

Projet de sortie rapide par piste 04 Genève Aéroport

RAPPORT D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Février 2019



ECOTEC Environnement SA
3, rue François-Ruchon - 1203 Genève
t : 022 344 91 19
info@ecotec.ch - www.ecotec.ch



Expertises
Études d'impact
Recherche appliquée



Maîtrise d'ouvrage	Genève aéroport
Pilote	Solfor
Ingénieur Civil	Solfor
Ingénieur Environnement	ECOTEC Environnement SA

TABLE DES MATIERES

0	Résumé	9
1	Généralités.....	11
1.1	Contexte.....	11
1.2	Bases légales	11
2	Procédure.....	12
3	Sites et environs	13
3.1	Description du site et de son utilisation actuelle.....	13
3.2	Périmètres considérés lors de l'étude	14
3.3	Horizons de référence	14
3.4	Plan d'affectation des sols	15
3.5	Projets majeurs dans le périmètre de l'étude	15
3.6	Infrastructures de mobilité	16
4	Projet	18
4.1	Description du projet.....	18
4.2	Conformité avec l'aménagement du territoire	19
4.2.1	Niveau fédéral.....	19
4.2.2	Niveau cantonal	19
4.2.3	Niveau communal	20
4.3	Justification du projet.....	20
4.4	Données de base concernant le trafic.....	20
4.5	Utilisation rationnelle de l'énergie.....	21
4.5.1	Bases légales.....	21
4.5.2	Effets du projet.....	21
4.6	Description de la phase de réalisation.....	21
4.6.1	Installations, accès et engins prévus.....	21
4.6.2	Phasage et durée des travaux	22
4.6.3	Trafic de chantier	22
5	Impacts du projet sur l'environnement.....	24
5.1	Protection contre le bruit	24
5.1.1	Bases légales.....	24
5.1.1.1	Contexte et définitions.....	24
5.1.2	Etat actuel.....	25
5.1.3	Etat futur sans projet.....	25

5.1.4	Etat futur avec projet.....	26
5.1.4.1	Phase d'exploitation.....	26
5.1.4.2	Phase de réalisation	27
5.2	Protection de l'air	28
5.2.1	Bases légales.....	28
5.2.2	Hypothèses	28
5.2.3	Etat actuel.....	29
5.2.4	Etat futur sans projet.....	31
5.2.5	Etat futur avec projet.....	32
5.2.5.1	Phase d'exploitation.....	32
5.2.5.2	Phase de réalisation	32
5.2.5.2.1	Emissions liées aux engins de chantier.....	32
5.2.5.2.2	Emissions liées au transport par camion	32
5.2.5.2.3	Bilan des émissions de polluants générés par le chantier	33
5.3	Protection contre les vibrations et le son solidien propagé.....	34
5.4	Protection contre le rayonnement non ionisant.....	34
5.5	Protection des eaux	35
5.5.1	Bases légales.....	35
5.5.2	Eaux souterraines.....	36
5.5.2.1	Etat actuel.....	36
5.5.2.2	Etat futur sans projet.....	37
5.5.2.3	Etat futur avec projet	37
5.5.2.3.1	Phase d'exploitation.....	37
5.5.2.3.2	Phase de réalisation	37
5.5.3	Eaux superficielles, milieux aquatiques et riverains	38
5.5.3.1	Etat actuel.....	38
5.5.3.2	Effets du projet.....	39
5.5.4	Eaux à évacuer	39
5.5.4.1	Historique.....	39
5.5.4.2	Etat actuel.....	40
5.5.4.3	Effets du projet.....	42
5.6	Protection des sols.....	43
5.6.1	Bases légales.....	43
5.6.1.1	Définitions	43
5.6.2	Etat actuel.....	44

5.6.2.1	Historique du site	44
5.6.2.1.1	Description des sols	46
5.6.2.1.2	Volume de matériaux terreux en place	47
5.6.2.2	Etude de pollution	48
5.6.2.2.1	Protocole d'échantillonnage.....	49
5.6.2.2.2	Résultats de l'étude de pollution.....	50
5.6.3	Concept de gestion des matériaux terreux.....	53
5.6.3.1	Volumes concernés	53
5.6.3.2	Mesures à mettre en œuvre.....	53
5.7	Sites pollués.....	56
5.7.1	Bases légales.....	56
5.7.2	Etat actuel.....	56
5.7.3	Etat futur sans projet.....	58
5.7.4	Etat futur avec projet.....	58
5.7.4.1	Phase d'exploitation.....	58
5.7.4.2	Phase de réalisation	58
5.8	Déchets et substances dangereuses pour l'environnement.....	59
5.8.1	Bases légales.....	59
5.8.2	Effets du projet	60
5.8.2.1	Phase d'exploitation.....	60
5.8.2.2	Phase de réalisation	60
5.8.2.2.1	Types et volumes de déchets en phase de chantier	60
5.8.2.2.2	Plan de gestion des matériaux d'excavation	61
5.8.2.2.3	Suivi environnemental de réalisation	62
5.9	Organismes dangereux pour l'environnement.....	64
5.9.1	Bases légales.....	64
5.9.2	Etat actuel.....	64
5.9.3	Etat futur sans projet.....	64
5.9.4	Impacts liés au projet.....	65
5.10	Prévention des accidents majeurs, protection contre les catastrophes	66
5.10.1	Bases légales	66
5.10.2	Etat actuel.....	66
5.11	Conservation de la forêt	67
5.11.1	Bases légales	67
5.11.2	Effets du projet.....	67

5.12	Flore, faune, biotopes	68
5.12.1	Bases légales	68
5.12.2	Méthodes et sources de données	69
5.12.3	Etat actuel.....	69
5.12.3.1	Milieux et réseaux biologiques	70
5.12.3.2	Flore.....	70
5.12.3.3	Faune.....	72
5.12.4	Etat futur sans projet.....	74
5.12.5	Etat futur avec projet	74
5.12.5.1	Milieux et flore.....	74
5.12.5.2	Faune.....	74
5.13	Paysage et sites	75
5.13.1	Bases légales	75
5.13.2	Effets du projet.....	75
5.14	Monuments historiques, sites archéologiques.....	76
6	Récapitulation des mesures.....	77
7	Proposition de cahier des charges pour le SER.....	81
8	Conclusion	83
9	Bibliographie	85
10	Annexes.....	86

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Situation du projet.....	13
Figure 2 : Plan d'affectation des sols (SITG, 2018)	15
Figure 3 : Grands Projet à proximité du site (SITG, 2018)	16
Figure 4 : Extrait du plan de projet (Solfor, 2018)	18
Figure 5 : Vue en coupe de la nouvelle sortie rapide par piste 04.....	19
Figure 6 : Immissions de NO ₂ sur l'année 2017 (SABRA – DT – Etat de Genève, 2018).....	30
Figure 7 : Prévisions des immissions de NO ₂ (Source : Stratégie de protection de l'air 2030, Plan OPair 2018-2023).....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 8 : Prévisions des immissions de PM ₁₀ (Source : Stratégie de protection de l'air à l'horizon 2030 pour les années 2010 et 2030).	Erreur ! Signet non défini.
Figure 9 : Degrés de sensibilité au bruit (SITG, 2018).....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 10 : Nappes d'eau souterraine à proximité du projet	36
Figure 11 : Secteurs de protection des eaux.....	37
Figure 12 : Eaux superficielles et dangers liés aux crues (SITG, 2018)	38
Figure 13 : Schéma d'évacuation des eaux pluviales avec le nouveau bassin de rétention « Vengeron » (Genève Aéroport, 2014).....	40
Figure 14 : Plan d'évacuation des eaux au Vengeron (AerEauPool, 2014).....	41
Figure 15 : Plan du bassin de rétention (AerEauPool, 2014).....	41
Figure 16 : Extrait de l'atlas géologique suisse (swisstopo, 2018).....	44
Figure 17 : Orthophotos historiques du site de projet de 1932 à 2016 (source SITG).....	45
Figure 18 : Localisation des sondages réalisés pour l'étude pédologique	45
Figure 19 : Carte d'épaisseur des sols sur le site (TV et SC).....	48
Figure 20 : Plan d'échantillonnage.....	49
Figure 21 : Catégories et normes d'appréciation des matériaux terreux (OFEV, 2001).	50
Figure 22 : Méthode de décapage en bandes (directive OFEV, 2015).....	54
Figure 23 : Remis en place d'accotements en terre végétale (Solfor, 2018)	55
Figure 24 : Sites pollués et lieux d'accidents - cadastre des aéroports civils (swisstopo, 2018).....	57
Figure 25 : Extrait du cadastre des sites pollués CASIP – OFAC (swisstopo, 2018).....	57
Figure 26 : Localisation des plants de néophytes envahissantes recensés sur le site de l'aéroport.....	65
Figure 27 : Installations soumises à l'OPAM (SITG, 2018).....	66
Figure 28 : Milieux naturels et site prioritaire flore de l'Aéroport de Genève (SITG, 2018).....	70
Figure 29 : Emplacement des placettes de plantation des racines et bulbes déplacés (2015).....	72
Figure 30 : Périmètre d'étude faunistique et localisation du projet (en rouge) (BTEE, 2012).....	72
Figure 31 : Vue depuis la route de Meyrin (2018).....	76

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Engins présents sur le chantier	22
Tableau 2 : Trafic induit par le transport des matériaux d'excavation et de construction.....	23
Tableau 3 : Trafic induit par le transport des déchets produits en phase de construction.....	23
Tableau 4 : Tableau récapitulatif des mesures d'immissions sur le site de l'aéroport de Genève (source AIG, 2019).....	30
Tableau 5 : Données relatives à la qualité de l'air sur la maille kilométrique entourant site du projet (SABRA – DT- Etat de Genève, 2019)	31
Tableau 6 : Récapitulatif des émissions sur la maille kilométrique.....	33
Tableau 7 : Résultats des analyses physico-chimiques par secteur (Analyses CartoSol par Sol-Conseil, septembre 2018).	46
Tableau 8 : Teneurs totales en métaux lourds et HAP selon l'Osol (Analyses Wessling, septembre 2018). Les dépassements sont indiqués en orange pour les valeurs indicatives et en rouge pour les seuils d'investigation.....	52
Tableau 9 : Volumes et modes de valorisation des sols.....	53
Tableau 10 : Volumes de déchets issus de la construction.....	61
Tableau 11 : Liste des espèces menacées inventoriées sur le périmètre de projet, avec leur statut de protection et de menace selon la liste rouge IUCN ainsi que la taille de la population.	71
Tableau 12 : Liste des lépidoptères menacés à proximité du projet (tous les secteurs)	73
Tableau 13 : Avifaune menacée et/ou prioritaire à proximité du projet.....	74

0 RÉSUMÉ

Le projet de sortie rapide par piste 04 (également nommé projet RET04 ou projet de taxiway « Charlie 2 ») prévoit l'aménagement d'une nouvelle voie de sortie rapide au nord de la voie « Charlie » au PK 1'920 m reliant le tarmac à la piste 04. Grâce à ce projet, l'aéroport de Genève souhaite augmenter la sécurité des manœuvres des avions lors de leur atterrissage ainsi que l'efficacité des mouvements au sol (réduction des distances de roulage). La présente étude d'impact évalue les impacts de cette nouvelle sortie.

Le projet de sortie rapide par piste 04 est un sous-projet du projet d'approbation de plan et de modification du règlement d'exploitation soumis par Genève Aéroport suite à l'adoption de la fiche PSIA par le Conseil fédéral le 14 novembre 2018. Le projet dans son ensemble, intitulé « SORTIE RAPIDE PISTE 04 ET MESURES OPERATIONNELLES » comprend la construction d'une sortie de piste rapide par piste 04, la levée des contraintes à l'usage d'un certain nombre de postes de stationnement, ainsi que des modifications au règlement d'exploitation de Genève Aéroport afin de respecter l'exposition au bruit maximum fixée dans la fiche PSIA à moyen terme.

Aménagement du territoire

Le projet est conforme aux exigences concernant l'aménagement du territoire selon l'Ordonnance sur les infrastructures aéronautiques (OSIA) du 23 novembre 1994, et répond à un besoin de l'aéroport pour son exploitation. La fiche par objet du Plan sectoriel d'infrastructure aéronautique (PSIA) concernant l'Aéroport de Genève a été adopté en novembre 2018 par le Conseil Fédéral. La nouvelle sortie par piste 04 s'insère dans cette fiche PSIA.

Impact environnemental

Concernant le *bruit*, la fiche PSIA prévoit que le bruit admissible selon l'art. 37a de l'OPB sera fixé dans le cadre d'une procédure administrative déterminante. Cela concerne le bruit du trafic aérien selon l'annexe 5 OPB ainsi que le bruit au sol lié à l'exploitation de la plateforme selon l'annexe 6 OPB. C'est à cette fin que Genève Aéroport soumet un projet d'approbation de plans et de modification du règlement d'exploitation pour approbation par l'OFAC. La construction d'une nouvelle sortie rapide par piste 04 représente un élément du projet dans son ensemble. Par conséquent, l'exposition au bruit du trafic aérien selon l'annexe 5 OPB et le bruit au sol lié à l'exploitation de la plateforme selon l'annexe 6 OPB ont fait l'objet de deux études globales, jointes au dossier comme PIECES10 et 12 auxquelles il est renvoyé. Pour le surplus, en application de la Directive fédérale sur le bruit des chantiers, le niveau de mesure pour ce chantier est le niveau B pour les travaux bruyants.

