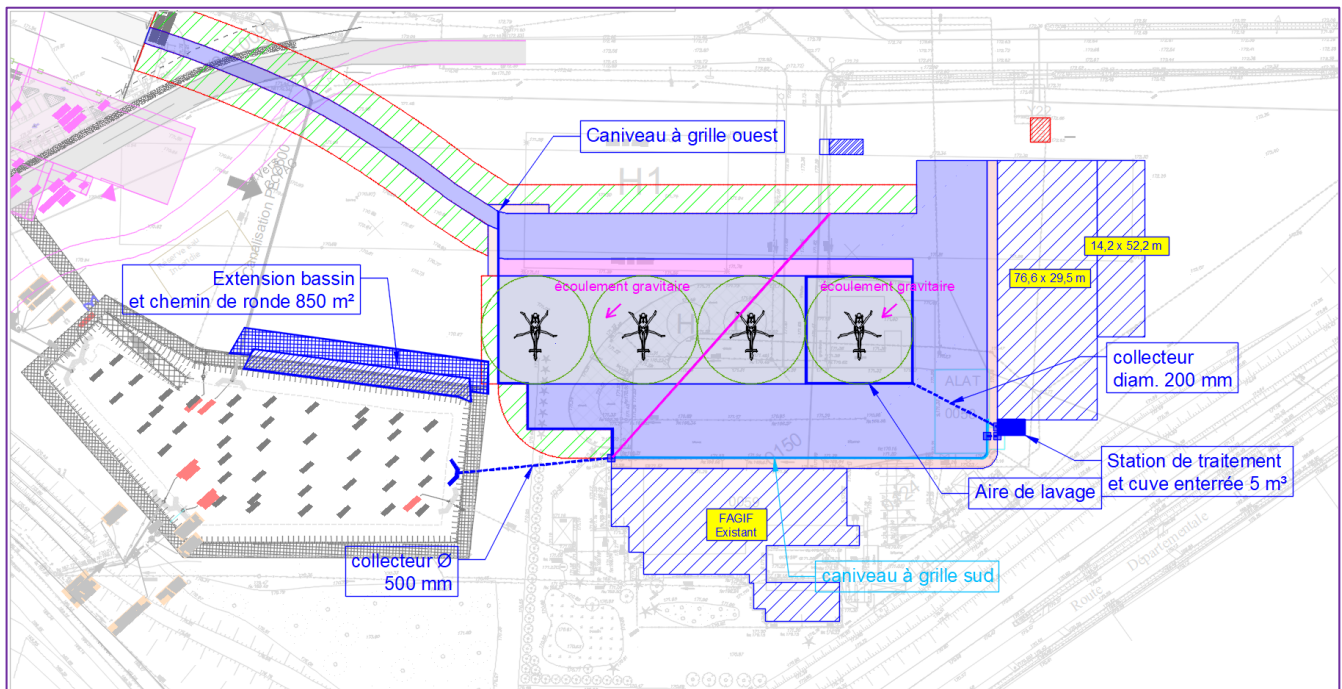


Figure 67 : Schéma de principe de l'assainissement de la nouvelle zone FAGIF (extrait planche 7 annexe 1)

Concernant l'assainissement de la voie de circulation entre les FAGIF et l'EH Parisis, le SNIA propose à ce stade programme d'infrastructures la mise en œuvre d'une noue. Si un système de récupération des eaux de ruissellement par un système de caniveaux à grille devait être mis en place pour une mise en conformité au titre d'une demande d'autorisation ou de déclaration au titre de la loi sur l'eau ou à la demande du CGA du minarm, une provision pour risque est prévue dans le tableau des provisions pour risque « assainissement ».

7.3.2 Caniveaux et regards de transfert

Les caniveaux à grille seront de type I (auto résistant) au sens de la norme NF EN 1433 et de classe de résistance D400. Les grilles et le cadre seront en fonte ductile et les accessoires en inox. Certains caniveaux seront munis d'about lorsque celui-ci est nécessaire.

La mise en œuvre sera conforme aux prescriptions du constructeur.

Pour assurer une pente d'écoulement suffisante de la file de caniveaux sud, il pourra être prévu du mortier (mortier spécial réalisé à la main et posé après la mise en œuvre d'une couche d'accrochage) pour réaliser des contres pentes en fond de caniveaux ou alors un système d'assemblage d'éléments à pente intégrée dont la durabilité est supérieure.

Au point bas, au sud-ouest de l'aire de trafic, il sera implanté un regard de liaison entre les 2 files de caniveaux. La classe de résistance du tampon et du cadre sera D400.

7.3.3 Dimensionnement des caniveaux :

Le recueil des eaux de ruissellement de l'aire de trafic des FAGIF correspond aux éléments dimensionnants suivants :

- Recueil des eaux de ruissellement de la chaussée aéronautique de l'aire de trafic : 11 500 m² ;
- Pente maximale de l'aire à 2% avec une moyenne de 1,2 à 1,5 % ;
- Coefficient de ruissellement à 0,95 pour la chaussée en enrobé pris compte tenu des caniveaux à grille ;
- Durée prise en compte des pluies en fonction du temps de concentration voir coefficient de Montana) ;
- Temps de concentration correspondant au cheminement d'une goutte du point le plus éloigné au regard exutoire soit 80 m.

Les coefficients de Montana ont été récupérés sur le logiciel ODUC+ pour la station la plus proche de Brétigny (91) :

Figure 68 : Coefficients de Montana pris en compte pour une durée de pluies de 6 à 30 mn, région Brétigny (source : www.oduc-plus.fr)

Détermination du débit en sortie des chaussées aéronautiques des FAGIF :

Hypothèses de dimensionnement :

Figure 69 : Hypothèses de dimensionnement prise en compte pour le dimensionnement du débit en sortie de l'aire de trafic

Résultats du dimensionnement :

Figure 70 : Résultats du dimensionnement du débit en sortie de l'aire de trafic

Détermination des canalisations et caniveaux :

Figure 71 : Résultats du dimensionnement de la canalisation en sortie de l'aire de trafic

Pour passer d'une canalisation circulaire à une canalisation rectangulaire (caniveau à grille), une augmentation de 10 % de la section est nécessaire pour un fonctionnement optimal de l'assainissement (notamment l'auto-curage).

Détermination des caniveaux à grille :

Les caniveaux à grille seront :

- Section rectangulaire ;
- Type I autoportant
- Ils seront intégrés à l'aire de trafic et de type D400 ;
- Mise en œuvre selon prescriptions fabricant ;
- Fonte ductile ;
- Accessoires en inox.

Deux linéaires de caniveaux seront implantés pour recueillir les eaux de l'aire de trafic :

Détermination de la section des caniveaux à grille :

Equivalence section hydraulique :

- Canalisation Ø 500mm : section hydraulique de 1963 cm²
- Caniveau à grille correspondant : type HRI 500 mm Ht 650 mm

La répartition des surfaces collectées entre le linéaire sud et le linéaire ouest de caniveaux est respectivement de 60 % et 40 % de la surface totale.

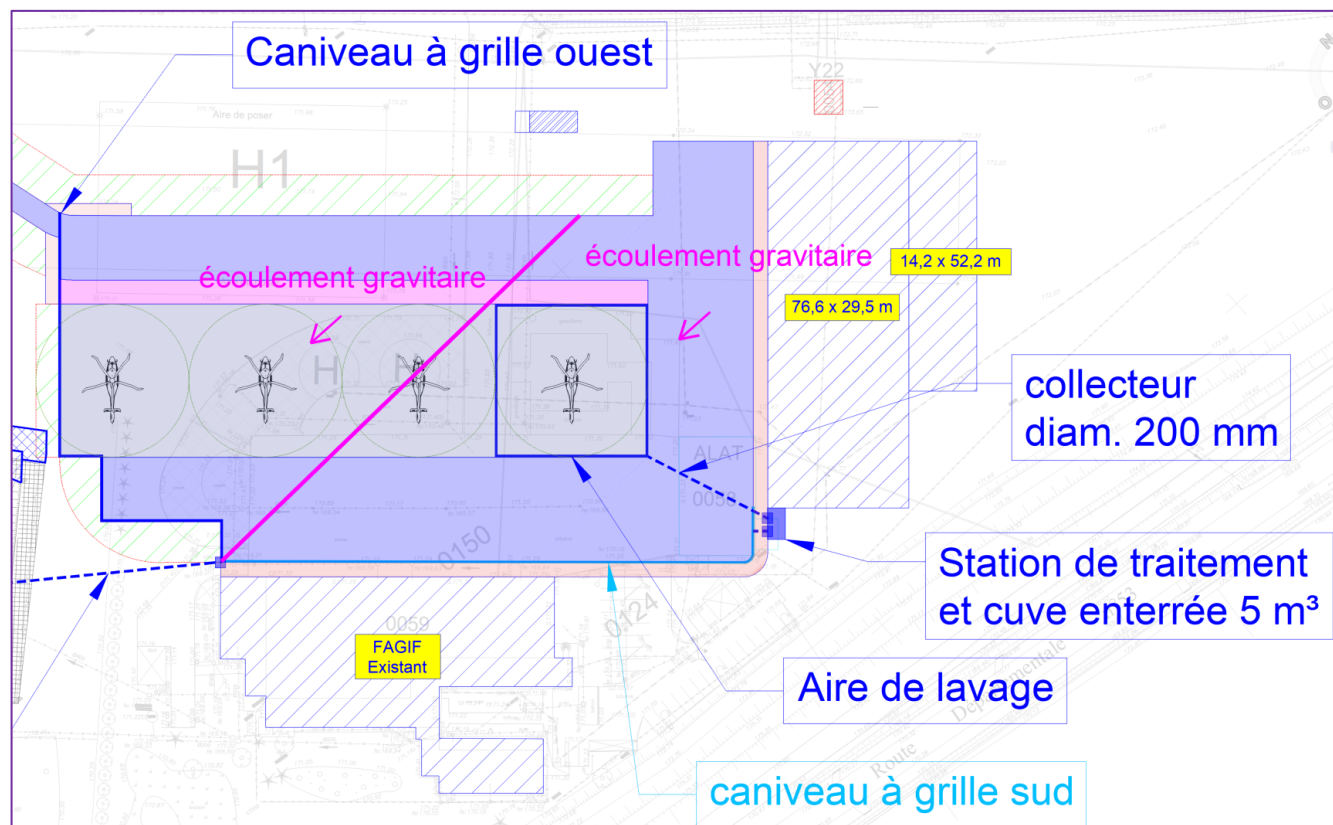


Figure 72 : ligne de répartition des sous-bassins de l'aire de trafic (extrait planche 7 annexe 1)

La répartition des surfaces collectées, respectivement de 60 % et 40 % de la surface totale sera à affiner dans les phases d'études suivantes, notamment avec un MNT issu d'un nouveau relevé topographique de terrain et de la conception de la géométrie de l'aire de trafic (et de l'aire de manœuvre) en 3D et selon le choix du système d'évacuation des eaux des toitures retenu.

- Linéaire sud de caniveaux :
 - Longueur de 122 m ;
 - Surface collectée 60 % de la surface totale de l'aire de trafic ;
 - Section hydraulique pour passer à une section carrée : $1963 \times 1.1 = 2159 \text{ cm}^2$
 - Répartition à 60 % : $2159 \times 0,6 = 1296 \text{ cm}^2$

Le SNIA propose un caniveau hydraulique à grille type HRI largeur 400 Ht 500mm :

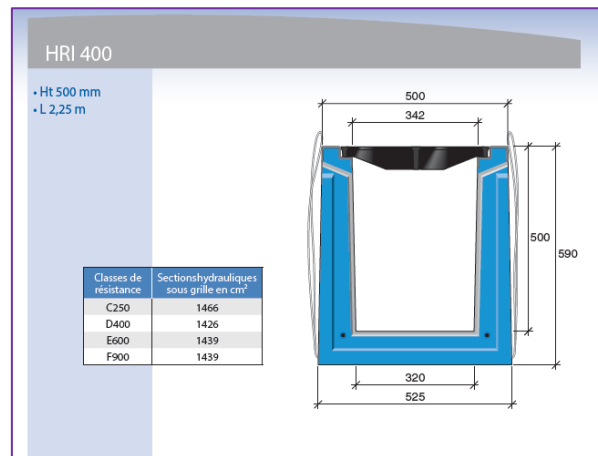


Figure 73 : caniveau type HRI 400 mm Ht 500 mm (source : www.stradal.fr)

- Linéaire ouest de caniveaux :
 - Longueur de 107 m ;
 - Surface collectée 40 % de la surface totale ;
 - Section hydraulique pour passer à une section carrée : $1963 \times 1.1 = 2159 \text{ cm}^2$
 - Répartition à 40 % : $2159 \times 0,6 = 648 \text{ cm}^2$

Le SNIA propose un caniveau hydraulique à grille de type HRI largeur 400 Ht 300 mm :

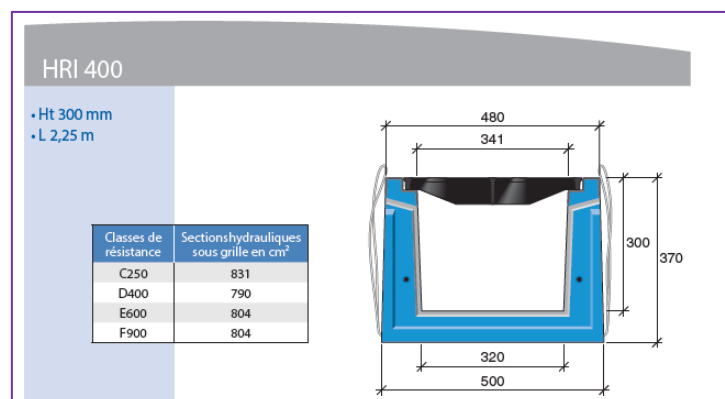


Figure 74 : caniveau type HRI 400 mm Ht 300 mm (source : www.stradal.fr)

Les deux linéaires de caniveaux se rejettent dans un regard raccordé à un collecteur 500 mm pour se rejeter au bassin BR2 via un ouvrage de tête (préfabriqué ou non) à implanter dans celui-ci.