Concernant la *protection de l'air*, l'aménagement de la sortie rapide par piste 04 permet de rationaliser le temps de roulage au sol. Une évaluation de la qualité de l'air à l'horizon 2022, qui tient compte du projet dans son ensemble, a fait l'objet d'une étude jointe au dossier (PIECE 15). Cette étude s'inscrit dans la démarche entreprise en 2014 pour des prévisions 2030 et inclut les optimisations et améliorations réalisées entretemps tant dans le domaine des émissions que dans celui de la modélisation des immissions. Les immissions de dioxyde d'azote NO₂ et de poussières fines PM₁₀ ont été modélisées et des cartes d'immissions moyennes annuelles prévisionnelles pour 2022 établies dans le cadre de l'étude à laquelle il est fait référence.

Concernant la *protection des eaux*, une gestion qualitative et quantitative des eaux de ruissellement est prévue pour les nouvelles surfaces imperméabilisées, avec leur raccordement au nouveau bassin de rétention du Vengeron, dimensionné avec une capacité suffisante pour accueillir ces nouvelles surfaces.

Aucun impact n'est attendu sur les *eaux souterraines*, compte tenu de la très faible perméabilité des terrains naturels présents au droit du périmètre du projet et de la gestion de l'intégralité des eaux de ruissellement au moyen des nouvelles constructions.

Les *sols* actuellement en place, qui sont des sols bruns remaniés sur remblais hétérogènes, seront décapés sur l'ensemble du périmètre de projet qui sera imperméabilisé, hormis les accotements de la piste qui seront reconstitués avec de la terre végétale (TV) (revalorisation sur site). La terre végétale est considérée comme très polluée le long des pistes actuelles, et peu polluée sur le reste du périmètre. La sous-couche est peu polluée le long des pistes et non polluée ailleurs. Une partie de la TV peu polluée sera valorisée sur place (435 m³), le reste des sols peu ou non pollués (TV et sous-couche arables (SC)) sera valorisé à l'extérieur. Les sols considérés comme très pollués seront évacués en décharge 185 m³ de TV et 323 m³ de SC).

Le projet est générateur de *déchets* uniquement en phase de réalisation. Les déchets issus du chantier (11'400 m³ de matériaux d'excavation et 5'850 m³ de déchets de construction), seront pris en charge en fonction de leur nature (statut non pollué ou peu pollué), conformément aux exigences relatives à la gestion des déchets de chantier. Aucune valorisation sur place des matériaux d'excavation n'est envisageable, en raison des caractéristiques géotechniques nécessaires pour garantir la résistance mécanique de la nouvelle chaussée.

Des *néophytes envahissantes* ont été recensés à proximité et dans le périmètre de projet. Les interventions régulières de lutte menées par l'AIG permettent de limiter le développement de ces espèces. Au vu de l'imperméabilisation prévue du terrain, le risque d'implantation de néophytes est faible.

En ce qui concerne la *protection de la nature*, l'aménagement de la nouvelle sortie rapide par piste 04 se situe sur une prairie à caractère maigre et sèche, inscrite comme site prioritaire flore. Les espèces menacées ou protégées ont été déplacées en 2015 et replantées sur le site de l'aéroport, sur des prairies où ces dernières étaient déjà naturellement présentes. *L'impact sur la flore* peut donc être considéré comme limité. Le projet ne présente pas d'impact significatif pour la *faune*. Le suivi biologique de la zone aéroportuaire permet un encadrement des enjeux faunistiques d'une manière générale.

Le site aéroportuaire ne présente pas une valeur *paysagère* remarquable, et ne recense aucun paysage digne de protection, de même qu'aucun site ou monument inscrit aux inventaires fédéraux et cantonaux. Les vues sur l'aéroport depuis l'extérieur du site étant limitées (murs, bosquets, haies boisées), l'impact visuel de la nouvelle voie rapide sur le paysage aéroportuaire peut être considéré comme nul.

D'autre part, certaines thématiques environnementales ne sont pas concernées par le projet. Il s'agit de :

- La protection contre les rayonnements non ionisants ;
- La prévention en cas d'accidents majeurs ;
- La conservation de la forêt ;
- La protection du patrimoine bâti, des monuments et de l'archéologie.

1 GÉNÉRALITÉS

1.1 Contexte

Dans le but d'augmenter la sécurité des opérations pour les atterrissages en piste 04, Genève aéroport prévoit la construction d'une nouvelle sortie rapide au niveau du PK1'920 m. Cette nouvelle sortie rapide par piste 04, dénommée provisoirement *Rapid Exit Taxiway 04 (RET04)* ou *Charlie 2* permettra de minimiser le temps d'occupation de la piste. Le projet RET04 est un sous-projet d'un projet d'ensemble soumis par Genève Aéroport suite à l'adoption de la fiche PSIA par le Conseil fédéral le 14 novembre 2018.

Le projet RET04 en particulier (alors dénommé « Charlie 2 ») a fait l'objet d'une première demande d'approbation des plans (DAP) en date du 5 mars 2013, selon une procédure simplifiée. L'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC), dans sa réponse d'avril 2014, a indiqué que le projet serait conduit selon la procédure ordinaire selon l'art. 37b de la loi sur l'aviation (LA). Le projet dans son ensemble, qui comprend la construction d'une sortie de piste rapide par piste 04, la levée des contraintes à l'usage d'un certain nombre de postes de stationnement, ainsi que des modifications au règlement d'exploitation de Genève Aéroport afin de respecter l'exposition au bruit maximum fixée dans la fiche PSIA à moyen terme est soumis globalement pour approbation par l'OFAC, sous l'égide des règles applicables à la fois à l'approbation des plans (art. 37 et ss LA) et à la modification du règlement d'exploitation (art. 36d LA).

Le présent rapport d'impact sur l'environnement (RIE) constitue une des pièces soumises dans le dossier d'approbation des plans du projet RET04 soumis comme PIECE 03 dans le cadre de la présente procédure.

Le RIE permet à l'autorité compétente d'évaluer, de la façon la plus complète possible, les impacts environnementaux liés au projet et de se prononcer sur la légalité du projet dans le cadre de la procédure d'approbation des plans. Les impacts du projet sur les différents milieux récepteurs et leurs effets sont évalués dans ce rapport, et les mesures intégrées au projet ou les mesures supplémentaires sont présentées et analysées.

1.2 Bases légales

La fonction et les conditions générales de l'exploitation pour le développement de l'aéroport de Genève sont basées sur les dispositions conceptuelles du PSIA (Plan sectoriel des infrastructures aéronautiques) relatives aux aéroports nationaux (parties I – IIIB, en particulier les dispositions relatives au réseau des aéroports nationaux partie IIIB1 du 18 octobre 2000), le Rapport sur la politique aéronautique de la Suisse 2016, ainsi que la partie IIIC du PSIA – Fiche par objet concernant l'Aéroport de Genève adoptée le 14 novembre 2018.

L'exploitation se poursuit dans le cadre actuel instauré par le règlement d'exploitation en vigueur approuvé le 31 mai 2001, moyennant l'intégration des modifications du règlement d'exploitation sollicitées dans le cadre de la présente procédure.

2 PROCÉDURE

Comme spécifié à l'art. 1 de l'OEIE (Ordonnance relative à l'étude d'impact sur l'environnement), les installations mentionnées en annexe sont soumises à une étude d'impact sur l'environnement (EIE) au sens de l'art. 19a LPE. Le projet de construction de la nouvelle sortie rapide par piste 04 est ainsi soumis à la procédure fédérale d'approbation des plans selon le point 14.1 de l'annexe OEIE.

Effectivement, les constructions d'infrastructures aéronautiques et l'exploitation des aéroports sont de compétence fédérale, ainsi chaque construction ou installation servant principalement à l'exploitation d'un aéroport ne peut être mise en place ou modifiée que si les plans du projet ont été approuvés par l'autorité compétente. L'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) se charge de conduire les procédures, et la procédure d'approbation des plans est réglée par les articles 37 de la loi fédérale sur l'aviation (LA, RS 748.0 du 21 décembre 1948).

L'autorité chargée de l'approbation des plans est le DETEC pour les aéroports et l'OFAC pour les champs d'aviation. L'art. 37c stipule qu'avant la mise à l'enquête de la demande, l'entreprise requérante doit marquer sur le terrain par un piquetage les modifications requises pour l'ouvrage projeté. Si des raisons majeures le justifient, notamment pour garantir la sécurité de l'aviation et de procédures opérationnelles ordonnées, l'autorité chargée de l'approbation des plans peut accorder une dérogation totale ou partielle à cette obligation. L'ordonnance sur les infrastructures aéroportuaires (OSIA) du 23 novembre 1994 précise, dans son art. 27a^{bis}, les documents nécessaires à la dépose d'une demande d'approbation des plans.

La présente étude d'impact sur l'environnement a été élaborée de manière à traiter le plus exhaustivement possible l'ensemble des impacts environnementaux liés au projet de construction de la nouvelle sortie rapide par piste 04.

Conformément à l'art.10b de la LPE, on traitera pour chaque domaine :

- L'état actuel ;
- Le projet, y compris les mesures prévues pour la protection de l'environnement et pour les cas de catastrophes (intégrées au projet) ;
- Les nuisances dont on peut prévoir qu'elles subsisteront.

Les atteintes seront évaluées isolément, collectivement et dans leur action conjointe (art. 8 de la LPE).

Ce rapport d'impact est basé sur la compilation des données existantes. Après la présentation du site (chapitre 3) et du projet (chapitre 4), les impacts sur l'environnement ont été étudiés (chapitre 5), et certaines mesures d'accompagnement et de minimisation sont développées (chapitre 6). Enfin, le cahier des charges du SER est précisé au chapitre 7 une synthèse est présentée au chapitre 8.

3 SITES ET ENVIRONS

3.1 Description du site et de son utilisation actuelle

Le projet se situe dans le périmètre de l'aéroport international de Genève, localisé sur les communes de Bellevue, du Grand-Saconnex, de Meyrin et de Vernier. Le projet se trouve intégralement dans l'enceinte aéroportuaire, sur la parcelle n°2283 de la commune du Grand-Saconnex, propriété de l'Etat de Genève et d'une surface totale de 133 ha. Cette parcelle fait l'objet du droit distinct permanent (DDP) n°2291 en faveur de l'Aéroport international de Genève, qui lui octroie le droit de construire, de détenir et d'entretenir les constructions sur le terrain grevé.

Créé en 1920, l'aéroport de Genève appartient au réseau des aéroports nationaux et est exploité par l'Aéroport International de Genève (AIG), établissement de droit public autonome. Sa fonction est axée sur les vols intercontinentaux nécessaires à l'échelon régional et sur le trafic européen. La première priorité revient au trafic de ligne.

Le périmètre de projet est localisé entre la piste 04 et le tarmac (Figure 1), et est actuellement constitué d'une prairie de fauche.

Dans le cadre de la mise en œuvre du Plan général d'évacuation des eaux (PGEE) du bassin versant du Vengeron, les travaux de construction pour la réalisation d'un nouveau réseau de collecteur et un bassin versant de rétention de 9'500 m³ ont commencé en 2016. Ces ouvrages sont opérationnels depuis fin 2018. Ils ont pour fonction principale hivernale d'intercepter les eaux polluées de la piste pour les évacuer vers la station d'épuration d'Aire, tandis que durant la période estivale ils serviront à gérer les eaux de ruissèlement.



Figure 1 : Situation du projet RET04

3.2 Périmètres considérés lors de l'étude

Afin d'évaluer les effets du projet ainsi que leur portée pour chaque domaine environnemental, plusieurs périmètres d'étude sont à prendre en considération :

1. Le *périmètre restreint* correspond à la surface directement touchée par le projet. Ce périmètre est utilisé pour évaluer les impacts sur les domaines suivants : sols, organismes dangereux, sites pollués, déchets;
2. Le *périmètre d'influence* est caractérisé par la zone potentiellement influencée par le projet pour un domaine donné :
 - Pour le bruit de la phase chantier, les habitations ou locaux sensibles les plus proches de la nouvelle voie rapide sont pris en considération (pour le bruit lié à l'exploitation de la RET04, le périmètre influencé par le projet dans son ensemble a été considéré dans les calculs soumis en PIECES distinctes dans le dossier global) ;
 - Pour le paysage, l'ensemble du secteur d'où le projet est visible est concerné ;
 - Pour les eaux de surface et souterraines, les milieux naturels, la faune et la flore, les espaces naturels à proximité sont également pris en considération.
3. Le *périmètre d'étude de la qualité de l'air* : il s'agit de la maille kilométrique englobant la zone d'activité ainsi que les routes d'accès au site et l'espace aérien impacté.