Figure 75 : ouvrage de tête préfabriqué (source : www.stradal.fr)

Pour l'assainissement de la chaussée aéronautique des FAGIF il est préconisé par le SNIA de mettre en place des caniveaux à grille type I (autoportant) de classe de résistance D400 largeur 400mm Ht 500mm au sud et largeur 400mm Ht 300mm à l'ouest.

Ceux-ci se rejettent via un regard et un collecteur Ø 500 mm dans le BR2 avec un ouvrage de tête.

La création de l'ouvrage de tête nécessitera des travaux soignés dans le BR2.

7.3.4 Dimensionnement du volume de stockage nécessaire au projet

Compte tenu de l'apport supplémentaire par réalisation des nouvelles infrastructures de l'aire de trafic passant de 6 000 m² (avec la déconstruction du hangar ALAT) à 11 700 m² (plus 450 m² de la voie d'accès pour l'avitailleur), soit 6 150 m² supplémentaires à recueillir. Ces 6150 m² supplémentaires **n'intègrent pas** les eaux de toitures des nouveaux hangars de 3000 m²

Le bassin versant général a une surface actuelle de 38,95 Ha. Les coefficients de Montana sont de $a = 8.31$ et $b = 0.695$. Ces données sont issues du dossier Loi sur l'eau de 2009 pour une période de retour de 20 ans. Le coefficient d'imperméabilisation est indiqué à 39 %. Le débit de fuite autorisée est de **47 l/s**.

Calcul du volume de stockage actuellement nécessaire par la méthode des pluies (HydrOuti) :

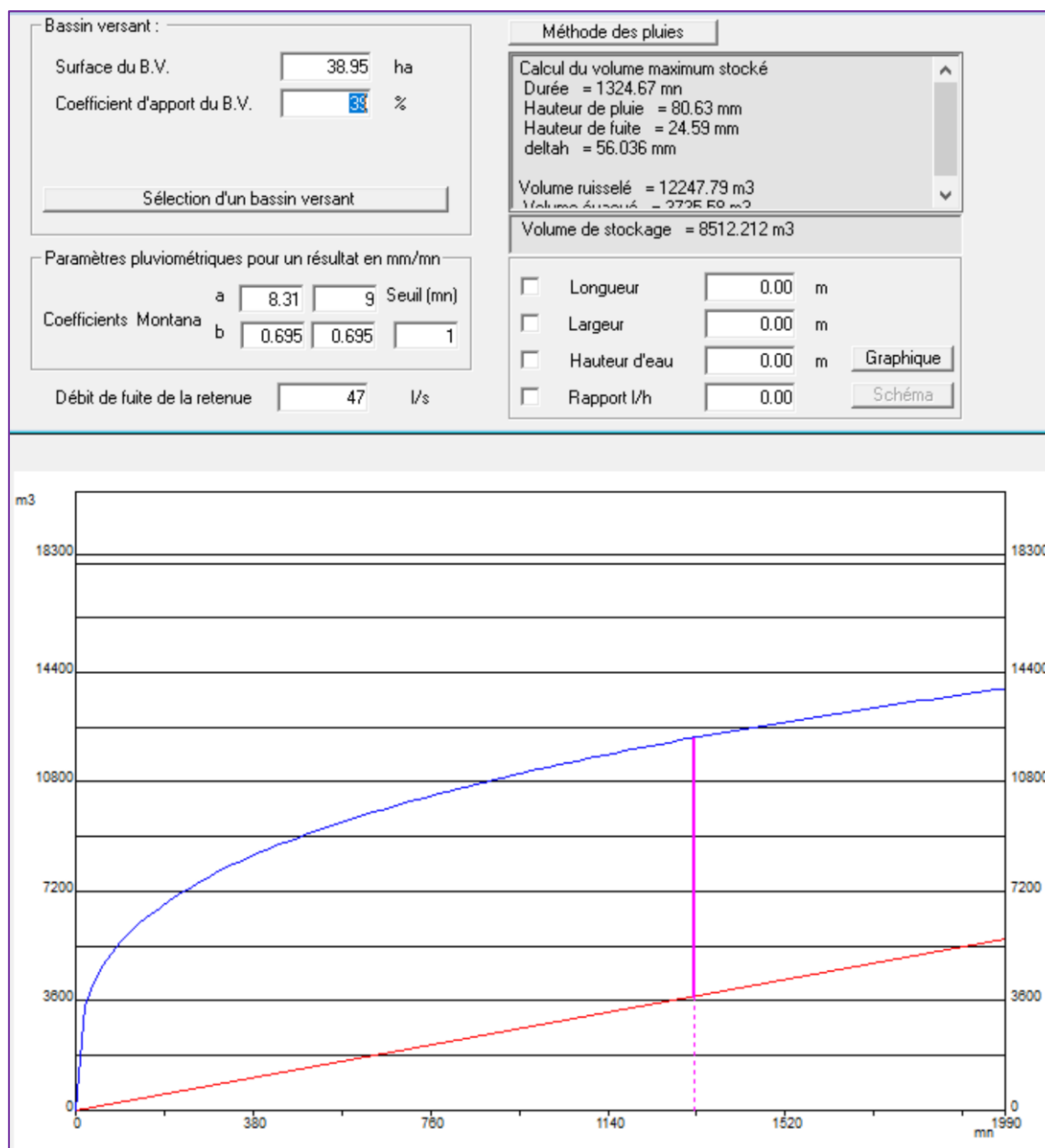


Figure 76 : calcul du bassin versant actuel par la méthode des pluies (logiciel hydrOuti)

Le calcul du volume de stockage actuellement nécessaire correspond bien, à 50 m³ près aux 8 460 m³ utiles du bassin de rétention calculés lors de la conception de l'ouvrage.

Calcul avec l'apport des aires aéronautiques supplémentaires des FAGIF :

Le coefficient d'imperméabilisation supplémentaire de 6 150 m² fait passer le coefficient d'apport du bassin versant de 39 à 41 %.

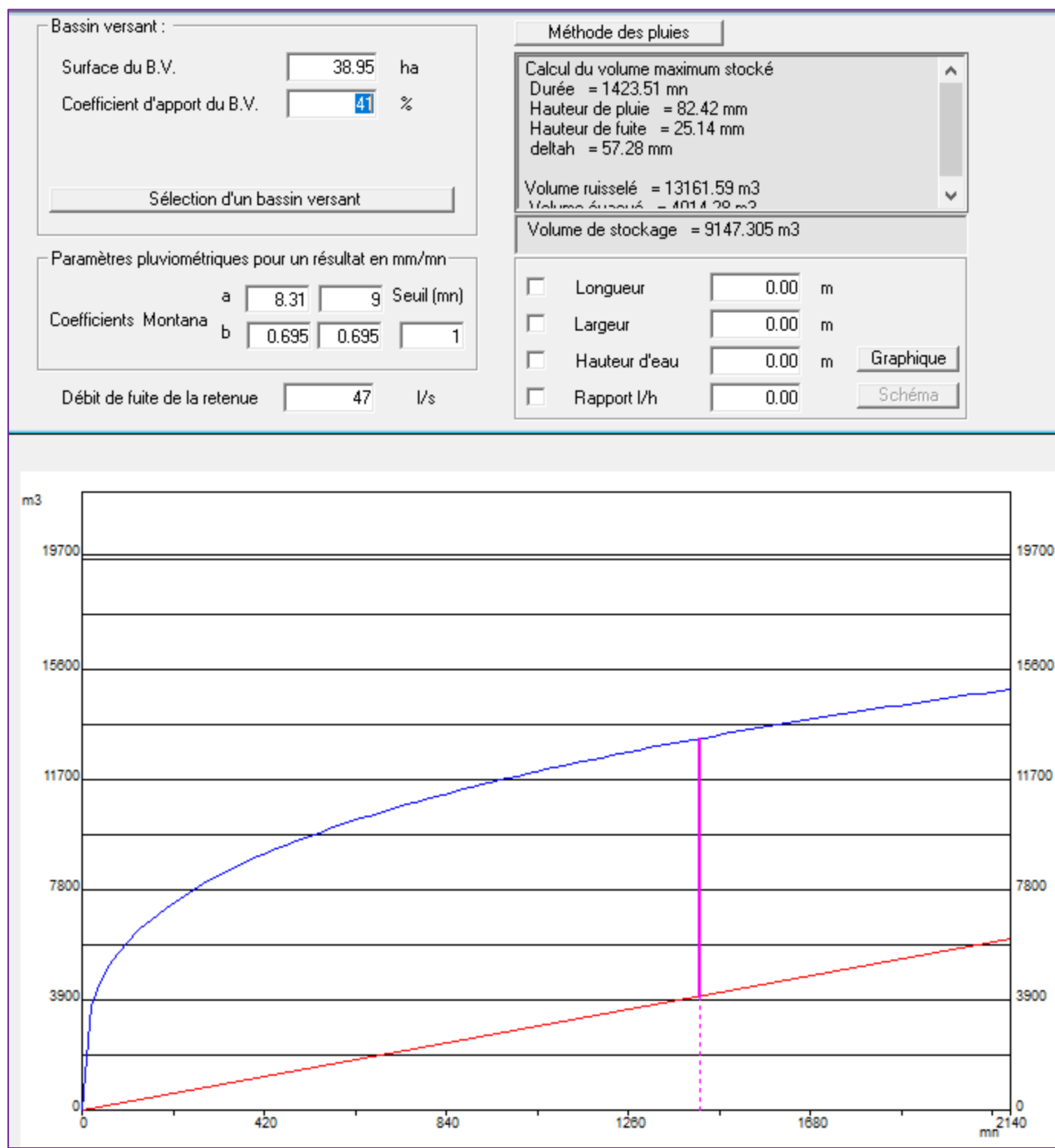


Figure 77 : calcul du bassin versant avec l'imperméabilisation supplémentaire des par la méthode des pluies (logiciel hydrOuti)

En réutilisant es paramètres de l'étude de 2009 et en augmentant le coefficient d'apport à 41 % (pour simuler le passage de 15,33 ha à 16,08 ha de surface d'apport) on obtient un volume approximatif de 9 150 m³ soit une augmentation du volume nécessaire de 650 m³ vis-à-vis d'aujourd'hui sans prendre en compte l'apport de l'extension de l'EH Parisi (1 000m³ pour les chaussées aéronautiques, hors bâtiments).

7.3.5 Assainissement de la voie de circulation FAGIF/EH Parisis

Une noue sera mise en place le long de la bordure nord de la voie de circulation afin que les eaux du TN n'aillent pas sur la voie de circulation.

Les eaux de ruissellement de la voie de circulation seront orientées gravitairement par la pente unique de la voie de circulation, puis par la topographie du TN vers le sud.

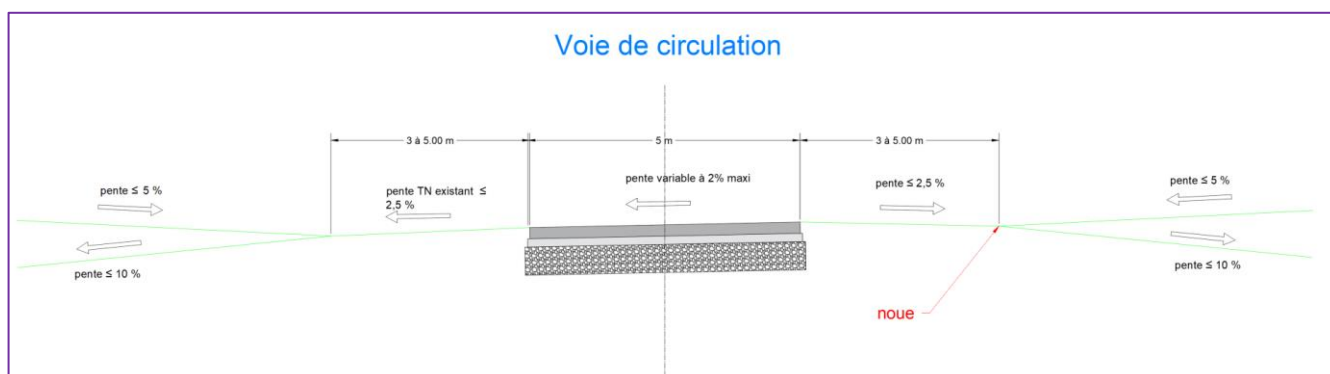


Figure 78 : coupe type du système d'assainissement de la voie de circulation avec noue

Remarque : l'assainissement de la voie de circulation FAGIF/EH PARISIS pourrait consister en un recueil des eaux de ruissellement par des caniveaux à grille, puis un acheminement vers le BR2 si le CGA le demandait. Une provision pour risques couvre cette éventuelle demande.

7.3.6 Travaux d'agrandissement du BR2

Le bassin de rétention n° 2 nécessite pour les besoins nouveaux des FAGIF de 650 m³ de volume supplémentaire de capacité de stockage.

Nous avons vu précédemment que les travaux de la BA107 sur l'EH Parisis nécessitent 1 000 m³ supplémentaires de stockage.

Au total le BR2 doit être agrandi, avec les calculs réalisés à ce jour, de près de 1 650 m³ pour les besoins de la zone Hôtel.

La répartition financière des travaux d'extension du BR2 serait de 38 % pour les FAGIF et 62 % pour la BA107 (ministère des Armées).

La coupe transversale AA du BR2 indique que l'étanchéité du bassin est assurée par 50 cm d'argile sur le fond et les parois. Cette argile est surmontée de 10 cm de terre végétale.

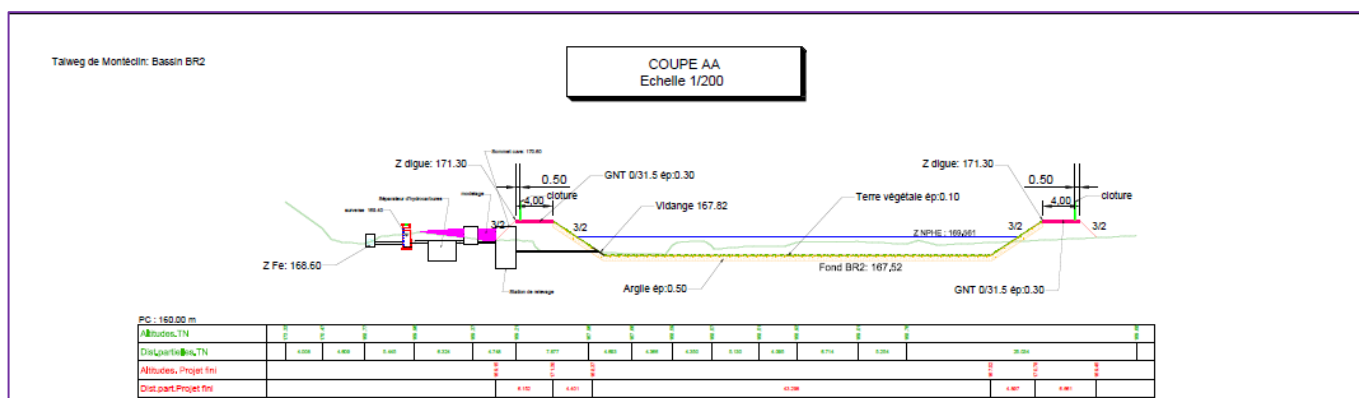


Figure 79 : coupe transversale du BR2 (document entreprise DTP)

Les extensions du BR2 (hors surfaces supplémentaires pour le recueil des eaux des toitures des nouveaux bâtiments) sont incluses dans le périmètre qualifié de « danger pyrotechnique probable ».

Un diagnostic pyrotechnique devra être conduit en amont des travaux d'extension du BR2. La capacité de détection des appareils de mesure, suivant les types de sols, peut se limiter à 2,5 m/3 m. En conséquence, il faudra sans doute procéder à des terrassements pour procéder à la détection sur toute la hauteur nécessaire au projet d'agrandissement.

Préalablement aux travaux, un diagnostic environnemental devra également être réalisé sur le BR2 et également un prélèvement des boues de décantation – et une estimation de leur épaisseur en fond de bassin - pour analyses physico-chimiques pour définir la filière de traitement appropriée.

Le volume actuel du bassin est de 8 500 m³ sur une surface de 5 300 m². L'extension du volume du bassin de 1 650 m² nécessitera une surface de 1 050 m², plus 300 à 400 m² pour le chemin de ronde pour les deux projets de la zone Hôtel (hors recueil des eaux des toitures des nouveaux bâtiments à construire). Une proposition d'implantation de l'agrandissement uniquement pour la zone des FAGIF est proposée en annexe 1-planche 7.

Les travaux d'extension sur BR2 consisteront :

- Vidange par pompage (en saison favorable) ;
- Dépose de la clôture impactée par l'agrandissement ;
- Curage de l'intégralité des boues de décantation – potentiellement polluées par des hydrocarbures - expédition en centre de traitement ou stockage adapté ;
- Décapage et stockage 15 cm de terre végétale sur zone d'extension, y compris chemin de ronde de 4 m ;
- Décapage et stockage 10 cm de terre végétale en fond et sur paroi bassin ;
- Décapage et stockage 50 cm d'argile en fond et sur paroi bassin ;
- Terrassements et évacuation hors de la base pour extension de la capacité de stockage de 1650 m³ et construction chemin de ronde de 4 m de large ;
- Mise en place 50 cm d'argile compactée avec apport hors de la base ;
- Mise en place 10 cm de terre végétale avec stock sur site ;
- Ensemencement des parois non végétalisées ;
- Mise en place 30 cm de GNT compactée sur chemin de ronde ;
- Mise en place clôture pour fermer zone d'extension.

Le volume de stockage supplémentaire du BR 2 nécessaire au recueil des aménagements aéronautiques (hors bâtiments) prévus pour les FAGIF et l'EH Parisis représenterait 1 650 m³. Ce volume devra être validé par un BE spécialisé.

Les travaux d'extension du plan d'eau (supérieurs à 1 000 m², hors recueil des eaux des toitures des nouveaux bâtiments) seront potentiellement soumis à déclaration au titre de la loi sur l'eau, rubrique 3.2.3.0. Plan d'eau permanent ou pas dont la superficie est supérieure à 0,1 ha mais inférieure à 3 ha.

Il faudra prévoir également des moyens de continuité d'usage du bassin pendant la phase travaux.

7.3.7 Aire de lavage et unité de traitement de l'aire de lavage

L'aire de lavage implantée sur l'aire de trafic sera coïmplantée sur le poste de stationnement le plus à l'est, près des nouveaux hangars.

L'aire de lavage sera ceinturée par des caniveaux à grille de type I de classe de résistance D400 sur 126 m de long.

Les caniveaux à grille sont à la fois dimensionnés pour récupérer les eaux de ruissellement de l'aire de trafic interceptées par les caniveaux à grille, les eaux étant alors dirigées gravitairement par un collecteur vers un regard près de la station de traitement et pour le lavage des aéronefs.

Le SNIA propose un caniveau hydraulique à grille de type HRI largeur 200 mm Ht 238 mm

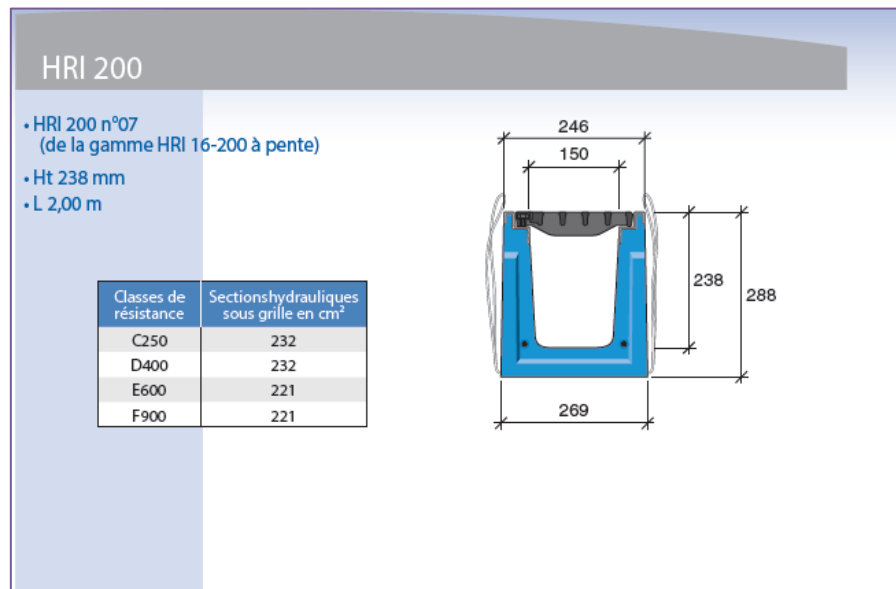


Figure 80 : caniveau type HRI 400 mm Ht 300 mm (source : www.stradal.fr)

Les eaux de ruissellement sont renvoyées depuis le regard par un système by-pass vers le caniveau à grille sud. Une vanne permettra d'orienter les effluents vers le BR2 ou la zone de stockage/traitement.

A priori, les spécificités aéroportuaires ne permettent pas le traitement des effluents issus des produits de nettoyage des hélicoptères. En milieu urbain, C'est la station d'épuration qui permet de respecter les seuils de acceptables pour un rejet dans le milieu naturel.

Le volume à traiter de l'aire de lavage serait de l'ordre de 5 à 13 m³/h soit de 1,4 l/s pour un tuyau d'arrosage à 3,6 l/s pour un tuyau du type RIA.

Hypothèse des volumes qui pourraient être prise en compte dans l'unité de traitement :

- Débit de nettoyage : 2 l/s
- Volume représentatif à traiter pour 30 mn de lavage : 3,6 m³
- Eaux issues du lavage chargées de produits nettoyage et d'hydrocarbure représentatif 1,8 m³

Cuve de stockage tampon 5 m³ (correspondant environ à 2, voire 3 nettoyages avec détergent)

Lors du lavage des aéronefs, les eaux de lavage sont renvoyées dans un regard, un bypass renvoyant des eaux vers une cuve tampon de 5 m³. Les eaux de lavage seront ensuite, soit :

- Traitées sur place via une station de traitement à construire spécifiquement. Les eaux issues de la station de traitement seront renvoyées vers le réseau d'assainissement et dans le BR2 pour passer ensuite dans le séparateur d'hydrocarbures par pompage ;
- Pompées dans la cuve enterrée et envoyées vers la microstation d'épuration à l'Ouest des hangars FAGIF. Ces eaux de lavage seront potentiellement polluées par des solvants et des hydrocarbures. Un séparateur d'hydrocarbures serait alors implanté en amont de la microstation d'épuration. A l'issue du traitement, les eaux pourraient être renvoyées dans le réseau d'eaux usées du site.

Remarques : la seconde solution serait sans doute moins onéreuse que la première mais la faisabilité de cette solution technique reste à étudier. Une cuve de stockage enterrée dont le volume reste à définir à proximité de la station de lavage pourrait recueillir les eaux des toitures des bâtiments pour servir d'eau de lavage (qui devra au préalable être filtrée pour servir pour le lavage). Cette cuve de stockage ne fait pas l'objet du présent programme.

Le SNIA n'a pas la compétence dans la conception et le dimensionnement d'une aire de traitement des eaux de lavage d'aéronefs. Le maître d'ouvrage devra prévoir une AMO pour ces équipements particuliers et devra valider le principe d'installation soit d'une unité de traitement, soit de l'utilisation de la microstation d'épuration du site. Le dossier de demande d'autorisation au titre de la loi sur l'eau de mars 2009 (Ingérop) indique que la canalisation EU en sortie de la cuve de la microstation est dirigée vers l'exutoire du bassin de rétention n°2. On ne dispose pas de l'information d'une mise aux normes de ces rejets avec les travaux de 2012/2013. Cette éventuelle mise aux normes ne fait pas partie du présent programme.

8 CONTRAINTES ET INSTALLATIONS DE CHANTIER

8.1.1 Installations de chantier

Les installations de chantier pourront se situer sur la zone du projet sous réserve de ne pas perturber les activités aéronautiques.

Toute installation, même provisoire devra respecter les contraintes aéronautiques ainsi que les périmètres de sécurité (manœuvres, souffle des moteurs, etc.)

Idéalement, les installations de chantier seront situées à l'est du projet, dans le triangle de 6 000 m² d'emprise disponible.