3.3 Horizons de référence

Pour étudier les différents domaines environnementaux, les horizons de référence suivants sont considérés :

- *L'état actuel* : selon l'état actuel du site (2018) ;
- *L'état futur sans projet* : correspond à la situation future sans le projet, en prenant en compte les différents autres projets dans la région (2022) ;
- *L'état futur avec projet* : correspond à l'état de référence plus le projet pour lequel les effets seront évalués (2022).

3.4 Plan d'affectation des sols

L'intégralité de l'aéroport de Cointrin, dans lequel est inscrit le périmètre du projet de la nouvelle sortie rapide par piste 04 est affecté en zone aéroportuaire (AE), comme illustré à la Figure 2. Cette zone est réservée aux constructions et installations aéroportuaires, lesquelles sont soumises par analogie aux dispositions relatives à la zone industrielle.

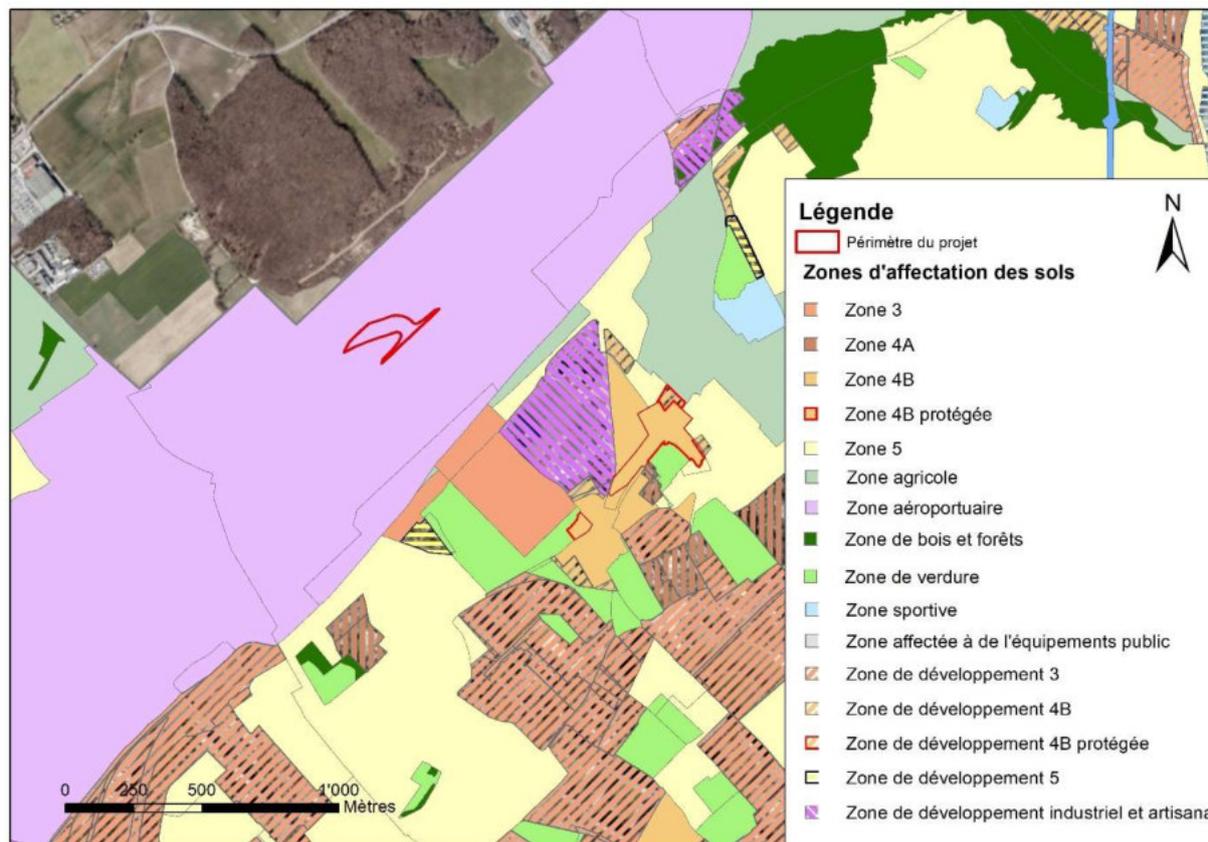


Figure 2 : Plan d'affectation des sols (SITG, 2018)

3.5 Projets majeurs dans le périmètre de l'étude

La zone aéroportuaire est bordée par plusieurs Grands Projets (GP), comme illustré par la Figure 3.

Elle est inscrite dans le Grand Projet du Grand-Saconnex, qui s'étend sur 120 hectares et prévoit 1'300 nouveaux logements, des commerces, des équipements publics de même qu'environ 2'400-4'100 emplois. Ce projet, situé proximité directe de l'aéroport, vise notamment à diminuer le trafic de transit et augmenter l'offre en transports publics de cette zone, avec le prolongement du tramway 15 jusqu'au P+R 47.

Le GP de Vernier-Meyrin-Aéroport touche la partie sud de la zone aéroportuaire, et comprend plusieurs secteurs de développement urbain (Cointrin Est et Ouest, les Corbillettes, Pré-Bois, l'Étang, Philibert de Sauvage), la pointe du Bouchet). Chaque secteur sera développé de manière différenciée, et des plans localisés de quartier sont en cours d'élaboration.

Dans le cadre de ce grand projet, une étude a été réalisée par le bureau Ecoacoustique afin d'évaluer l'impact du bruit des avions sur les futurs bâtiments qui seront construits suite à l'aménagement de ce

secteur. Ce rapport a notamment permis de proposer des mesures d'aménagement afin de réduire les éventuels effets indésirables liés aux nouvelles constructions, comme l'augmentation du bruit due à des effets de réflexion).

La façade sud de l'aéroport, inscrite dans les GP du Grand-Saconnex et de Vernier-Meyrin-Aéroport, fait l'objet de nombreuses démarches de planification, afin d'y créer un lieu alliant développement économique et aménagement du territoire.

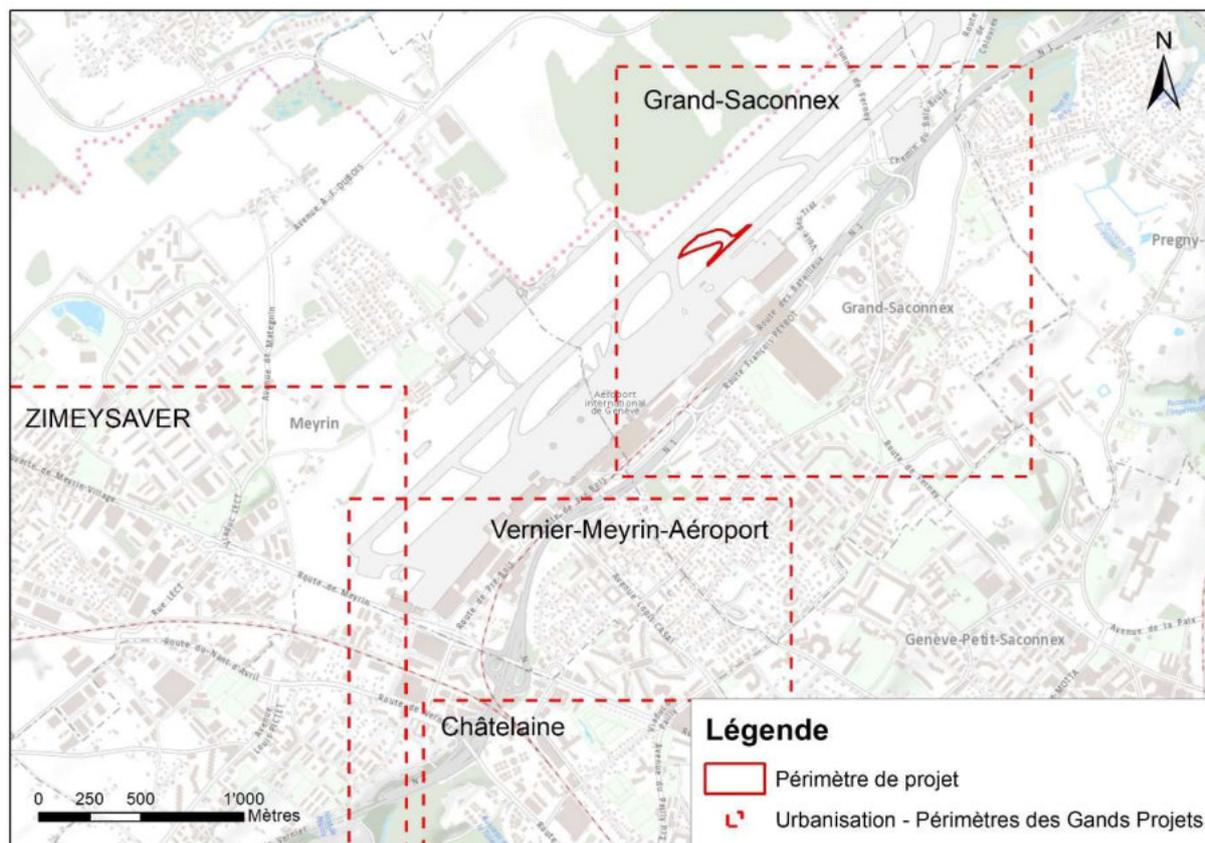


Figure 3 : Grands Projet à proximité du site (SITG, 2018)

3.6 Infrastructures de mobilité

L'accessibilité terrestre de l'aéroport a fait l'objet d'une étude dans le cadre du processus de coordination PSIA, qui fait état d'un fort développement du secteur, notamment lié aux différents Grands Projets à proximité ainsi qu'au développement de l'aéroport. La fiche PSIA fixe les éléments suivants :

- Réduction des déplacements effectués en transports individuels motorisés par rapport à l'ensemble du trafic terrestre au départ ou à destination de l'aéroport (objectif d'atteindre une part modale de 58% des passagers utilisant les transports publics et 44% des employés de l'aéroport utilisant transports publics, les modes doux ou le covoiturage) ;
- Amélioration de l'accessibilité au site aéroportuaire par train (Léman-Express) avec transbordement à Cornavin ;
- Afin de réduire le trafic de transit en front de l'aérogare et d'améliorer l'accessibilité pour les usagers de l'aéroport, il est envisagé de modifier les accès autoroutiers dans le secteur ;
- Au niveau des transports publics, le Canton de Genève prévoit le prolongement des tramways,

notamment entre la Place des Nations et le parking P47, la réalisation des voies de bus en site propre le long de la façade aéroportuaire entre Blandonnet et la jonction autoroutière du Grand-Saconnex ainsi que dans le tunnel de Ferney, et le prolongement des lignes de bus de part et d'autre de l'autoroute ;

- D'autres mesures, comme l'aménagement d'axes forts pour les transports publics sont prévues, et intègrent également les modes doux avec, en particulier, un nouvel itinéraire de mobilité douce sur la façade sud de l'aéroport.

4 PROJET

4.1 Description du projet

Le projet prévoit la construction d'une nouvelle sortie rapide (RET - *rapid exit taxiway*) pour les avions, reliant la piste 04 au tarmac comme le montre la Figure 4. Le plan complet du projet est donné à l'**annexe 4.1**. Cette nouvelle voie rapide par piste 04 nécessite le bétonnage d'une surface herbeuse d'environ 1.7 ha.