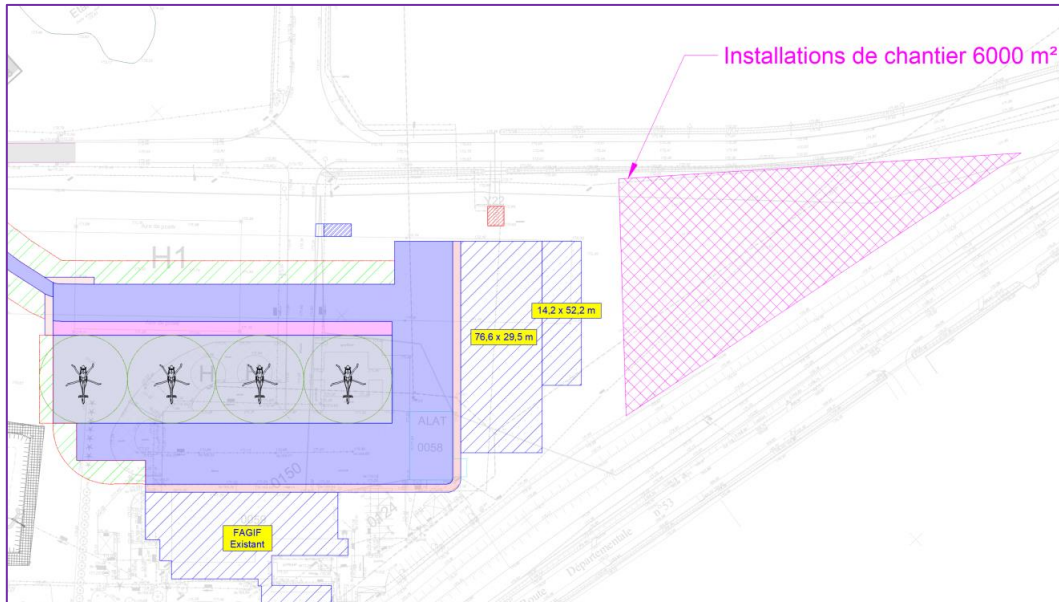


Figure 81 : emprise disponible pour les installations de chantier

L'utilisation d'une centrale d'enrobage mobile à enrobé n'est pas envisagée compte tenu de la faible quantité d'enrobé à mettre en œuvre (environ 4 200 t, hors parking voitures et route d'accès associée). En général, il est nécessaire d'avoir au moins 30 000 t d'enrobé à mettre en œuvre pour qu'une centrale mobile soit rentable.

Pour l'option construction en béton du parking H160, il n'est pas envisagé de mettre en place une centrale à béton mobile. Généralement, les entreprises étudient l'opportunité de mettre une centrale à béton mobile lorsque le volume de béton à produire atteint 10 000 m³ (1 400 m³ pour la réalisation du parking H160 en béton sont envisagés).

L'emprise de 6 000 m² disponible pour les installations de chantier des infrastructures aéronautiques est restreinte, une surface supplémentaire sera à trouver pour compléter les installations de chantier.

L'emprise pour les installations de chantier se trouvant en zone de danger pyrotechnique probable, un diagnostic pyrotechnique devra être réalisé en amont des travaux.

8.1.2 Accès au chantier

8.1.2.1 Principe d'accès et organisation possible avec les travaux de l'EH Parisis

Les principes sont les suivants :

- Les travaux de l'EH Parisis devraient se dérouler de manière simultanée avec ceux de la gendarmerie.
- L'accès au chantier sera géré dans le cadre d'un marché spécifique porté par les 2 MOA de la zone Hôtel. Cette prestation n'est pas chiffrée dans le présent programme d'infrastructures aéronautiques.
- Les engins de chantier de l'EH Parisis et de la gendarmerie emprunteront à priori l'entrée Sud-Ouest (figure page suivante) actuellement fermée.

- Le chantier devrait être clos et indépendant sur l'ensemble du périmètre comprenant l'EH Parisis et les FAGIF, le COMFAG resterait en dehors de ce périmètre mais ses accès évolueront en fonction des phases de travaux (figure page suivant).

8.1.2.2 Cheminement des engins de chantier

Les engins de chantier emprunteront une portion de la route de contournement pour se rendre sur le chantier.

Toutefois, des précautions devront être prises pour garantir les manœuvres de ces engins ainsi que la sécurité aux abords de cette voie de circulation.

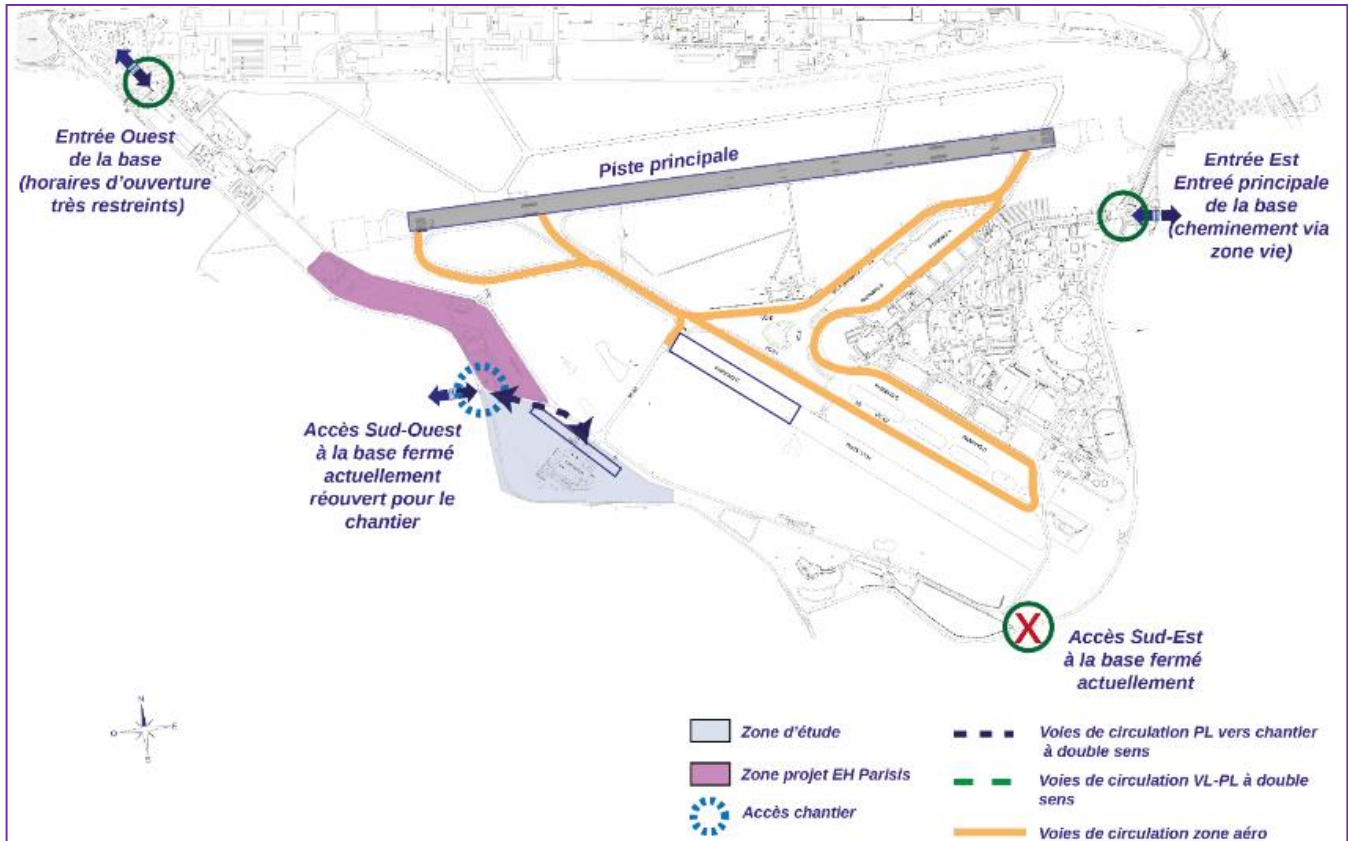


Figure 82 : schéma des accès et circulations de la BA 107



Figure 83 : Schéma des accès et circulations de la BA 107

8.1.3 Maintien de la continuité de service de la BA 107

L'organisation du chantier ne doit en aucun cas interférer avec les activités de la base et du ministère des Armées, en particulier les manœuvres autorisant le décollage et l'atterrissage des aéronefs doivent être garanties 7j/7 et 24h/24 sans que le délai d'intervention ne soit réduit.

9 ESTIMATION FINANCIERE ET DUREE DES TRAVAUX

9.1 Estimation financière du projet

L'IM 1707 relative aux infrastructures de ministère des armées définit pour ses opérations une fourchette de coût constituée par des bornes basses et hautes.

La borne basse est fondée sur le coût prévisionnel de l'opération estimé par le service constructeur, incertitudes incluses.

Ce taux d'incertitude au stade programme est de 15%. La borne basse intègre en complément une provision pour aléas de 5% au maximum ainsi qu'une provision pour couvrir financièrement les risques projets identifiés.

L'amplitude de la fourchette n'est pas normée mais la borne haute ne doit pas dépasser la borne basse de plus de 20% au moment de l'approbation du programme (sauf exceptions : opérations particulièrement complexes par exemple)

L'estimation financière des coûts (juin 2024) des travaux des infrastructures horizontales aéronautiques, s'élève à :

- **3 415 k€ TTC** (dont **181 k€** de travaux à répartir entre FAGIF et EH Paris pour d'agrandissement du BR2) pour le projet de base, y compris taux d'incertitude de 15 %, provision pour aléas de 5% (dont **9 k€** à répartir entre FAGIF et EH Paris pour l'extension du BR2) et provision pour risque de **958 k€**.
- **3 867 k€ TTC** (dont **181 k€** de travaux à répartir entre FAGIF et EH Paris pour BR2) pour le projet de base avec option parking H160 en béton hydraulique, y compris taux d'incertitude de 15 %, provision pour aléas de 5% (dont **9 k€** à répartir entre FAGIF et EH Paris pour BR2) et provision pour risque de **958 k€**.

L'estimation financière du projet se décompose comme suit :

Coût total arrondi valeur Juin 2024		
Total H.T.	1 695 000 €	Dont 130 950 € HT à répartir entre les FAGIF et EH Paris pour les travaux d'extension du BR2
Total H.T. avec 15% d'incertitude	1 950 000 €	Dont 151 000 € HT à répartir entre les FAGIF et EH Paris pour les travaux d'extension du BR2
Total T.T.C. avec 15% d'incertitude	2 340 000 €	Dont 181 000 € TTC à répartir entre les FAGIF et EH Paris pour les travaux d'extension du BR2
Total H.T. option aire de stationnement H160 béton	2 007 000 €	Dont 130 950 € HT à répartir entre les FAGIF et EH Paris pour les travaux d'extension du BR2
Total H.T. avec 15% d'incertitude avec option aire de stationnement H160 en béton	2 309 000 €	Dont 151 000 € HT à répartir entre les FAGIF et EH Paris pour les travaux d'extension du BR2
Total T.T.C. avec 15% d'incertitude avec option aire de stationnement H160 en béton	2 771 000 €	Dont 181 000 € TTC à répartir entre les FAGIF et EH Paris pour les travaux d'extension du BR2

Tableau 8 : Montants arrondis des travaux liés aux infrastructures horizontales aéronautiques

Le tableau de synthèse ci-après indique la répartition des montants arrondis HT, hors incertitude et provisions pour aléas des travaux liés aux infrastructures horizontales aéronautiques.

Thématiques	Montant H.T. arrondi	
Chaussée aéronautique	1 091 000 €	
Assainissement	428 000 €	Dont 130 950 € HT à répartir entre les FAGIF et EH Parisis pour les travaux d'extension du BR2
Balisage	50 000 €	
Installation de chantier et études	126 000 €	
Option aire de stationnement H160 en béton	290 000 €	
Option aire de stationnement H160 en béton-installations de chantier et études	22 000 €	

Tableau 9 : Répartition des montants arrondis des travaux liés aux infrastructures horizontales aéronautiques

A ce coût s'ajoutent, conformément à l'instruction n°1707, une provision pour aléas de 5% (5% étant le montant maximum) s'élevant donc à **117 k€ T.T.C** pour une aire de stationnement H160 en enrobés et **139 k€ TTC** pour une aire de stationnement H160 en béton de ciment. Dont **9 k€** d'aléas à répartir entre les FAGIF et l'EH parisais pour l'extension du BR2.

Provision pour aléas (5%)		
Total T.T.C.	117 000 €	Dont 9 000 € TTC à répartir entre les FAGIF et EH Parisis pour les travaux d'extension du BR2
Total T.T.C. avec option aire de stationnement H160 béton	138 540 €	Dont 9 000 € TTC à répartir entre les FAGIF et EH Parisis pour les travaux d'extension du BR2

Tableau 10 : Montants des aléas des travaux liés aux infrastructures horizontales aéronautiques

Les éléments pour couvrir des risques identifiés seront présentés dans le rapport de la conduite d'opération afin de permettre au maître d'ouvrage de définir la somme qu'il doit provisionner. Pour la phase travaux, il est tout de même identifié les items à risque suivants pour un montant total d'environ **958 k€ TTC**.

- Provisions pour risques pour les chaussées aéronautiques : **environ 638 k€ TTC**

Provisions pour risques			
Chaussées aéronautiques			
Désignation des postes	Montant H.T.	Montant T.T.C.	
Amiante ou HAP dans les chaussées aéronautiques souples sur 50% de la surface totale	168 000 €	201 600 €	Risques non évalués : - Environnement , compensation zones humides, espèces invasives, contraintes chantier faune/flore - Frais de désembasement et de gardiennage de la zone Hôtel - décohésion des sols et perturbations dans la topographie si dépollution pyrotechnique - Co-activité travaux chaussées aéronautiques / travaux hangars - Perte de rendement (difficultés logistiques) si zone installations et stockages chantier réduites - Démontage des installations provisoires de la SAG - Retard des travaux de l'EH Parisis et de la déviation de la route du golf - Non réalisation de l'EH Parisis et de la déviation de la route du golf - Non fourniture d'eau (ou débit limité) par la BA107 pour la réalisation des travaux - Contractualisation des accès chantier suivant schéma de principe du programme d'infrastructures aéronautiques - Contrôle d'accès au chantier, y compris si décalage ou non réalisation de l'EH Parisis.
Amiante dans les joints des chaussées béton	20 000 €	24 000 €	
Perte de rendement si exploitation du hangar existant des FAGIF pendant les travaux de chaussées aéronautiques	50 000 €	60 000 €	
Raccordement au hangar des FAGIF existant en l'absence de dalle de transition	25 000 €	30 000 €	
Dévoiements complémentaires, mise en sécurité réseaux existants, dépollution réseaux abandonnés ou à abandonner	100 000 €	120 000 €	
Plomb dans les peintures aéronautiques	18 000 €	21 600 €	
Plus value pour sol pollués	100 000 €	120 000 €	
Dimensionnement actuel insuffisant de la voie d'accès à Golf maintenue comme voie d'accès avitailleur	50 000 €	60 000 €	
Total T.T.C.		637 200 €	

Tableau 11 : provisions pour risques et risques non évalués pour les travaux de chaussées aéronautiques

Les provisions pour risques pourront être revues avec les actions de dérisquage qui suivent :

Chaussées aéronautiques	Action de dérisque
Amiante ou HAP dans les chaussées aéronautiques souples sur 50% de la surface totale	diagnostic sur les zones revêtues actuelles
Amiante dans les joints des chaussées béton	diagnostic sur les zones revêtues actuelles
Perte de rendement si exploitation du hangar existant des FAGIF pendant les travaux de chaussées aéronautiques	recueil besoin exploitant formalisé
Raccordement au hangar des FAGIF existant en l'absence de dalle de transition	diagnostic sur les zones revêtues actuelles
Dévoiements complémentaires, mise en sécurité réseaux existants, dépollution réseaux abandonnés ou à abandonner	exploitation fine des diagnostics existants
Plomb dans les peintures aéronautiques	diagnostic sur les zones revêtues actuelles
Plus value pour sol pollués	diagnostic sous les zones revêtues actuelles
Dimensionnement actuel insuffisant de la voie d'accès à Golf maintenue comme voie d'accès avitailleur	diagnostic sur les zones revêtues actuelles

Tableau 12 : actions de dérisquage pour les travaux de chaussées aéronautiques

- Provisions pour risques pour l'assainissement : **environ 194 k€ TTC**

Assainissement : à répartir entre EH Paris et FAGIF hors 49 k€ HT caniveaux			
Désignation des postes	Montant H.T.	Montant T.T.C.	
Demande de mise en place dispositif anti-aviaire sur le BR2 par la BA107/Dircam	80 000 €	96 000 €	Risques non évalués : - Risque environnemental, compensation zones humides, espèces invasives, contraintes chantier faune/flore - Impact des travaux de dépollution pyrotechnique sur les sols et la continuité de l'étanchéité du BR2 - Retard des travaux de l'EH Paris et de la déviation de la route du golf - Non réalisation de l'EH Paris et de la déviation de la route du golf
Protection des travaux du bassin en période défavorable (pompage supplémentaire)	15 000 €	18 000 €	
Volume supplémentaire curage bassin BR2	12 000 €	14 400 €	
Nettoyage séparateur d'hydrocarbures sortie de BR2	5 000 €	6 000 €	
Mise en place système de caniveaux à grilles dur la voie de circulation FAGIF/EH Paris	49 000 €	58 800 €	
Total T.T.C.		193 200 €	

Tableau 13 : provisions pour risques et risques non évalués pour les travaux d'assainissement

Les provisions pour risques pourront être revues avec les actions de dérisquage qui suivent :

Assainissement	Action de dérisque
Demande de mise en place dispositif anti-aviaire sur le BR2 par la BA107/Dircam	Etude de sécurité ou consultation BA107/DIRCAM
Protection des travaux du bassin en période défavorable (pompage supplémentaire)	Travaux en période très favorable
Volume supplémentaire curage bassin BR2	travaux
Nettoyage séparateur d'hydrocarbures sortie de BR2	Vérification contrat d'entretien du séparateur d'hydrocarbures auprès USID
Mise en place système de caniveaux à grilles dur la voie de circulation FAGIF/EH Parisis	Saisir le CGA du MINARM sur cette nécessité ou non

Tableau 14 : provisions pour risques et risques non évalués pour les travaux d'assainissement

- Provision pour risque pour le balisage : **environ 127 k€ TTC**

Balisage			
Assainissement : à répartir entre EH Parisis et FAGIF			
Désignation des postes	Montant H.T.	Montant T.T.C.	
Mise en place d'un balisage lumineux en bord de VDC entre la zone FAGIF et la zone EH Parisis à la place du balisage rétroréfléchissant	105 600 €	126 720 €	Risques non évalués : - Risque environnemental, compensation zones humides, espèces invasives, contraintes chantier faune/flore - Retard des travaux de l'EH Parisis et de la déviation de la route du golf - Non réalisation de l'EH Parisis et de la déviation de la route du golf
Total T.T.C.		126 720 €	

Tableau 15 : provisions pour risques et risques non évalués pour les travaux d'assainissement

Cette provision pour risque pourra être revue par une consultation de la BA107/Dircam sur la possibilité réglementaire que le balisage de nuit soit uniquement rétroréfléchissant en bordure de la voie de circulation entre les FAGIF et l'EH Parisis.

9.2 Estimation financière du projet par rapport au projet de l'EIF de décembre 2021

Le tableau ci-après synthétise les écarts entre le chiffrage de l'EIF de décembre 2021 et le programme d'infrastructures aéronautiques de juin 2024.

Le chiffrage de l'EIF de décembre 2021 est de **2 012 k€ HT**, estimé avec une provision de 10% d'aléas sur le total HT. Le chiffrage de l'EIF avec 10% d'augmentation de l'indice TP01 sur 42 mois est **2 213 k€ HT**. Le chiffrage du programme de juin 2024 de **2 425 k€ HT** avec une incertitude de 15% et avec une provision de 5% sur le total HT, et avec des provisions pour risques de **766 k€ HT** à ajouter au chiffre de 2 425 k€ HT.

Cette analyse montre une augmentation de **212 k€ HT** entre l'EIF de décembre 2021 (à valeur juin 2024) et le programme d'infrastructures aéronautiques de juin 2024, principalement liée à la modification géométrique du parking à cause de l'impossibilité du H160 de faire des demi-tour sur place, à la prise en compte de la station de traitement des eaux de lavage, à la nécessité d'agrandir le BR2 (dont une partie sera prise en charge sur l'opération de l'EH Parisis) et enfin, à la prise en compte d'hypothèses géotechniques peu favorables suite à la mission géotechnique réalisée sur l'opération EH Parisis.

Comparatif estimation EIF décembre 2021 et programme d'infrastructures en juin 2024 avec option de stationnement H160 en béton										
	EIF déc. 2021 (postes de stationnement et voies essentielles en béton)				Commentaire	Programme INFRA juin 2024 avec option postes de stationnement H160 en béton				Evolution
	surface (m²)	Prix HT	Prix HT (avec +10% indice TPI1)	Prix HT (juin 2024 avec provision 10 % HT pour aléas		surface (m²)	Prix HT avec incertitude 15%	Prix HT avec incertitude 15% et avec provision 5% HT pour aléas	Prix HT avec incertitude 15% et avec provision 5% HT pour aléas Avec +10 % (indice TPI1)	
Déconstruction ancienne plateforme Aéro	6070	455 250 €	500 775 €	500 853 €	Avec prise en compte d'une pollution	6372	186 921 €	196 267 €		-254 363 €
3 plots de stationnement en chaussée béton	2000	360 000 €	396 000 €	435 600 €	Configuration des stationnements H160 ne permettant pas un demi-tour sur place des aéronefs	3000	697 999 €	732 899 €		297 299 €
Aire de lavage (1 plot)+stationnement attelageur en béton	600	120 000 €	132 000 €	145 200 €	Configuration du stationnement H160 sur l'axe de lavage ne permettant pas un demi-tour sur place des aéronefs	1000	232 666 €	244 306 €		99 306 €
Aire de circulation entre hangar et plots de stationnement en chaussée souple	7900	790 000 €	858 000 €	943 800 €	Avec route de service de 10 m	7280*	1 029 938 €	1 080 430 €		120 430 €
Voie de raccordement aéronautique desservant l'En Paris, y compris balisage et recouvrement	950	91 000 €	100 100 €	110 110 €	Voie de 7 m de large à défaut de données sur largeur train principal H160	600**	162 412 €	170 533 €		40 423 €
TOTAL	185	22 200 €	24 630 €	26 862 €			0 €	0 €		-26 862 €
TOTAL HT		1 828 450 €	2 013 395 €	2 232 425 €			2 309 900 €	2 425 000 €		212 604 €
* avec la voie attelageur et extensions de 700 m ** surface minimale car passage voie de circulation H160 au sol de 7,5 m suite information sur la largeur du train principal du H160										
Dont 151 000 € HT de travaux et 7 300 € HT d'aléas à répartir entre l'EIF et l'En Paris pour les travaux d'extension du BR2										

Tableau 16 : Comparatif chiffrage infrastructures aéronautiques EIF décembre 2021/programme infrastructures aéronautiques de juin 2024.

9.3 Estimation financière de la maintenance

Sur la base du fichier de maintenance du Centre Référent Aéronautique (mis à jour en juin 2021), le coût global de la maintenance en condition opérationnelle, sur 20 ans, de l’infrastructures aéronautique du projet (chaussées aéronautiques, assainissement et balisage et hors entretien spécifique du BR2, est estimé à environ **335 k€ TTC** pour le projet de base en chaussées souples et **613 k€ TTC** avec l’option parking H160 en béton.

Cette maintenance prend en compte les éléments et les hypothèses suivants :

- Peinture,
- Entretien du balisage annuel,
- 3 balayages par an,
- Nettoyage du réseau hydraulique,
- Pour les chaussées rigides :
 - Réfection des joints tous les 5 ans,
 - Réparation de fissures (1/20^{ème} des dalles par an entre 5 et 12 ans, 1/10^{ème} des dalles par an entre 13 et 20 ans),
 - Réparation d'épaufrures (1/50^{ème} des dalles par an à partir de la 10^{ème} année),
 - Réparation de dalles (1/50^{ème} des dalles par an à partir de la 10^{ème} année),
 - Réparation de décalage et/ou de marche (1/100^{ème} des dalles par an à partir de la 10^{ème} année),
- Pour les chaussées souples :
 - Réparation de fissures (10 % de la surface entre 4 et 6 ans, 15 % de la surface entre 7 et 9 ans),
 - Réfection de la couche de roulement (tous les 10 ans).

La détermination de ces coûts de maintenance fait partie de processus de déroulement d’une opération d’infrastructure suivant l’IM 1707 du ministère des Armées. Ces coûts, avec les coûts d’exploitation sont à afficher avec le coût de référence de réalisation de l’opération (dont risques).