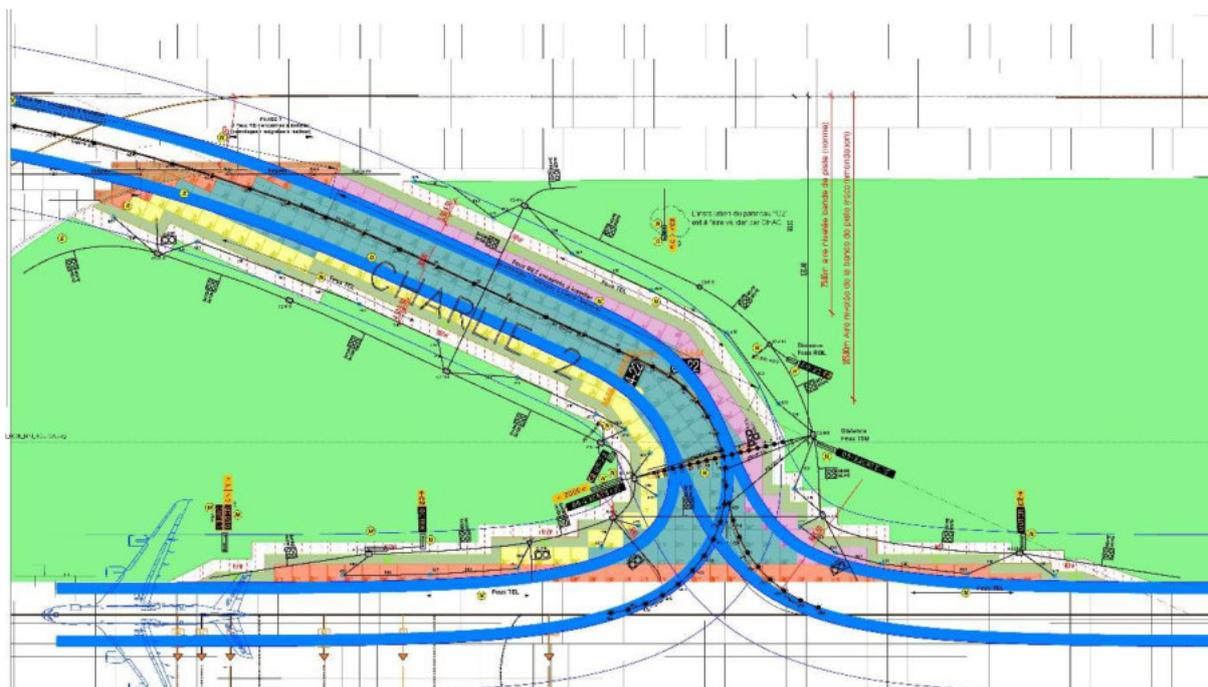


Figure 4 : Extrait du plan de projet (Solfor, 2018)

Le commencement de la nouvelle sortie rapide se situe au PK 1'920 m. La sortie prendra un angle d'intersection avec l'axe de la piste de 25°, et une courbe de dégagement de 550 m, permettant une vitesse de sortie de piste de 93 km/h. Une portion rectiligne de 96 m caractérise la partie centrale de la nouvelle sortie. Les avions peuvent ensuite obliquer à gauche ou à droite sur le tarmac. La Figure 5 présente la vue en coupe de la piste, avec les dimensions nécessaires à la voie rapide.

La construction de la nouvelle sortie rapide par piste 04 est intégrée dans le plan sectoriel de l'aéroport, au même titre que les autres constructions envisagées pour le développement de l'aéroport.

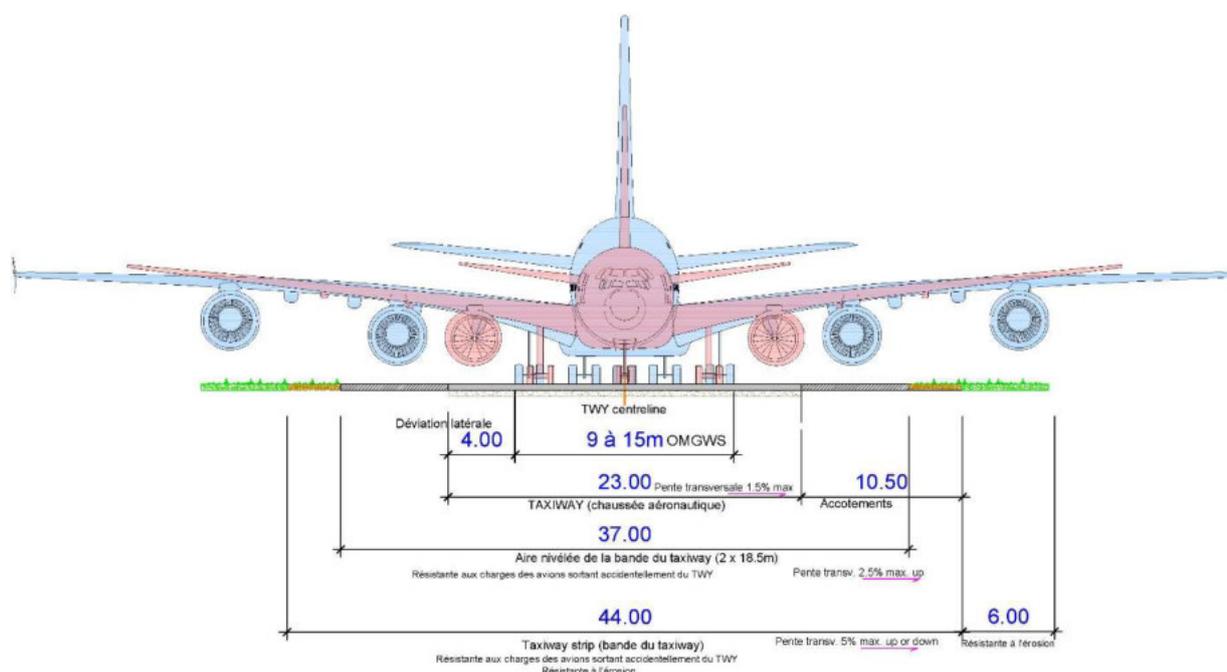


Figure 5 : Vue en coupe de la nouvelle sortie rapide par piste 04

4.2 Conformité avec l'aménagement du territoire

Le projet est en adéquation avec l'aménagement du territoire tant au niveau fédéral, cantonal que communal.

4.2.1 Niveau fédéral

Le projet doit être conforme aux exigences concernant l'aménagement du territoire selon l'Ordonnance sur les infrastructures aéronautiques (OSIA) du 23 novembre 1994 (art. 27a bis 1c), et répondre à un besoin de l'aéroport pour son exploitation.

Le Plan sectoriel de l'infrastructure aéronautique (PSIA), adopté par le Conseil fédéral, revêt d'un caractère obligatoire pour les services fédéraux, les cantons et les communes (plans directeurs et plans d'affectation).

Deux consultations de la fiche PSIA ont été réalisées par les offices fédéraux entre septembre 2017 et septembre 2018. Ces derniers ont vérifié que la fiche PSIA de l'aéroport de Genève n'était pas en contradiction avec les conceptions et plans sectoriels selon l'art. 13 de la loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LAT ; RS 700), et suite à quelques modifications, les résultats de la consultation ont montré que le projet pour l'aéroport de Genève était conforme aux autres tâches de la Confédération.

4.2.2 Niveau cantonal

Dans le Concept d'aménagement du canton de Genève, la fiche 10 concernant la mobilité stipule que le canton prend les mesures nécessaires au bon fonctionnement de l'aéroport. Plus précisément, le plan directeur cantonal genevois est touché par les décisions de la fiche PSIA au niveau de l'exposition au bruit, de l'aire de limitation des obstacles et du périmètre d'aérodrome.

Le Plan sectoriel de l'infrastructure aéronautique (PSIA), adopté le 14.11.2018, souligne que le Plan directeur du Canton de Genève devra être adapté en conséquence des conclusions de ce plan afin qu'il ne subsiste aucune contradiction avec les éléments déterminés dans la fiche PSIA.

Le plan directeur cantonal vaudois n'est que marginalement concerné, seule la commune de Mies (VD) étant touchée par l'exposition au bruit, et ces parcelles sont déjà urbanisées.

4.2.3 Niveau communal

Dans le cadre de la consultation de la fiche PSIA, les cantons de Genève et de Vaud, les autorités françaises ainsi que les communes ont pu se prononcer sur le projet de fiche PSIA, et l'évaluation des prises de positions est exposée dans le rapport explicatif de la fiche PSIA de l'AIG.

4.3 Justification du projet

Le projet de nouvelle voie rapide a pour but d'augmenter la sécurité des opérations pour les atterrissages en piste 04. Cette nouvelle voie rapide permettra également de minimiser le temps d'occupation de la piste.

Il s'intègre dans le développement prévu des infrastructures de l'aéroport, avec la mise en œuvre de nouvelles infrastructures pour le roulage et stationnement des aéronefs, l'accueil des passagers et pour les installations techniques et de secours.

Ce projet s'inscrit donc pleinement dans la politique de développement de l'aéroport, confirmée par l'adoption récente de la fiche PSIA relative à l'AIG, qui stipule que l'aéroport doit offrir une infrastructure performante, à même de répondre à la demande du trafic aérien dans le respect des principes de développement durable.

4.4 Données de base concernant le trafic

Dans le cadre prévu du développement de l'aéroport à l'horizon 2022, les pronostics sur les prestations de trafic prévoient environ 206'830 mouvements annuels, ainsi qu'environ 20 millions de passagers.

Le projet de nouvelle sortie rapide par piste 04 permet une réduction du parcours des avions en provenance de Vernier d'un peu plus d'1 km (réduction d'environ 500 m sur la piste d'atterrissage et de 500 m sur la taxiway).

S'agissant de l'impact du projet sur le trafic terrestre induit, celui-ci doit être considéré à l'échelle du projet dans son ensemble. Un plan d'action a été établi dans le cadre de l'élaboration de la fiche PSIA, à laquelle il est fait référence : Étude de mobilité pour le secteur aéroportuaire, Plan d'action à l'horizon 2030, République et Canton de Genève et Genève Aéroport, novembre 2017 (Fiche PSIA GVA, Explications, chiffre 9 page 35).

En ce qui concerne spécifiquement la projet RET04, lors de la phase de réalisation, un trafic routier est nécessaire pour l'apport des matériaux de construction et l'évacuation des matériaux d'excavation et déchets de chantier. L'impact pendant cette phase sur le trafic routier induit est traité au point 4.6.3.

4.5 Utilisation rationnelle de l'énergie

4.5.1 Bases légales

Législation fédérale :

- Loi sur l'énergie (LEne, RS 730.0), du 30 septembre 2016.
- Ordonnance sur l'énergie (OEne, RS 730.01), du 1^{er} novembre 2017.
- Ordonnance sur l'encouragement de la production d'électricité issue d'énergies renouvelables (OEneR, RS 730.03), du 1^{er} novembre 2017.

Législation cantonale :

- Loi sur l'énergie (Len, L2 30), du 18 septembre 1986 ;
- Règlement d'application de la loi sur l'énergie (REn, L2 30.01), du 31 août 1988 ;
- Loi sur les constructions et les installations diverses (LCI, L5 05), du 14 avril 1988 ;
- Règlement d'application de la loi sur les constructions et les installations diverses (RCI, L5 05.01), du 27 février 1978.

4.5.2 Effets du projet

Le projet consistant en la construction d'une nouvelle voie rapide pour les avions, le potentiel pour les énergies renouvelables est inexistant.

4.6 Description de la phase de réalisation

Ce chapitre présente les différentes étapes de la phase de réalisation du projet de la nouvelle sortie rapide par piste 04. Les impacts sur les différents domaines de l'environnement sont définis plus en détail au chapitre 5.

Tous les travaux seront effectués en dehors des heures d'exploitation de l'aéroport, soit entre le dernier et le premier avion, dès le feu vert du SSLIA donné pour l'entrée en piste des engins de chantier. L'emprise du chantier sera balisée par des éléments bas, et aucun matériau ni engin de chantier ne sera stocké durant les heures d'exploitation de l'aéroport. L'ensemble des voies de roulement doivent être rendues à l'exploitation normale de l'aéroport chaque matin.

La logistique de chantier devra respecter les critères en matière de sûreté applicables à une zone *airside*. Pour les entreprises externes, les accès à l'emplacement des travaux dans le périmètre de l'aéroport devront être définis en accord avec Genève aéroport.

Après trois mois d'exploitation, Genève Aéroport transmettra à l'OFAC une synthèse des expériences faites avec l'utilisation de la nouvelle sortie rapide.

4.6.1 Installations, accès et engins prévus

Les engins utilisés pour les différentes étapes du chantier sont précisés dans le Tableau 1 ci-dessous :

Tableau 1 : Engins présents sur le chantier

Type d'engin	Année	Puissance en kW	FAP autorégénérant
Pelle hydraulique 30 t	2020	130	Oui
Pelle hydraulique 10 t	2020	60	Oui
Dumper	2020	200	Oui
Niveleuse	2020	35	Oui
Compacteuse légère	2020	30	Oui
Pompe à béton	2020	<18	Oui

4.6.2 Phasage et durée des travaux

L'entier des travaux devant être réalisés de nuit, pour une durée inférieure à une journée de travail (environ 5h de travail effectif), la planification du chantier est estimée en nombre de nuits nécessaires à sa réalisation.

La planification du chantier de la sortie rapide (16 mois) est la suivante :

- Phase 1 : Décapage de la terre végétale et terrassement (15 nuits) ;
- Phase 2 : Réalisation de la fondation en grave stabilisée (100 nuits) ;
- Phase 3 : Réalisation des dalles côté 22 (18 nuits) ;
- Phase 4 : Réalisation des dalles centrales (75 nuits) ;
- Phase 5 : Réalisation des dalles côté 04 (20 nuits) ;
- Phase 6 : Réalisation de l'accotement stabilisé (30 nuits) ;
- Phase 7 : Pose des dalles préfabriquées (30 nuits) ;
- Phase 8 : Pose de la Terre végétale (10 nuits)

Le plan de phasage est joint au présent rapport en **annexe 4.6a**.

4.6.3 Trafic de chantier

Lors de la phase de réalisation, un trafic routier est nécessaire pour l'évacuation des matériaux terreux et d'excavation, pour les déchets de chantier ainsi que pour l'apport des matériaux de construction. De plus, le chantier générera un trafic induit sur le site par les engins de chantiers.

Les volumes déterminants de matériaux à transporter durant la phase de réalisation sont :

- Les matériaux de décapage et d'excavation à exporter (terre végétale, sous-couche, remblais) ;
- Les matériaux de démolition à exporter (dalles arrachées) ;
- Les matériaux de construction à acheminer (dalles, grave, enrobé) ;
- Les déchets de chantier à exporter.

Une estimation des volumes de matériaux à transporter durant la phase de réalisation et des mouvements de poids-lourds induits est présentée dans le tableau suivant. Leur transport induit un trafic PL estimé pour la durée de la phase de travaux correspondante :

Tableau 2 : Trafic induit par le transport des matériaux d'excavation et de construction

Type de matériaux	Volume [m ³]	Volume de benne [m ³]	Trafic PL induit (camions/nuit)	Phase de travaux
Matériaux terreux - Horizon A	2'765	14	13	1
Matériaux terreux - Horizon B	4'600	14	22	1
Matériaux d'excavation	11'400	14	54	1
Grave stabilisée	10'300	14	6	2
Dalle béton	4'060	14	2	3-5
Enrobé	265	14	1	6
Dalles préfabriquées	1'000	14	2	7
Dalles arrachées	175	14	1	3

Enfin, durant la phase de construction, le trafic induit par le transport des déchets générés par le chantier de la nouvelle sortie rapide par piste 04 est évalué dans le Tableau 3 ci-dessous :

Tableau 3 : Trafic induit par le transport des déchets produits en phase de construction

Type de déchets	Volume [m ³]	Volume de benne [m ³]	Trafic PL induit (camions/durée chantier)	Phase de travaux
Minéraux recyclables (grave chantier)	5'625	10	3	3-7
Enrobés	7	10	1	3-7
Inertes	25	10	3	3-7
Incinérables	8	15	1	3-7
Bois	10	15	1	3-7
Total	5'675		9	

5 IMPACTS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

L'ensemble des mesures de protection de l'environnement spécifiques définies dans le présent chapitre ainsi qu'au chapitre 6 devront être mises en œuvre. Un suivi environnemental de réalisation basé sur le cahier des charges proposé au paragraphe 6.2 devra être réalisé.

5.1 Protection contre le bruit

5.1.1 Bases légales

Législation fédérale

- Ordonnance sur la Protection contre le Bruit (OPB, RS 814.41), du 15 décembre 1986.
- Ordonnance sur le Bruit des machines (OBMa, RS 814.412.2), du 22 mai 2007.

Législation cantonale

- Le Règlement sur la protection contre le bruit et les vibrations (RPBV, K 1 70.10), du 12 février 2003.

Directives et recommandations fédérales

- OFEV, 2006. Directive sur le bruit des chantiers (Directive Bruit Chantiers). Série L'environnement pratique n° 0606. 23 pp.
- OFEV, 2006. Manuel du bruit routier. Série L'environnement pratique n° 0637. 46 pp.

5.1.1.1 Contexte et définitions

L'impact du projet de RET04 sur le bruit à l'horizon 2022 a été considéré dans ses effets conjoints avec celui des autres mesures dont Genève Aéroport demande l'approbation dans la cadre de la présente procédure. Ainsi, l'exposition au bruit du trafic aérien selon l'annexe 5 OPB et le bruit au sol lié à l'exploitation de la plateforme selon l'annexe 6 OPB ont fait l'objet de deux études qui tiennent compte du projet de SORTIE RAPIDE PISTE 04 ET MESURES OPERATIONNELLES dans son ensemble, jointes au dossier comme PIECES 08 et 10, auxquelles il est renvoyé.

L'OPB régit la limitation de bruit extérieur produit par des installations nouvelles ou existantes et fixe les valeurs limites d'exposition en fonction des degrés de sensibilité (Annexe 3 et suivantes de l'Ordonnance). L'Article 8 (Limitation des émissions d'installations fixes modifiées) est concerné dans le cadre de cette étude.

Le Règlement sur la protection contre le bruit et les vibrations précise quant à lui les obligations, notamment des collectivités publiques, des particuliers ou des entreprises et des détenteurs d'installations fixes et de machines mobiles, en complément de la législation fédérale.

Les valeurs limites déterminantes pour les bâtiments, au sens de l'OPB, sont les valeurs d'exposition ; elles sont de plusieurs types (Valeurs de Planification VP, les Valeurs Limites d'Immissions VLI, et Valeurs d'Alarme VA). Elles sont fixées en fonction du genre de bruit, de la période de la journée (pour le bruit de l'industrie des arts et métiers, période diurne : 7h-19h / période nocturne : 19h-7h), de l'affectation du bâtiment et du secteur à protéger (degré de sensibilité au bruit).

Les Degrés de sensibilité au bruit (DS) sont attribués aux différentes zones d'affectation selon la protection requise et en fonction des activités admises. Les locaux dont l'usage est sensible au bruit sont (art. 2 al. 6 OPB) :

- les pièces des habitations, à l'exclusion des cuisines sans partie habitable, des locaux sanitaires et des réduits ;
- les locaux d'exploitation, dans lesquels des personnes séjournent régulièrement durant une période prolongée ; en sont exclus les locaux destinés à la garde d'animaux de rente et les locaux où le bruit inhérent à l'exploitation est considérable.

Dans le cas d'espèce, la fiche PSIA de l'aéroport de Genève prévoit qu'après l'adoption de la fiche PSIA, le bruit admissible du trafic aérien selon l'art. 37a de l'OPB devra être fixé dans le cadre d'une procédure administrative déterminante et que ce bruit admissible ne devra pas dépasser la courbe de bruit à moyen terme fixée en « coordination réglée ». Pour mémoire, on rappellera que la courbe de bruit à moyen terme figurant dans la fiche PSIA, qui détermine la marge de développement maximal du bruit lié au trafic aérien. Le système des deux courbes figurant dans la fiche PSIA à moyen et à long terme reflètent un consensus trouvé entre la Confédération, le Canton de Genève et l'AIG concernant l'évolution future de l'exposition au bruit dans les communes riveraines.

La fiche PSIA prévoit aussi que le bruit admissible du bruit de l'industrie et des arts et métiers selon l'annexe 6 OPB doit être fixé dans une procédure administrative déterminante.

Une fois le bruit admissible fixé par l'autorité, le cadastre du bruit du trafic aérien selon l'annexe 5 sera adapté de suite, de même que sera établi un cadastre d'exposition au bruit de l'industrie et des arts et métiers selon l'annexe 6 OPB.

5.1.2 Etat actuel

En restant à l'échelle du projet de sortie rapide par piste 04, la description de l'état actuel ne présente pas d'intérêt. À l'échelle de la plateforme aéroportuaire dans son ensemble par contre, l'état actuel juridiquement opposables aux tiers, c'est le bruit du trafic aérien de l'année 2000 sur la base duquel la concession fédérale d'exploitation a été octroyé à Genève Aéroport et le règlement d'exploitation de Genève Aéroport a été approuvé le 31 mai 2001. C'est sur cette base que l'OFAC a établi le cadastre de bruit de l'Aéroport de Genève en mars 2009, publié sur le site de l'Office. L'exposition au bruit reflétée dans ce document représente le bruit admissible en vigueur. C'est précisément le but de la présente procédure que de permettre la fixation d'un nouveau bruit admissible à l'échelle de la plateforme dans son ensemble.

S'agissant de l'exposition au bruit de l'exploitation au sol selon l'annexe 6 OPB, il n'y a pas d'état de référence ou bruit admissible actuellement en vigueur. C'est précisément le but de la présente procédure que de permettre la fixation d'un premier bruit admissible selon l'annexe 6 OPB à l'échelle de la plateforme tout entière, opposable aux tiers et qui puisse ensuite servir d'état de référence.

5.1.3 Etat futur sans projet

Le bruit de la plateforme aéroportuaire fait l'objet de deux études globales à l'échelle du projet dans son ensemble « SORTIE RAPIDE PISTE 04 ET MESURES OPERATIONNELLES ». Ces études sont jointes au présent dossier et font partie de la procédure visant à fixer le bruit admissible. Le scénario de trafic pour les calculs de l'exposition au bruit établi pour le projet dans son ensemble, a été réalisé en considération de tous les facteurs déterminants, avec la contrainte que le bruit admissible ne doit pas dépasser la courbe de bruit à moyen terme fixée en « coordination réglée » dans la fiche PSIA. Le scénario de trafic pour les calculs tient compte des facteurs anticipés l'horizon considéré, en particulier l'évolution de l'infrastructure, l'évolution attendue du trafic et de la flotte des avions qui opèreront à Genève en 2022, ainsi que des contraintes opérationnelles et environnementales. Cf. PIECE 09 (« Scénario de calcul du bruit aérien »).

A cette fin, compte tenu du trafic estimé à l'horizon 2022 (206'830 mouvements annuels) il est apparu indispensable de prendre les mesures opérationnelles dont l'approbation est sollicitée dans le cadre du présent dossier pour ne pas dépasser la courbe de bruit à moyen terme fixée dans la fiche PSIA. Telle est précisément la raison d'être de ces mesures.

En conséquence de quoi, il y a lieu de considérer qu'un état futur sans le projet de sortie rapide par piste 04, ni les mesures opérationnelles de mitigation du bruit figurant dans le présente dossier, l'exposition au bruit dépassera la courbe de bruit à moyen terme fixée dans la fiche PSIA en 2022.

5.1.4 Etat futur avec projet

5.1.4.1 Phase d'exploitation

La nouvelle sortie par piste 04 permettra de raccourcir d'un peu plus d'1 km le parcours des avions depuis l'atterrissage en provenance de Vernier (réduction d'environ 500 m sur la piste d'atterrissage et réduction d'environ 500 m sur le taxiway), jusqu'aux positions. Ceci concerne environ 18% des atterrissages et représente une réduction du bruit jugée non significative à l'échelle de la plateforme aéroportuaire.

Cela étant, comme indiqué précédemment, l'impact du projet de RET04 sur le bruit à l'horizon 2022 a été considéré dans ses effets conjoints avec celui des autres mesures dont Genève Aéroport demande l'approbation dans la cadre de la présente procédure. L'exposition au bruit du trafic aérien selon l'annexe 5 OPB et le bruit au sol lié à l'exploitation de la plateforme selon l'annexe 6 OPB ont fait l'objet de deux études qui tiennent compte du projet de SORTIE RAPIDE PISTE 04 ET MESURES OPERATIONNELLES dans son ensemble, jointes au dossier comme PIECES 08 et 10, auxquelles il est renvoyé.

Le bruit admissible du trafic aérien selon l'art. 37a de l'OPB soumis pour approbation ne dépasse pas la courbe de bruit à moyen terme fixée en coordination réglée dans la fiche PSIA.

En outre, un pronostic des immissions engendrées par le bruit au sol lié à l'exploitation de la plateforme, conformément aux prescriptions de l'annexe 6 OPB, est également soumis dans le cadre du dossier dans son ensemble pour servir de fondement à la fixation par l'autorité du bruit admissible selon l'annexe 6 OPB.

A ce dernier propos, la fiche PSIA prévoit qu'une fois que ce bruit admissible sera fixé, le cadastre d'exposition au bruit de l'industrie et des arts et métiers devra être établi. Les degrés de sensibilité au bruit attribués dans un périmètre élargi sont indiqués sur la figure ci-dessous. Les récepteurs sensibles les plus proches sont situés à environ 600 m en DS III.



Figure 6 : Degrés de sensibilité au bruit (SITG, 2018)

5.1.4.2 Phase de réalisation

Détermination des niveaux de mesure

En application de la Directive fédérale sur le bruit des chantiers, le niveau de mesure pour ce chantier est le niveau B pour les travaux bruyants (phase de construction bruyante de moins d'une année à proximité d'un DS III).

Pendant la période de chantier, le trafic journalier supplémentaire maximum est estimé à 14 mvt/j. Le niveau de mesure selon la directive est donc le niveau A pour les transports de chantier.

Les mesures à appliquer pour limiter les nuisances sonores dues au chantier sont décrites au chapitre 6.

Les principaux travaux consistent à décaper la terre végétale, excaver des matériaux de remblais et couler des dalles de béton. Aucun travail très bruyant n'est prévu. Le sciage de quelques dalles de béton est prévu.

Compte tenu de la proximité de la piste principale, les travaux se dérouleront de nuit, sur une période de 10 mois. Des locaux sensibles au bruit se situent à moins de 600 m (560 m). Compte tenu de la durée des travaux, le niveau d'exigence est le niveau B.

Afin de limiter les nuisances pour le voisinage, les exigences décrites dans la Directive fédérale sur le bruit des chantiers du 24 mars 2006 (Directive sur les mesures de construction et d'exploitation destinées à limiter le bruit des chantiers selon l'article 6 de l'OPB) devront être respectées en tout temps.

5.2 Protection de l'air

5.2.1 Bases légales

Législation fédérale :

- Loi sur la protection de l'environnement (LPE, RS 814.01), du 7 octobre 1983.
- Loi sur la réduction des émissions de CO₂ (Loi sur le CO₂, RS 641.71), du 23 décembre 2011.
- Ordonnance sur la protection de l'air (OPair, RS 814.318.142.1), du 16 décembre 1985.