9.3.1 Chaussées souples

Estimation du coût de la maintenance sur 20 ans :

Type travaux	Coût de maintenance									
	1ère année	2ème année	3ème année	4ème année	5ème année	6ème année	7ème année	8ème année	9ème année	10ème année
Peinture	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5 000 €
Hydrodécapage	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydro réseau	-	-	-	-	1 677 €	-	-	-	-	3 354 €
Balayage	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €
Balisage	133 €	133 €	133 €	133 €	133 €	133 €	133 €	133 €	133 €	133 €
pontage fissure	-	-	-	-	147 €	147 €	330 €	330 €	330 €	-
Réfection couche roulement	-	-	-	-	-	-	-	-	-	156 737 €
Réfec Joint	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rép fissure	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rép épauffure	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rép dalle	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Goujonnage horizontal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total annuel	633 €	633 €	633 €	779 €	2 457 €	779 €	963 €	963 €	963 €	165 724 €
Type travaux	Coût de maintenance									
	11ème année	12ème année	13ème année	14ème année	15ème année	16ème année	17ème année	18ème année	19ème année	20ème année
Peinture	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10 000 €
Hydrodécapage	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydro réseau	-	-	-	-	1 677 €	-	-	-	-	3 354 €
Balayage	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €
Balisage	133 €	133 €	133 €	133 €	133 €	133 €	133 €	133 €	133 €	133 €
pontage fissure	-	-	-	147 €	147 €	147 €	330 €	330 €	330 €	-
Réfection couche roulement	-	-	-	-	-	-	-	-	-	156 737 €
Réfec Joint	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rép fissure	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rép épauffure	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rép dalle	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Goujonnage horizontal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total annuel	633 €	633 €	633 €	779 €	2 457 €	779 €	963 €	963 €	963 €	170 724 €
TOTAL T.T.C. Arrondi	355 000 €									

Tableau 17 : Estimation du coût de la maintenance sur 20 ans, chaussées souples

9.3.2 Chaussées souples avec parking H160 béton

Estimation du coût de la maintenance sur 20 ans :

Type travaux	Coût de maintenance									
	1ère année	2ème année	3ème année	4ème année	5ème année	6ème année	7ème année	8ème année	9ème année	10ème année
Peinture	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5 000 €
Hydrodécapage	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydro réseau	-	-	-	-	1 677 €	-	-	-	-	3 354 €
Balayage	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €
Balisage	133 €	133 €	133 €	133 €	133 €	133 €	133 €	133 €	133 €	133 €
pontage fissure	-	-	-	94 €	94 €	94 €	212 €	212 €	212 €	-
Réfection couche roulement	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100 377 €
Réfec Joint	-	-	-	-	23 640 €	-	-	-	-	23 640 €
Rép fissure	-	-	-	-	960 €	960 €	960 €	960 €	960 €	960 €
Rép épauffure	-	-	-	-	-	-	-	-	-	460 €
Rép dalle	-	-	-	-	-	-	-	-	-	19 200 €
Goujonnage horizontal	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3 456 €
Total annuel	633 €	633 €	633 €	727 €	27 004 €	1 687 €	1 804 €	1 804 €	1 804 €	157 080 €
Type travaux	Coût de maintenance									
	11ème année	12ème année	13ème année	14ème année	15ème année	16ème année	17ème année	18ème année	19ème année	20ème année
Peinture	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10 000 €
Hydrodécapage	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hydro réseau	-	-	-	-	1 677 €	-	-	-	-	3 354 €
Balayage	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €	500 €
Balisage	133 €	133 €	133 €	133 €	133 €	133 €	133 €	133 €	133 €	133 €
pontage fissure	-	-	-	94 €	94 €	94 €	212 €	212 €	212 €	-
Réfection couche roulement	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100 377 €
Réfec Joint	-	-	-	-	23 640 €	-	-	-	-	23 640 €
Rép fissure	960 €	960 €	1 920 €	1 920 €	1 920 €	1 920 €	1 920 €	1 920 €	1 920 €	1 920 €
Rép épauffure	460 €	460 €	460 €	460 €	460 €	460 €	460 €	460 €	460 €	460 €
Rép dalle	19 200 €	19 200 €	19 200 €	19 200 €	19 200 €	19 200 €	19 200 €	19 200 €	19 200 €	19 200 €
Goujonnage horizontal	3 456 €	3 456 €	3 456 €	3 456 €	3 456 €	3 456 €	3 456 €	3 456 €	3 456 €	3 456 €
Total annuel	24 709 €	24 709 €	25 669 €	25 763 €	51 080 €	25 763 €	25 880 €	25 880 €	25 880 €	163 040 €
TOTAL T.T.C. Arrondi	613 000 €									

Tableau 18 : Estimation du coût de la maintenance sur 20 ans, chaussées souples avec option parking H160 en béton de ciment.

9.4 Durée prévisionnelle

La durée prévisionnelle des travaux des infrastructures horizontales aéronautiques est estimée à 15 mois, y compris période de préparation de 3 mois.

A ce stade de l'opération, les travaux de la zone Hôtel seront concomitants. Pour que la zone FAGIF soit opérationnelle, les travaux de la voie à l'Est des parkings de l'EH Parisiis devront être terminés afin que les H160 des FAGIF puissent l'emprunter.

10 SUITE A DONNER

Pour la suite des études, pour corréler les hypothèses prises en compte, il est nécessaire d'effectuer des diagnostics, essais, étude complémentaire correspondant aux évaluations suivantes (liste non exhaustive) :

- Détermination ou validation du trafic annuel d'aéronefs (par type d'aéronef) et essenciers
- Diagnostic pyrotechnique sur l'emprise des travaux + 10 m, y compris extensions bassin de rétention n°2 et les zones chantier ;
- Levé topographique RGF93 CC49 de l'ensemble de la zone, y compris BR2 et pointe Est pour les installations de chantier
- Etude loi sur l'eau ;
- Etude environnementale (ZZNIEF, ZICO, DDAE...) ;
- Diagnostic faune/flore, zones humides ;
- Analyses physico-chimiques sur les boues de décantation du BR2 pour déterminer la filière de traitement ou stockage appropriée et mesure de l'épaisseur des boues pour estimation du volume à curer ;
- Analyse environnementale sur BR2 pour possibilités de pompage du volume stocké avant travaux ;
- Campagne de carottages sur chaussées souples (épaisseurs, matériaux, collage interfaces...) et analyses amiante, HAP/HCT et teneur en goudron ;
- Campagne de carottages sur chaussées béton (épaisseurs, matériaux...) et analyses amiante sur les joints des dalles de béton de ciment ;
- Analyses teneur en plomb sur les peintures aéronautiques ;
- Mission G2 AVP avec mesures de portances du sol en place sous les chaussées actuelles et chaussées du projet et étude de traitement de sol ;
- Vérification de séparation des eaux de ruissellement issues de la toiture et de l'aire de trafic ;
- AMo pour conception et chiffrage station de traitement de l'aire de lavage et possibilités récupération/filtrage des eaux de pluie des bâtiments pour le lavage des hélicoptères ;
- AMo pour la conception et le chiffrage de l'agrandissement du bassin nécessaire aux projets EH Parisis et FAGIF

Il sera également nécessaire d'interroger le CGA du minarm sur la nécessité ou non de recueil des eaux de ruissellement de la voie de circulation entre FAGIF et EH Parisis.

ANNEXES

ANNEXE 1 : CARNET DE PLANS



maîtrise d'ouvrage
ministère de l'Intérieur

BA 107 VILLACOUBLAY (78)

FAGIF
Construction des infrastructures
aéronautiques pour 4 H160 de la SAG



maîtrise d'oeuvre
SNIA - département ingénierie infrastructures
82 rue des Pyrénées - 75970 - Paris cedex 20
1 rue Vincent Auriol - CS 90890 - 13627 Aix-en-Provence cedex 1

D				
C				
B	28/06/2024	J. Homand	D.Depuydt	modification suite relecture interne et remarques COP SNIA
A	13/06/2024	J. Homand	D.Depuydt	version initiale
indice	date	établi par	vérifié par	observations / modifications

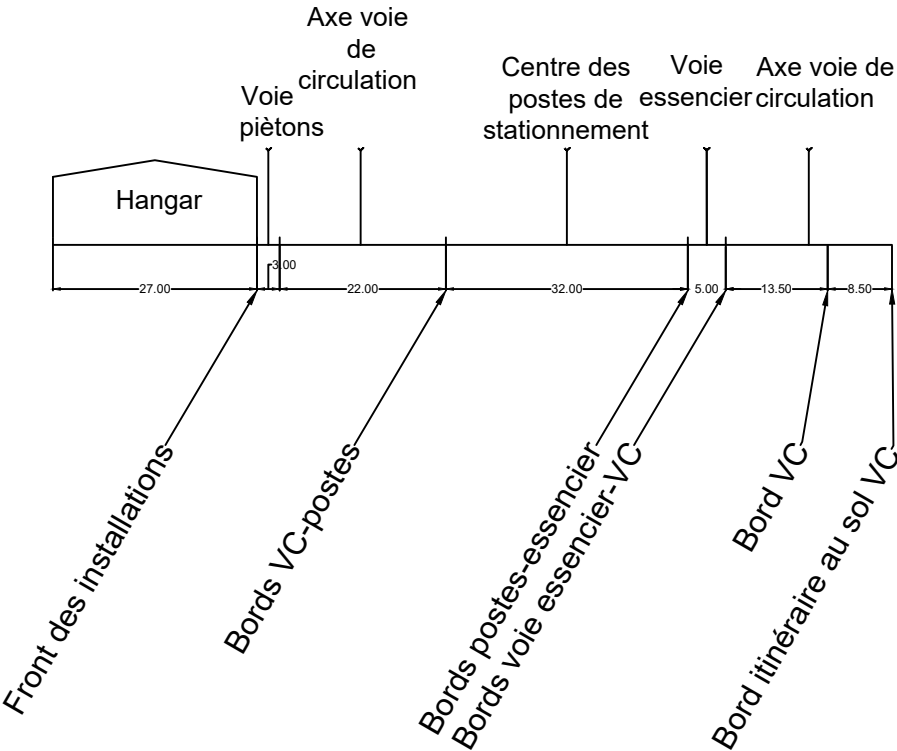
réf. :
Carnet Plans 01

SOMMAIRE

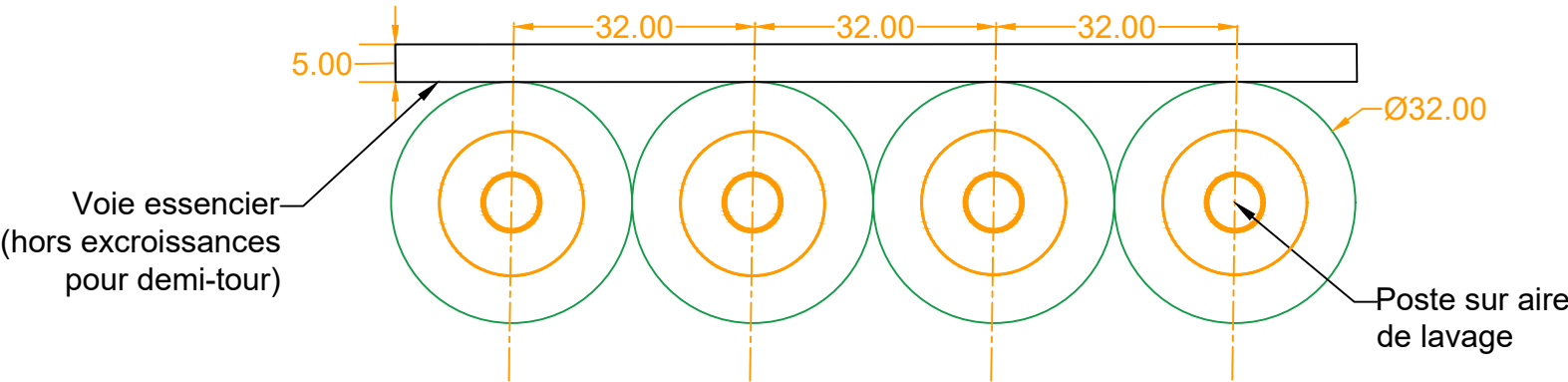
	Page
Schémas de principes	01
Etat des lieux de l'existant et réseaux	02
Modèle numérique de terrain de l'existant	03
Dévoisement des réseaux existants au droit du projet	04
Géométrie du projet	05
Cotations du projet	06
Principe d'assainissement du projet	07
Principes balisage et marquage du projet	08
Zonage diagnostic pyrotechnique	09

Principe dimmensionnant aéronautique :