Législation cantonale :

- Règlement sur la protection de l'air (RPAir, K 1 70.08), du 22 février 2012.

Directives et recommandations fédérales :

- OFEV, 2016. Protection de l'air sur les chantiers (Directive Air Chantiers), Edition complétée. Série L'environnement pratique n° 0901. 32 pp.
- OFEV, 2013. Recommandations sur la hauteur minimale des cheminées sur toit. Série L'environnement pratique n° 1318. 21 pp.
- OFEV, 2010. Emissions polluantes du trafic routier de 1990 à 2035. Série Connaissance de l'environnement n° 1021. 131 pp.
- OFEV, 2003. Equipement de machines de chantier en filtres à particules. Analyse des coûts et des bénéfices. Documents environnement n° 148. 52 pp.
- OFEV, 2001. Lutte contre la pollution de l'air dans le trafic routier de chantier. Série L'environnement pratique n° 5021. 70 pp.

Directives et recommandations cantonales :

- Plan de mesures OPair 2018-2023 pour l'assainissement de la qualité de l'air à Genève, adopté par le Conseil d'État le 17 janvier 2018.
- SABRA, 2016. Stratégie de protection de l'air 2030.

5.2.2 Hypothèses

L'impact du projet de RET04 sur la qualité de l'air à l'horizon 2022 a été considéré dans ses effets conjoints avec celui des autres mesures dont Genève Aéroport demande l'approbation dans la cadre de la présente procédure. Ainsi, une évaluation de la qualité de l'air à l'horizon 2022, qui tient compte du projet de SORTIE RAPIDE PISTE 04 ET MESURES OPERATIONNELLES dans son ensemble, a fait l'objet d'une étude jointe au dossier (PIECE 15).

Les polluants atmosphériques choisis comme indicateurs de l'impact du projet sur la qualité de l'air sont les oxydes d'azote et les poussières fines.

Les NO_x sont les précurseurs principaux du dioxyde d'azote NO₂, qui est l'un des polluants soumis à une surveillance constante sur le territoire suisse. Ce polluant est mesuré précisément par le Service de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants (SABRA). Leur principale source est le trafic routier. Les oxydes d'azote sont émis lors de la consommation de carburants et de combustibles, particulièrement à des températures élevées.

Les particules fines PM10¹, ont été estimées sur la base des particules totales calculées à l'aide du logiciel MICET 3.3 au moyen de l'approximation simplifiée² : $PM10 = 0.65 PM$

Le facteur de 65% est la moyenne de la proportion de particules fines en zones urbaines en Suisse.

L'Ordonnance sur la protection de l'air (OPair) du 16 décembre 1985, fixent notamment les valeurs limites d'immission :

- pour les NO₂, cette valeur est de 30 µg/m³.
- pour les PM10 cette valeur est de 20 µg/m³.

Les autres paramètres suivis par le SABRA (dioxyde de soufre et ozone) ne sont pas repris ici, car leurs niveaux d'immissions respectifs ne peuvent pas être significativement influencés par les aménagements.

5.2.3 Etat actuel

Depuis 1973, le canton de Genève s'est doté du Réseau d'Observation de la Pollution de l'Air à Genève (ROPAG), qui est l'un des outils principaux accompagnant le Plan de mesures au sens de l'Ordonnance sur la protection de l'air (OPair), en vigueur depuis 1991, révisé en 2008. Son but est d'atteindre les objectifs fixés dans l'OPair par des mesures permettant de contribuer à la réduction des émissions.

Le plan des mesures OPair 2018 - 2023 poursuit deux objectifs majeurs : assainir la zone à immissions excessives (ZIE) et lutter contre les sources principales d'émission de polluants, avec un accent sur les particules fines. Ses domaines d'action sont calqués sur ceux des axes stratégiques de la Stratégie de protection de l'air 2030. Il propose 15 mesures, dont une spécifique à l'aéroport, qui vise à limiter les émissions en lien avec le site aéroportuaire.

Pour le NO₂, le réseau ROPAG est complété depuis 1994 par une campagne en continu établie sur la base d'un réseau de capteurs passifs comptant 88 points de mesure, répartis selon une maille kilométrique et relevés depuis 1995. La carte des immissions de NO₂ est obtenue par krigeage des données obtenues par ces capteurs.

La Figure 7 présente le cadastre des immissions de NO₂ moyennes sur la zone du projet pour l'année 2017. L'emprise du projet se situe dans la bande des émissions 28-30 µg/m³, soit à la limite des 30 µg/m³ qui correspond à la VLI Opair.

En ce qui concerne les **PM10**, le rapport ROPAG sur la qualité de l'air de 2017 indique des moyennes annuelles de PM10 inférieures à la VLI OPair (20 µg/m³) pour toutes les stations de mesure, en baisse par rapport à 2015, mais l'aéroport de Genève reste un des principaux émetteurs de polluants atmosphériques.

¹ PM10 : poussière fine (**particulate matter**) d'un diamètre inférieur à 10 micromètres.

² Source : Particules fines, documentation pour les médias 2003 - Médecin en faveur de l'environnement, février 2003

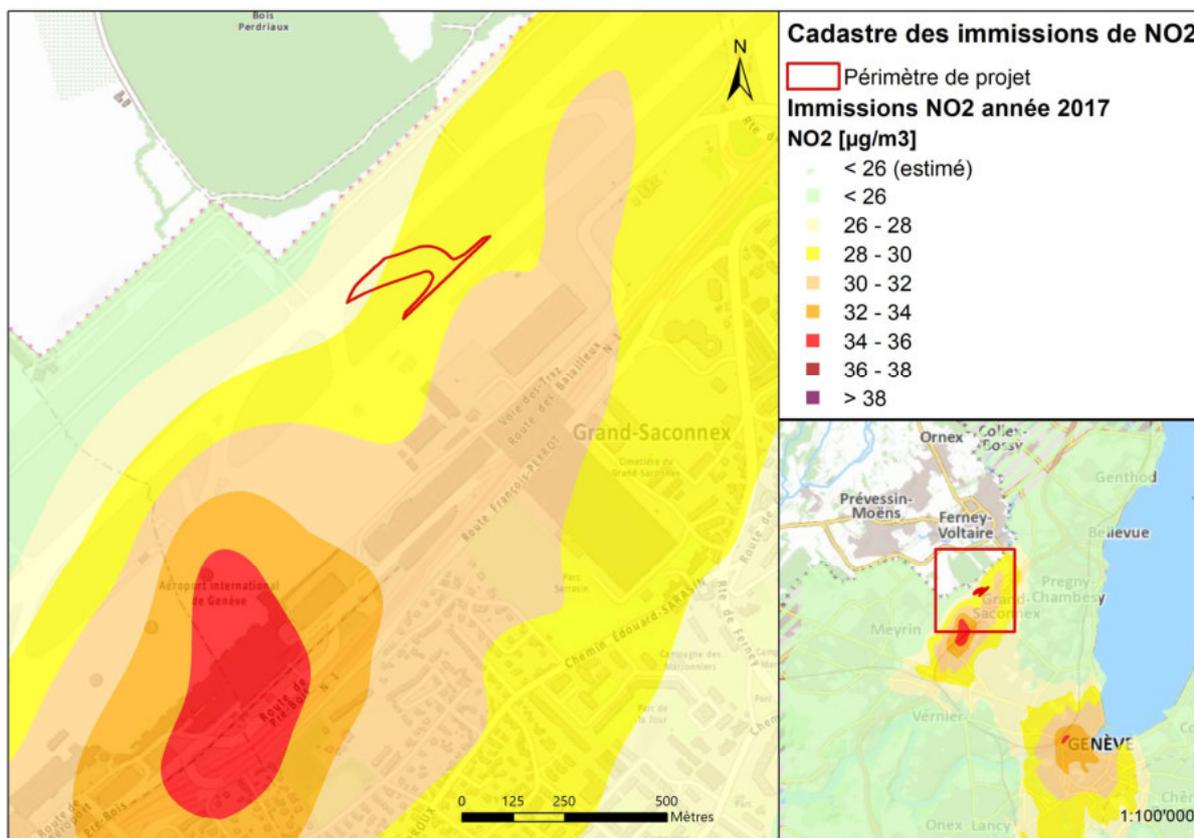


Figure 7 : Immissions de NO₂ sur l'année 2017 (SABRA – DT – État de Genève, 2018)

Le Tableau 5 ci-après récapitule le calcul des émissions polluantes pour la maille kilométrique entourant le projet ainsi que les mesures d'immissions provenant de la station ROPAG de Necker localisée à environ 4.1 km au sud-est du site. Cette donnée moyenne de la concentration pour l'année 2017 est renseignée à titre indicatif.

L'aéroport possède également sa propre station de mesure de la qualité de l'air, située au chemin du Colard, à proximité directe du trafic. Elle mesure les particules en suspension (PM₁₀), le dioxyde d'azote (NO₂), l'ozone (O₃) ainsi que le dioxyde de soufre (SO₂), dont les valeurs moyennes pour l'année 2017 sont résumées dans le Tableau 4.

Les valeurs mesurées sur les deux stations sont proches. Selon le rapport sur la qualité de l'air 2018, les émissions de l'aéroport ont représenté 27% des émissions de NO_x du canton en 2016, ainsi que 4% de celles de PM₁₀.

Tableau 4 : Tableau récapitulatif des mesures d'immissions sur le site de l'aéroport de Genève pour l'année 2017 (source AIG, 2019).

Substance	Moyenne annuelle [µg /m ³]	Nombre de moyennes journalières > valeur limite	Valeur limite [µg /m ³]
SO ₂	2.8 (VLI : 30)	0	100
NO ₂	29.2 (VLI : 30)	0	80
O ₃	50	110	120
PM ₁₀	16.1 (VLI : 20)	4	50

Tableau 5 : Données relatives à la qualité de l'air sur la maille kilométrique entourant site du projet (SABRA – DT- Etat de Genève, 2019)

Sources d'information	Type	Données
Réseau des capteurs passifs	Immissions NO₂ , moyenne annuelle 2017	≈28 µg /m ³
Station ROPAG du Foron	Immissions NO₂ , moyenne annuelle 2017 (VLI : 30)	38.4 µg /m ³
	Immissions PM₁₀ , moyenne annuelle 2017 (VLI : 20)	17.6 µg /m ³
	Immissions O₃ , état 2017 nombre de dépassements 120 µg/m ³	60
Logiciel Cadero (vs 2.2.8, 07.09.2018) sur maille demandée	Emissions annuelles 2017 NO_x	
	- trafic	7.12 t/an
	- chauffage	0.10 t/an
	- AIG	88.48 t/an
	- hors route	0.21 t/an
	- nature	0.03 t/an
- totales	95.95 t/an	
Logiciel Cadero (vs 2.2.8, 07.09.2018) sur maille demandée	Emissions annuelles 2017 PM₁₀ issues de l'abrasion	
	- trafic	0.81 t/an
	- AIG	0.96 t/an
	- hors route	0.16 t/an
	- totales	1.93 t/an
Logiciel Cadero (vs 2.2.8, 07.09.2018) sur maille demandée	Emissions annuelles 2017 PM₁₀ issues de la combustion	
	- trafic	0.12 t/an
	- AIG	0.97 t/an
	- hors route	0.01 t/an
	- totales	1.10 t/an

5.2.4 Etat futur sans projet

Une modélisation de la qualité de l'air à l'aéroport à l'horizon 2022, qui tient compte du projet dans son ensemble, a été réalisée par le bureau SEDE pour Genève Aéroport (rapport du 11 avril 2019), jointe au dossier (PIECE 15). Cette étude s'inscrit dans la démarche entreprise en 2014 pour des prévisions 2030 et inclut les optimisations et améliorations réalisées entretemps tant dans le domaine des émissions que dans celui de la modélisation des immissions. Les immissions de dioxyde d'azote NO₂ et de poussières fines PM₁₀ ont été modélisée et des cartes d'immissions moyennes annuelles prévisionnelles pour 2022 établies dans le rapport SEDE.

La modélisation de la qualité de l'air à l'aéroport à l'horizon 2022, qui tient compte du projet dans son ensemble, a été réalisée par le bureau SEDE pour Genève Aéroport (rapport du 11 avril 2019), jointe au dossier (PIECE 15). L'évaluation de la qualité de l'air a été faite sans tenir compte de la réduction des émissions liée à la diminution du temps de roulage au sol de certains des mouvements en piste 04 du fait de l'exploitation future de la RET04, du fait que la réduction des émissions est considérée comme non significatives à l'échelle des émissions globales sur le site (cf. état futur avec projet chiffre 5.2.5 ci-dessous et rapport SEDE op.cit.).

5.2.5 Etat futur avec projet

5.2.5.1 Phase d'exploitation

Le projet de sortie rapide par piste 04 modifie l'infrastructure de l'Aéroport de Genève, et permet, entre autres, de diminuer le temps de roulage au sol de certains des mouvements en piste 04. Selon le rapport SEDE (avril 2019), il est estimé que le temps de taxi moyen des Jets passera de 780 s à 774 s (tous mouvements confondus), les autres temps du cycle LTO demeurant inchangés. Les émissions de NO_x, passent de 593.6 t/a sans la sortie rapide à 593.1 t/a avec la sortie rapide. Pour les PM₁₀, la différence est de l'ordre de 10 kg/a à comparer aux 4.6 t/a du cycle LTO. Ces diminutions sont considérées comme non significatives à l'échelle des émissions globales sur le site, et il est considéré que la mise en service de la sortie par piste rapide 04 n'aura pas d'influence sur la qualité de l'air (cf. étude SEDE, pièce 15).

5.2.5.2 Phase de réalisation

5.2.5.2.1 Emissions liées aux engins de chantier

Les hypothèses et calculs d'émissions de NO_x et PM₁₀ liées aux engins de chantier sont présentés en **annexe 5.1a**. Les coefficients d'émission des différents engins de chantier sont donnés par la banque de données non-road de l'OFEV.

Les engins de chantier pris en compte pour les évaluations sont précisés au chapitre 4.6.1.

Au final, selon les hypothèses retenues, les engins de chantier devraient engendrer **0.53 t** de **NO_x** et **0.005 t** de **PM₁₀** sur toute la durée du chantier.

Le chapitre 88 de l'annexe 2 de l'OPair stipule que les émissions liées aux machines, appareils et procédés de travail doivent être limitées. L'Office Fédéral de l'Environnement (OFEV) a édicté pour cela une *Directive sur la protection de l'air sur les chantiers* (2016), où deux niveaux de mesures ont été déterminés. Le chantier de construction de la sortie rapide par piste 04 est soumis au niveau de mesure B, le plus exigeant, en raison de son emprise surfacique et de sa durée.

Les mesures concernant le projet sont énumérées au chapitre 6. Les mesures de protection de l'air de la Directive Air Chantier devront être appliquées pendant toute la phase de réalisation.

5.2.5.2.2 Emissions liées au transport par camion

Le trafic induit par le chantier est précisé au chapitre 4.6.3. Les camions de transport seront des EURO 6 équipés de filtres à particules.

Transport des matériaux terreux et matériaux d'excavation

Sur la base des volumes de matériaux terreux et d'excavation à évacuer, le flux de transport moyen induit a été estimé à environ 89 mouvements par jour pendant 15 jours. Les émissions de **NO_x** et de **PM₁₀** correspondantes peuvent être respectivement estimées à environ **2.01 kg** et **0.0006 kg** sur la maille kilométrique de référence.

Transport des matériaux de construction et évacuation des déchets de chantier

Durant toute la durée de la phase de construction de la piste, environ 5 mouvements par jour seront nécessaires à l'acheminement des matériaux de construction (dalles béton, dalles préfabriquées, matériel de chantier). Les 120 premiers jours, 6 mouvements par jour seront nécessaires pour l'acheminement de la grave stabilisée, puis 5 mouvements par jours seront nécessaires pour l'apport des divers matériaux de construction et l'évacuation des déchets de chantier.

Les émissions de **NOx** et de **PM10** durant ces phases sont donc respectivement estimées à environ **2.89 kg** et **0.0035 kg** sur la maille kilométrique de référence.

Ces valeurs peuvent être considérées comme maximales car elles ne tiennent pas compte de la synergie possible entre acheminement et évacuation des matériaux. Le détail des calculs est présenté en **Annexe 5.1a**.

5.2.5.2.3 Bilan des émissions de polluants générés par le chantier

Les émissions annuelles générées par le chantier sur la maille kilométrique sont de **0.40 t/an de NOx** et **0.003 t/an pour les PM10**, comme illustré dans le Tableau 6 ci-dessous.

En comparaison avec les valeurs d'émissions actuelles sur la maille kilométrique de respectivement 95.95 t/an et 3.03 t/an pour les NOx et PM10, les valeurs d'émissions liées au chantier sont faibles.

Tableau 6 : Récapitulatif des émissions sur la maille kilométrique

Emissions	Totales		À l'année	
	NOx [t]	PM10 [t]	NOx [t/an]	PM10 [t/an]
Engins de chantier	0.526	0.005	0.394	0.0027
Transport	0.005	0.00001	0.002	0.000003
Total	0.53	0.005	0.40	0.003

Des mesures de contrôle et de minimisation des émissions de polluants et de poussières feront l'objet d'un suivi environnemental de réalisation, dont les dispositions devront être versées aux cahiers des charges des entreprises soumissionnaires.

Cahier des charges pour le suivi environnemental de réalisation (SER)

Protection de l'air

- *Contrôle de l'application des mesures de la protection de l'air sur les chantiers selon la Directive Air Chantiers, 2009.*

5.3 Protection contre les vibrations et le son solidien propagé

Aucune augmentation du son solidien et des vibrations n'est à prévoir dans le cadre du présent projet. Ce chapitre est sans objet.

5.4 Protection contre le rayonnement non ionisant

En raison de la nature des activités prévues, le projet n'engendrera aucun risque de propagation de rayonnements non ionisants. Ce chapitre est sans objet.

5.5 Protection des eaux

5.5.1 Bases légales

Législation fédérale

- Loi sur la protection de l'environnement (LPE, RS 814.01), du 7 octobre 1983.
- Loi sur la protection des eaux (LEaux, RS 814.20), du 24 janvier 1991.
- Ordonnance sur la protection des eaux (OEaux, RS 814.201), du 28 octobre 1998.
- Ordonnance sur la protection des eaux contre les liquides pouvant les polluer (OPEL, RS 831.411), du 1er juillet 1998.
- Ordonnance sur la protection contre les substances et les préparations dangereuses (OChim, RS 813.11), du 5 juin 2015.
- Ordonnance sur la réduction des risques liés à l'utilisation de substances, de préparations et d'objets particulièrement dangereux (ORRChim, RS 814.81), du 18 mai 2005.
- Loi sur la pêche (LFSP, RS 923.0), du 21 juin 1991.
- Ordonnance relative à la loi fédérale sur la pêche (OLFP, RS 923.21), du 24 novembre 1993.

Législation cantonale

- Loi sur les eaux (LEaux-GE, L 2 05), du 5 juillet 1961.
- Règlement d'exécution de la loi sur les eaux (REaux-GE, L 2 05.01), du 15 mars 2006.
- Loi sur la pêche (LPêche, M 4 06), du 20 octobre 1994.
- Règlement d'application de la loi sur la pêche (RPêche, M 4 06.01) du 15 décembre 1999.
- Règlement sur l'utilisation des eaux superficielles et souterraines (RUESS, L 2 05.04), du 15 septembre 2010.

Directives et recommandations fédérales

- OFEV, 2001. Etat de la technique dans le domaine de la protection des eaux. Série L'environnement pratique. Informations concernant la protection des eaux n° 41. 16 pp.

Directives et recommandations cantonales

- Directive relative au traitement et à l'évacuation des eaux de chantier (d'après la recommandation SIA/VSA 431) de août 2012.

Documents

- Carte de protection des eaux du canton de Genève au 1:25'000.
- Carte hydrogéologique du canton de Genève au 1:25'000.
- OFROU, 2013 Traitement des eaux de chaussée des routes nationales. VSA, 2008. Directive sur l'évacuation des eaux pluviales dans les agglomérations..
- DGEau, 2012. SPAGE, Outil cantonal de gestion intégré des eaux par bassin versant, 2^{ème} édition.

5.5.2 Eaux souterraines

5.5.2.1 Etat actuel

D'après les données géologiques disponibles (SITG, swisstopo) et les sondages existants, les terrains présents au droit de l'emprise du projet sont constitués de terrains de couverture (matériaux terreux sur 20-45 cm puis remblais de limon argileux sur 15-80 cm), suivis de formations quaternaires würmiennes (retrait würmien jusqu'à 2.30 m de profondeur, puis moraine würmienne et Alluvion ancienne). Ces formations reposent sur la moraine rissienne et plus en profondeur sur le substratum molassique.

L'Alluvion ancienne est une formation de cailloutis morainiques profonds à galets dans une matrice sableuse à sablo-limoneuse (9a et 9b). Cette formation, très perméable, constitue l'aquifère de la nappe principale de Montfleury, au droit de laquelle se situe le projet (Figure 8). La nappe de Montfleury s'écoule vers le sud-sud-ouest en direction du Rhône. Dans le secteur du projet, le toit de la nappe est situé à environ 387 msm, soit 30 m sous le terrain naturel (417 msm). Selon les données de forages réalisés à proximité, 11 m de formations très peu perméables (retrait et moraine) protègent ainsi l'Alluvion ancienne.

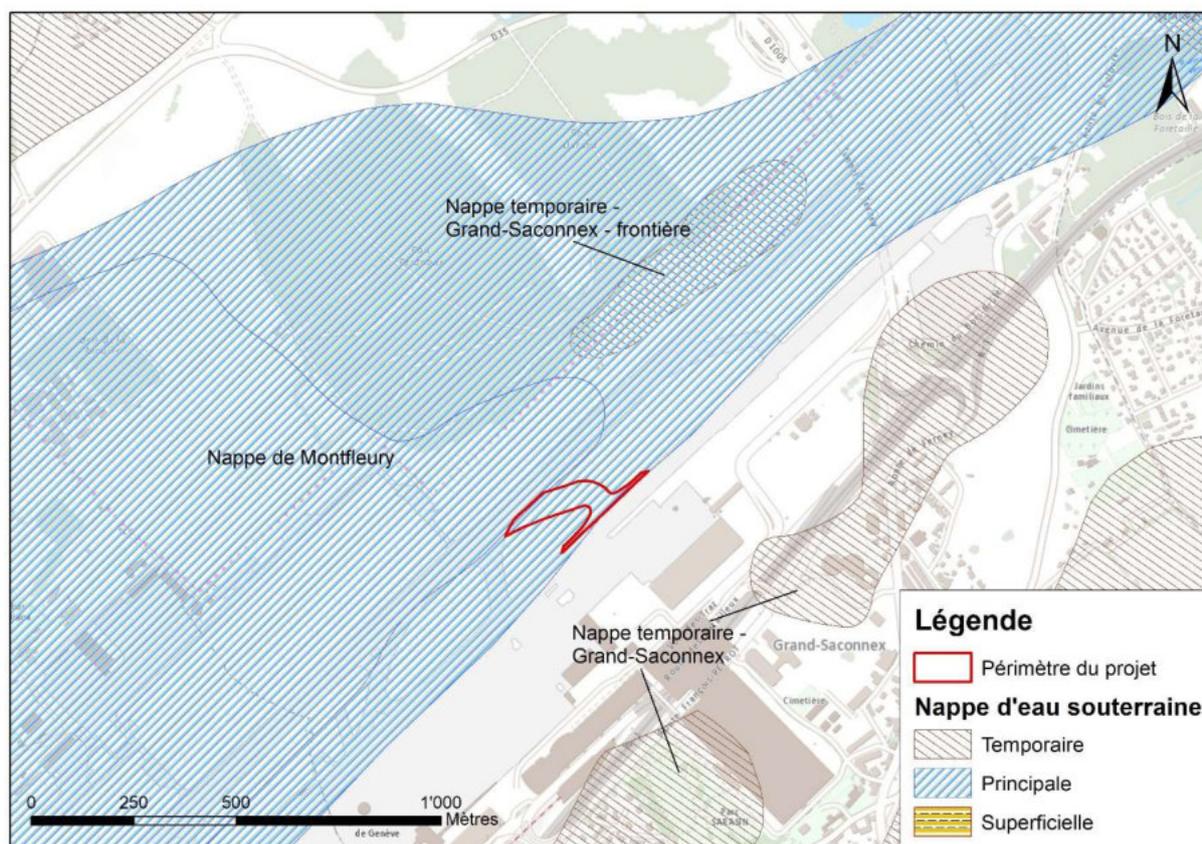


Figure 8 : Nappes d'eau souterraine à proximité du projet

En relation avec la présence de la nappe principale de Montfleury, la nouvelle voie rapide est située en secteur B de protection des eaux souterraines selon la carte de protection des eaux en vigueur (Figure 9). Le secteur B de protection des eaux caractérise les zones concernées par la présence d'une nappe d'eau souterraine du domaine public dont la profondeur permet de garantir une certaine protection naturelle.