Escadron Gendarmerie : H160 et accueil exceptionnel EC145/H145/EC135

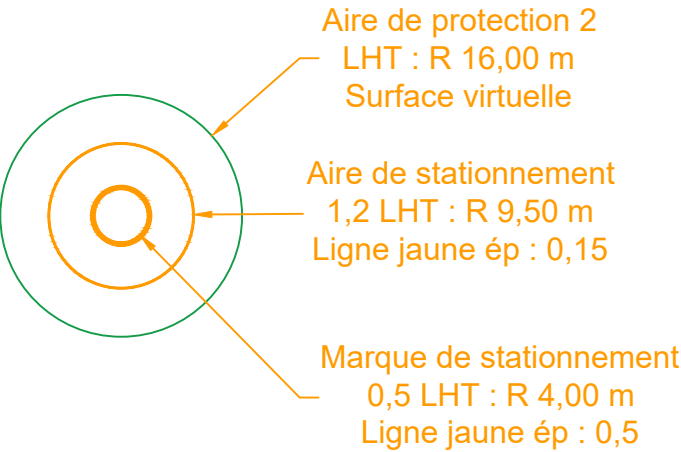


Circulation et tractage autonomes et simultanés



4 postes de stationnement autonomes en permanence dont un poste lavage

H160 - poste de stationnement

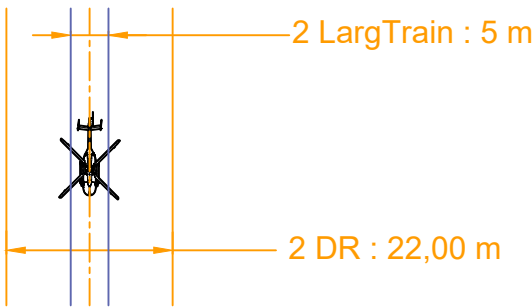


H160 voie de circulation au sol



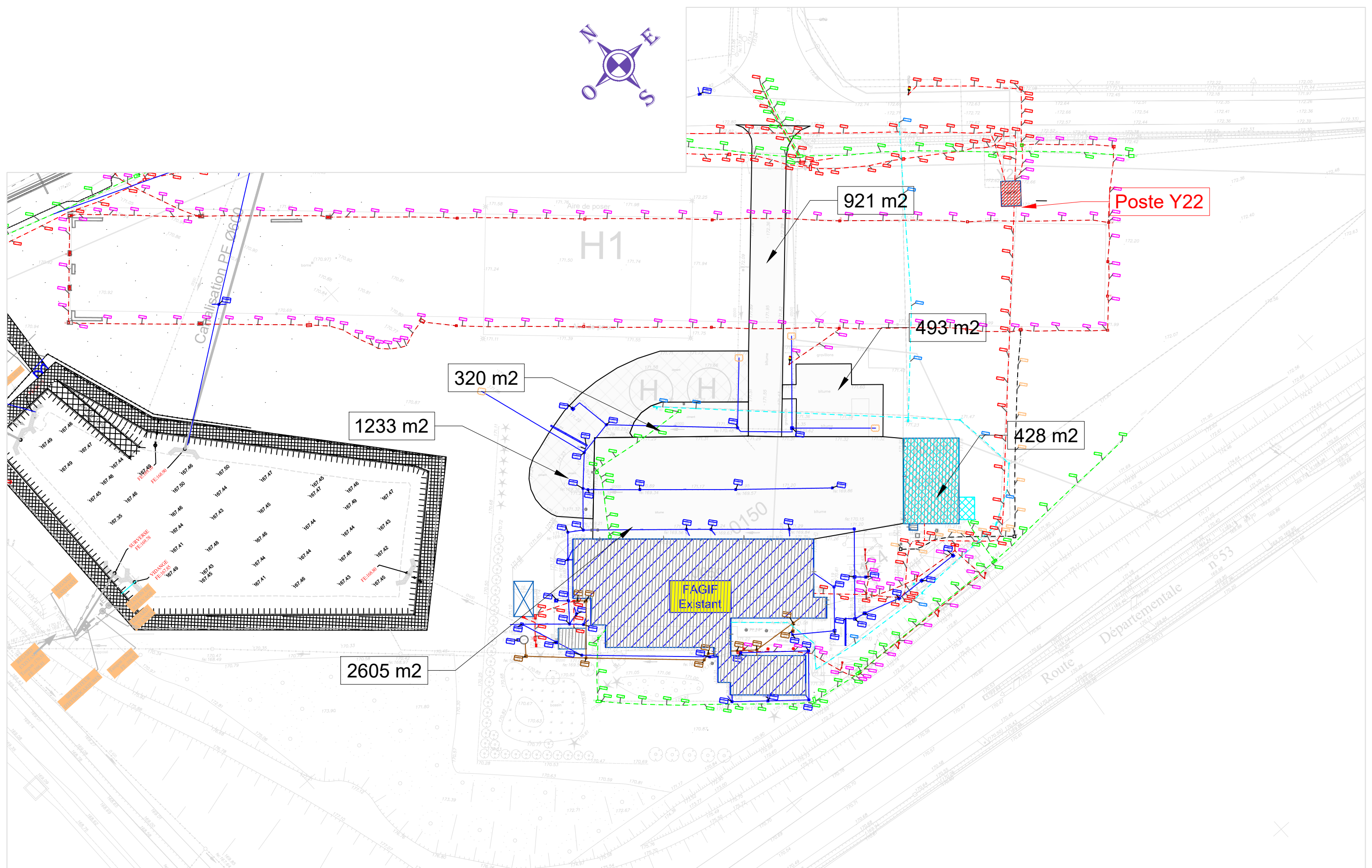
Accueil exceptionnel EC145/H145D3 en translation dans l'effet de sol :

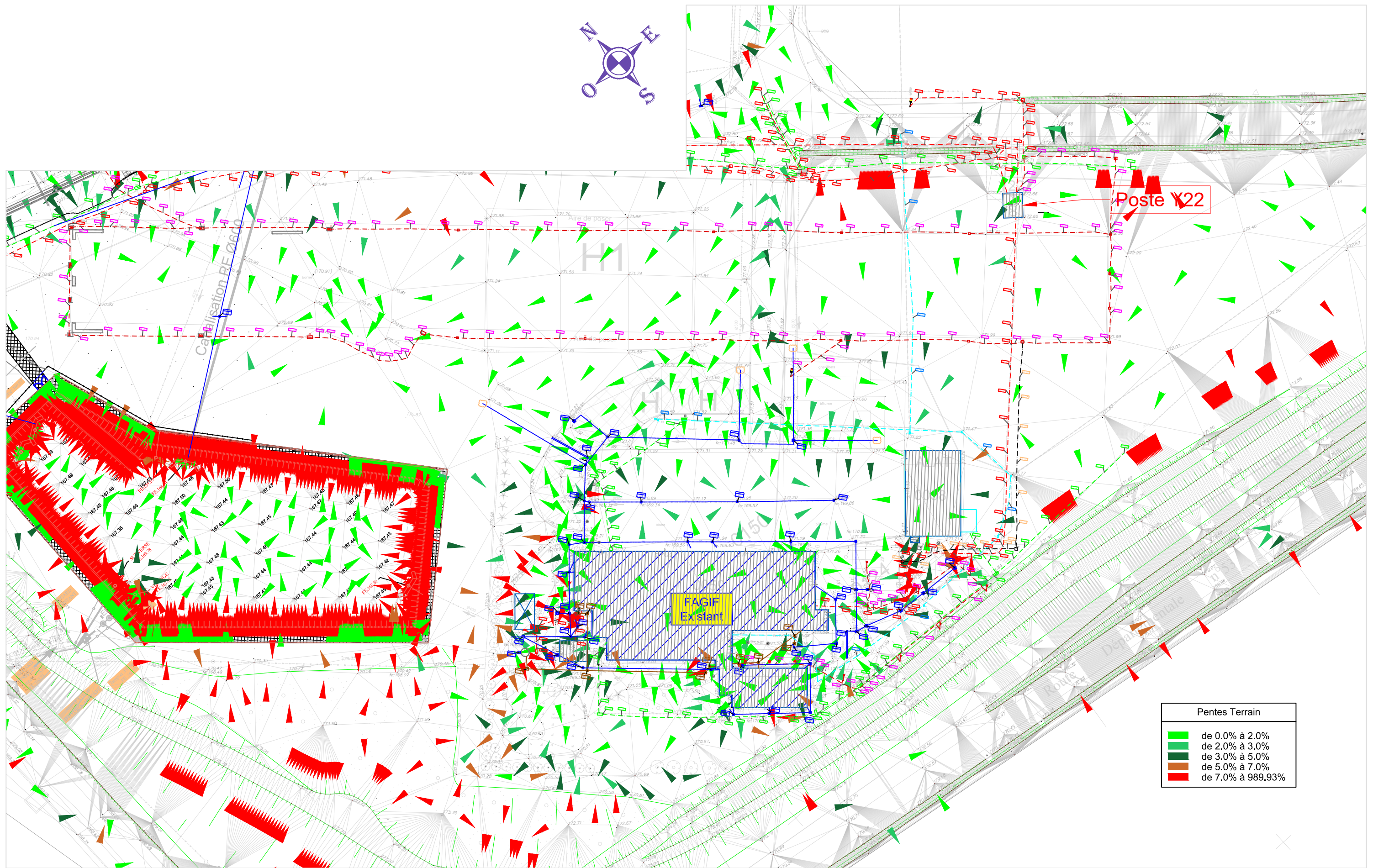
EC145 voie de circulation en effet de sol



H145 D3 voie de circulation en effet de sol

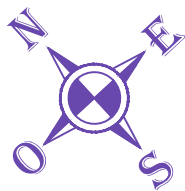






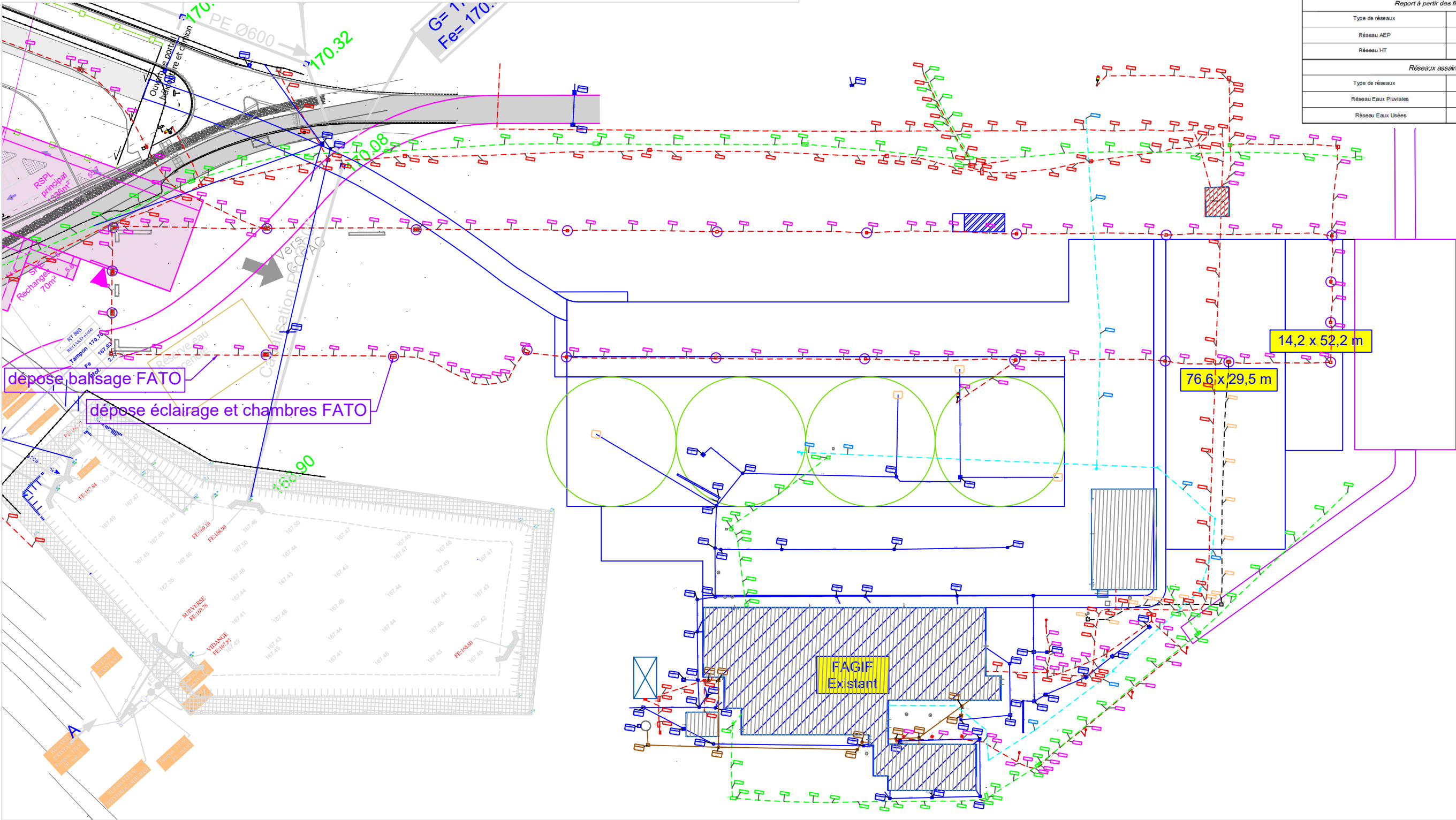
Relevé des réseaux existants par TT Géomètres Experts (août 2021).

- * Electricité : BT, HT
- * Télécom / Fibre Optique
- * Eau potable
- * Éclairage
- * Signalisation tricolore
- * EU/EP

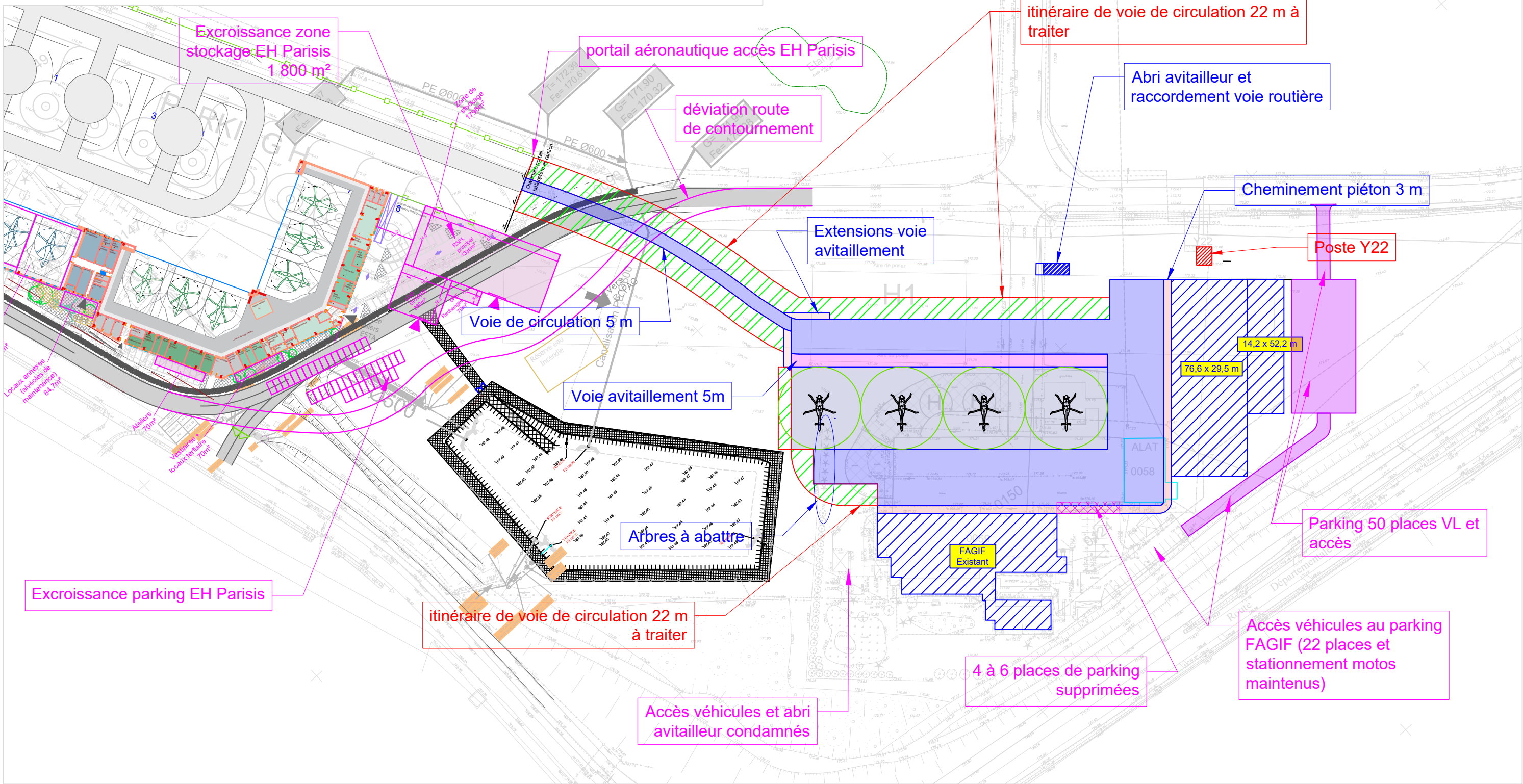


Légende des réseaux

Réseaux secs			
Type de réseaux	Classe A	Classe B	Classe C
Réseau FT			
Réseau Eclairage			
Réseau EDF BT			
Réseau EDF HT			
Réseau SLT			
Réseaux humides			
Type de réseaux	Classe A	Classe B	Classe C
Réseau AEP			
Report à partir des fichiers fournis			
Type de réseaux	Légende		
Réseau AEP			
Réseau HT			
Réseaux assainissements			
Type de réseaux	Légende		
Réseau Eaux Pluviales			
Réseau Eaux Usées			



Zone d'étude aéronautique de la gendarmerie :
Implantation du projet EH Parisis (option 1 : déviation route
long du golf la plus au sud)
4 postes de stationnement pour H160
Parking 50 places VL et accès VL hors programme infrastructures
aéronautiques



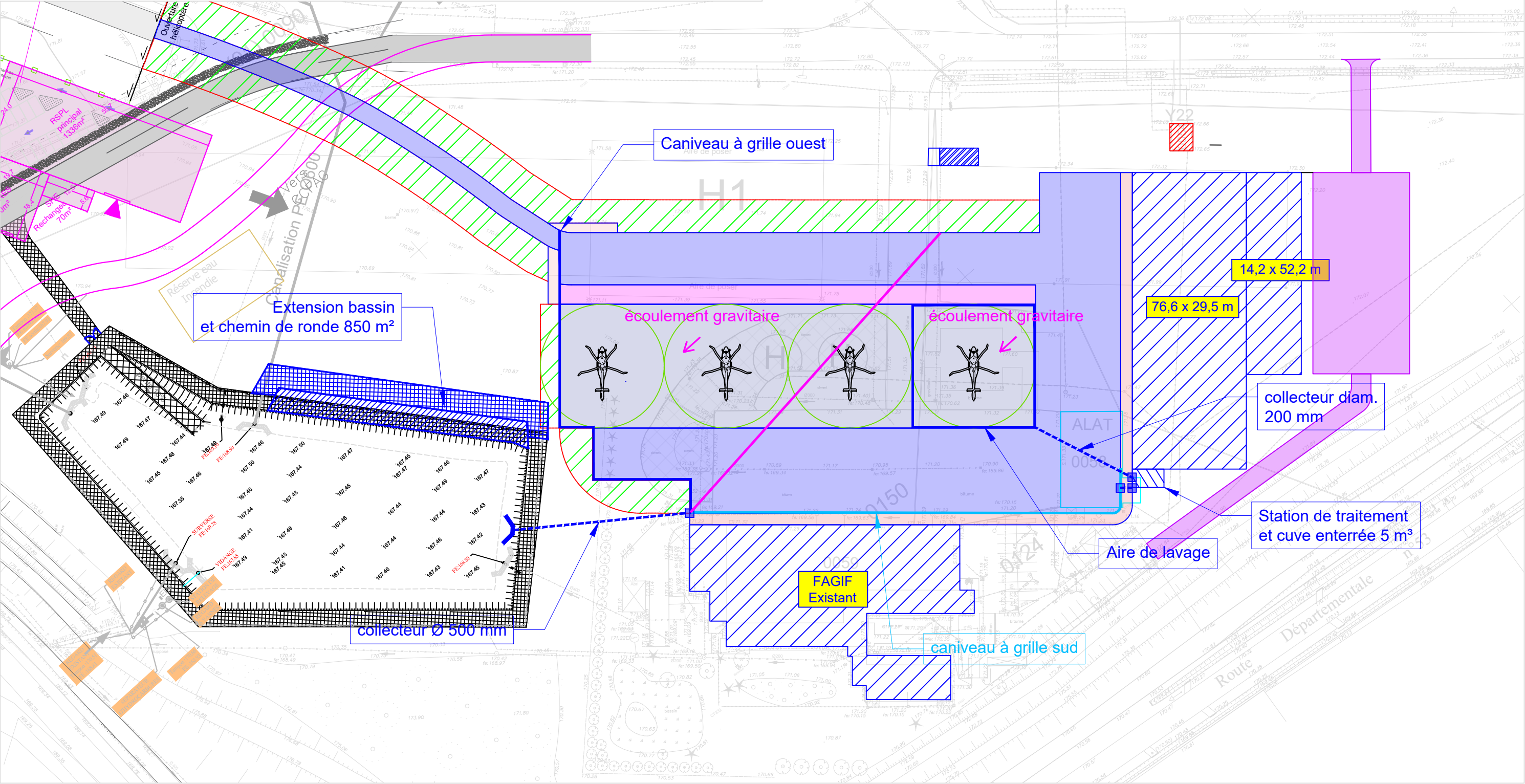




Echelle au format A3 : 1 / 1 000

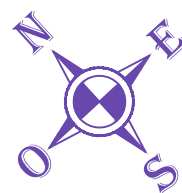
2024_06_28_programme_INFRA.dwg

06

Zone d'étude aéronautique de la gendarmerie :
Implantation projet EH Parisis (option 1 : déviation route le long du golf la plus au sud)
4 postes de stationnement pour H160
Assainissement bâtiments et parking voitures hors programme
d'infrastructures aéronautiques

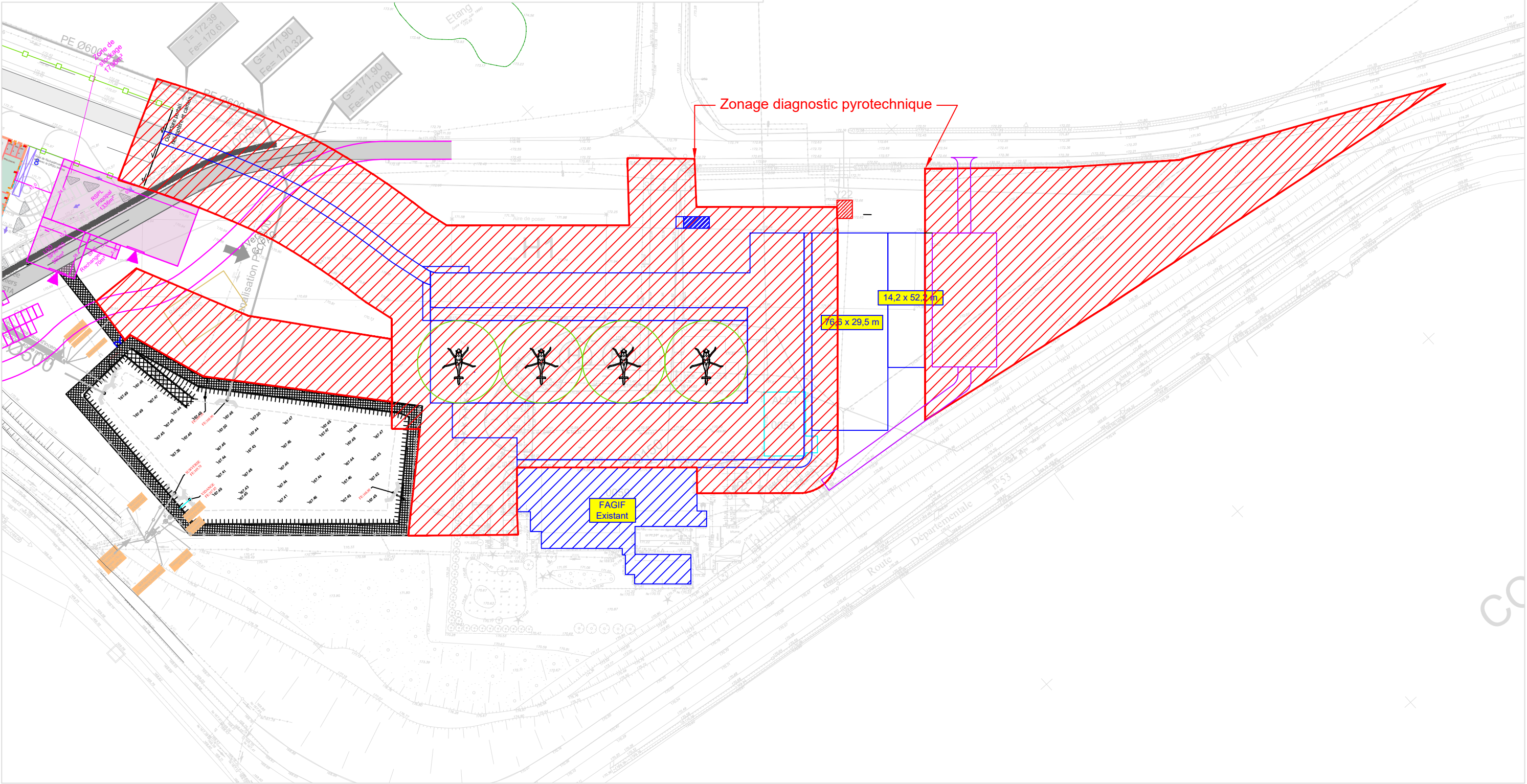


Balise rétroréfléchissante	
Balise rétroréfléchissante encastrée	



Implantation du zonage du diagnostic pyrotechnique à réaliser sur la base du projet de juin 2024-indice B.

- Pour les infrastructures aéronautiques horizontales, hors bâtiments, abri avitailleur et infrastructures routières.
- Pour la zone des installations de chantier



ANNEXE 2 : ESTIMATION FINANCIERE DU PROGRAMME