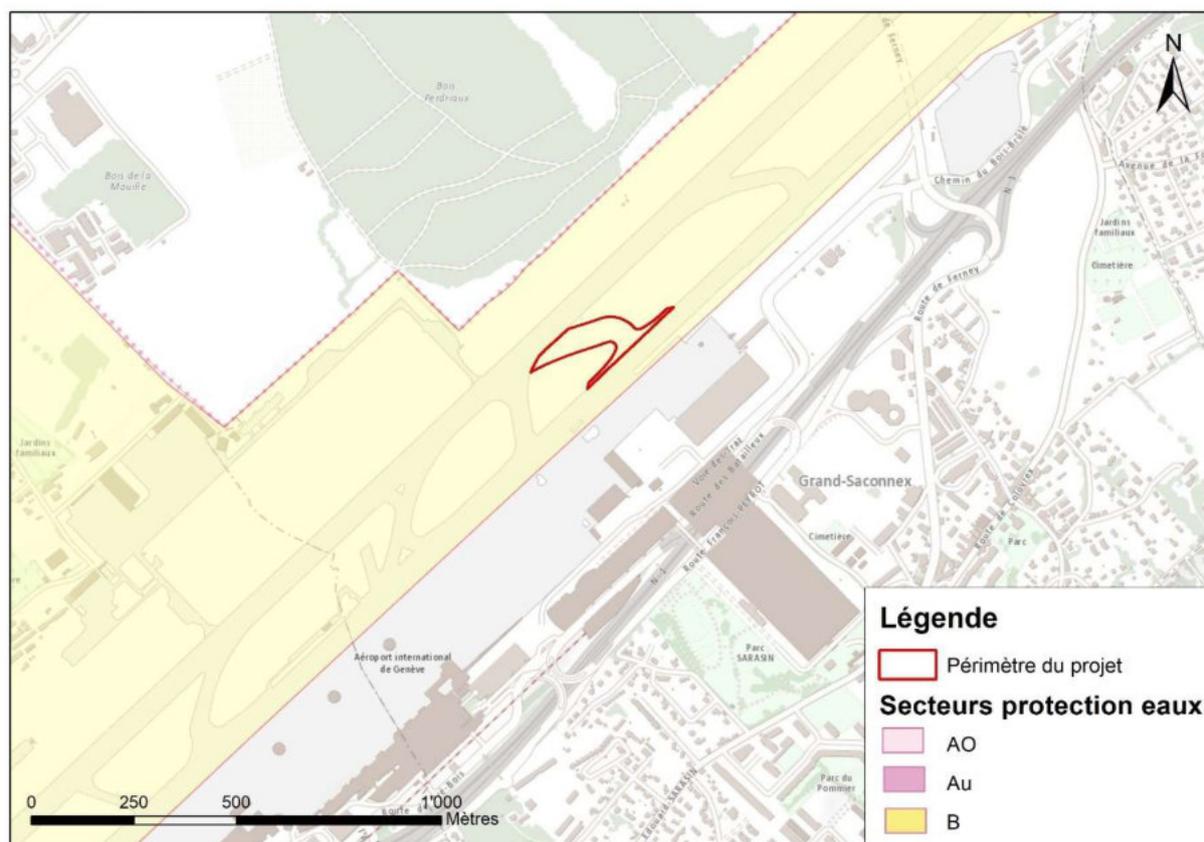


Figure 9 : Secteurs de protection des eaux

5.5.2.2 Etat futur sans projet

L'état futur sans projet correspond à l'état actuel.

5.5.2.3 Etat futur avec projet

5.5.2.3.1 Phase d'exploitation

Le projet implique la création d'environ 1.7 ha de surfaces imperméabilisées supplémentaires, dont la réalisation nécessite un terrassement d'au maximum 1.05 m d'épaisseur. Le toit de la nappe de Montfleury étant situé à environ 30 m de profondeur et étant protégé par une couche morainique suffisante, aucun risque d'atteinte à la nappe n'est à craindre.

5.5.2.3.2 Phase de réalisation

Recommandations

Le projet est situé en secteur B de protection des eaux souterraines. De manière générale, les dispositions d'usage visant à protéger les eaux souterraines seront à respecter, notamment :

- Entretien et ravitaillement en carburant des engins de chantier hors des fouilles ;
- Stockage de liquides ou substances pouvant altérer les eaux (potentiellement polluants), même en petite quantité, de manière sécurisée. Les récipients devront être placés dans des ouvrages de protection ayant une capacité de rétention suffisante pour permettre la détection des fuites.

Sur cette base et compte tenu de la profondeur de la nappe ainsi que de l'épaisseur de terrains très peu perméables (retrait et moraine du Würm), le projet n'entraînera aucun impact quantitatif ni qualitatif sur les eaux souterraines.

5.5.3 Eaux superficielles, milieux aquatiques et riverains

5.5.3.1 Etat actuel

La zone de l'aéroport concernée par le projet se situe dans le bassin versant principal du Marquet-Gobé-Vengeron. Trois cours d'eau sont situés à proximité du site : le ruisseau du Vengeron, le Nant d'Avanchet ainsi que le ruisseau Le Gobé (Figure 10).

Aucun cours d'eau à ciel ouvert, ni milieu aquatique n'est présent sur le périmètre restreint du projet. Ce dernier est situé en dehors de tout secteur de protection des eaux superficielles.

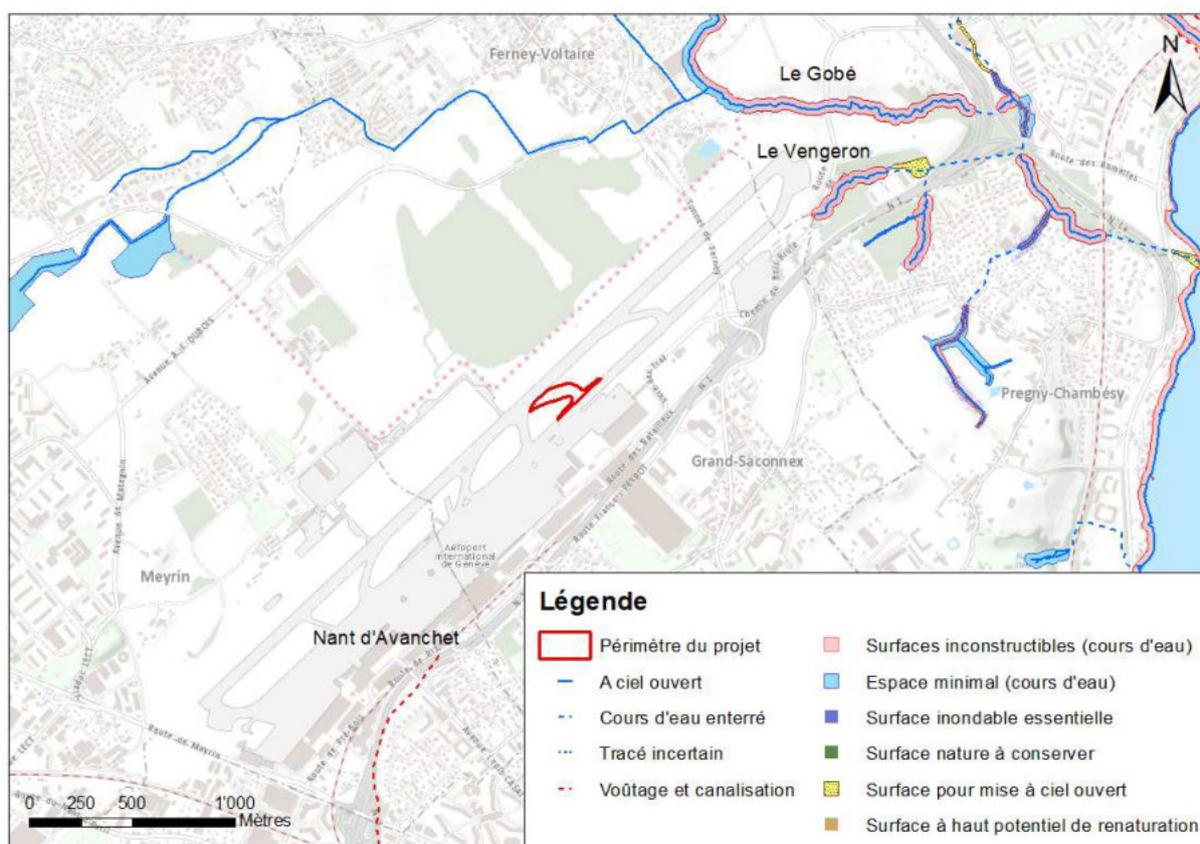


Figure 10 : Eaux superficielles et dangers liés aux crues (SITG, 2018)

Dans le cadre du Plan Général d'Evacuation des EAux (PGEE) d'avril 2008, un diagnostic de la situation a été établi, et suite à ce constat des objectifs généraux ont été fixés. Un concept d'évacuation des eaux pluviales a été défini en accord avec l'OCEau, étudié par le groupement AerEauPool puis a reçu une approbation de principe en mars 2014 (DT – OCEau).

Jusqu'à présent, les eaux pluviales collectées au niveau de l'aéroport se déversaient dans ces trois cours d'eau. Le Gobé était très faiblement impacté. Le Vengeron et le Nant d'Avanchet recevaient la plus grande partie des eaux pluviales.

Or, ces deux cours d'eau étaient fortement influencés par les rejets aéroportuaires, tant d'un point de vue qualitatif (qualité physico-chimique de l'eau, apport de MES, qualité biologique) que quantitatif (risque d'érosion, de débordement, fréquence de mobilisation du substrat).

La pollution était principalement générée par le lessivage des pistes et voies de circulation lors des pluies et ce, particulièrement en période hivernale en raison de l'utilisation de produits de dégivrage. Les eaux de ruissellement des pistes ne respectaient pas les exigences légales en matière de protection des eaux, notamment en raison des fortes charges en carbone organiques rejetées durant la période hivernale.

Dans ce contexte, le nouveau bassin de rétention a été créé. Les eaux des voies de circulation « avions », considérées comme moyennement polluées, sont à partir de l'hiver 2018/2019 gérées dans le nouveau bassin de rétention « Vengeron », qui a été dimensionné en prenant en compte les futurs développements de l'aéroport. Son fonctionnement est détaillé au chapitre suivant (5.5.4 - Eaux à évacuer).

5.5.3.2 Effets du projet

Le bassin de rétention "Vengeron" a été dimensionné en prenant en compte les développements futurs de l'aéroport, dont fait partie la nouvelle sortie rapide par piste 04. Ce bassin permet une gestion qualitative et quantitative des eaux de ruissellement pour les nouvelles surfaces imperméabilisées. aucun impact direct sur les eaux superficielles ou les milieux aquatiques et riverains n'est donc attendu en phase d'exploitation.

En phase de travaux, les dispositions réglementaires, relatives notamment au stockage de substances pouvant altérer les eaux devront être mises en œuvre. D'autre part, un plan de gestion des eaux de chantier au sens de la norme SIA 431 devra être établi avant l'ouverture du chantier. Le suivi de la bonne mise en œuvre du plan de gestion des eaux sera intégré au SER.

Durant la phase de réalisation, la création de la nouvelle sortie rapide par piste 04 ne devrait pas avoir d'impact sur les cours d'eau Le Vengeron, le Nant d'Avanchet ou le ruisseau Le Gobé.

5.5.4 Eaux à évacuer

*Cette partie synthétise la notice descriptive hydraulique concernant l'évacuation des eaux du bassin versant « Vengeron » réalisé par Genève Aéroport en juillet 2014. Le rapport dans son intégralité est joint au présent document (**annexe 5.5a**).*

5.5.4.1 Historique

Dans le cadre du règlement d'exploitation de l'Aéroport International de Genève, un projet global d'évacuation des eaux a été établi, sous la demande de l'OFAC. Ce dernier a été réalisé en avril 2008 (CO-ING - PGEE) sous la forme d'un Plan Général d'Evacuation des Eaux (PGEE), qui devait permettre de gérer d'un point de vue qualitatif et quantitatif les rejets d'eau de l'aéroport dans les milieux récepteurs.

Suite au diagnostic de la situation par le PGEE, des objectifs généraux ont été fixés afin de supprimer l'impact qualitatif des rejets sur les milieux récepteurs, respecter les contraintes quantitatives de rejet dans les cours d'eau, réduire les rejets de matières en suspension dans les milieux naturels et réduire le stress hydraulique. Pour répondre à ces objectifs, un concept d'évacuation des eaux pluviales a été défini en accord avec l'Office cantonal de l'eau (OCEau, ancienne DGEau).

Genève Aéroport a construit un bassin de rétention de 9500 m³ qui en service depuis fin 2018.

5.5.4.2 Etat actuel

Le nouveau réseau de collecteurs mis en place permet d'acheminer les eaux de ruissellement d'une partie de la piste et du taxiway vers un nouveau bassin de rétention enterré de 9'500 m³ avant rejet dans les eaux usées ou en milieu naturel selon la qualité de l'eau. Sur le bassin de rétention, un couvert de 1'500 m² a été construit. La Figure 11 ci-dessous présente le schéma de principe de l'évacuation des eaux sur le site aéroportuaire et la Figure 12 illustre le plan du projet.

Les eaux sont distinguées en fonction des sous-bassins versants et de leur degré de pollution (fortement polluées, moyennement polluées, non polluées), et sont collectées de manière séparées afin d'être gérées et traitées de façon appropriée.

En période hivernale de dégivrage, les eaux fortement polluées sont dérivées gravitairement ou par pompage dans le collecteur d'eaux usées existant. Les eaux moyennement polluées sont collectées et acheminées par un réseau ad hoc, partiellement à créer pour les nouveaux projets de développement de l'aéroport (dont la sortie rapide par piste 04), dans le bassin de rétention "Vengeron".

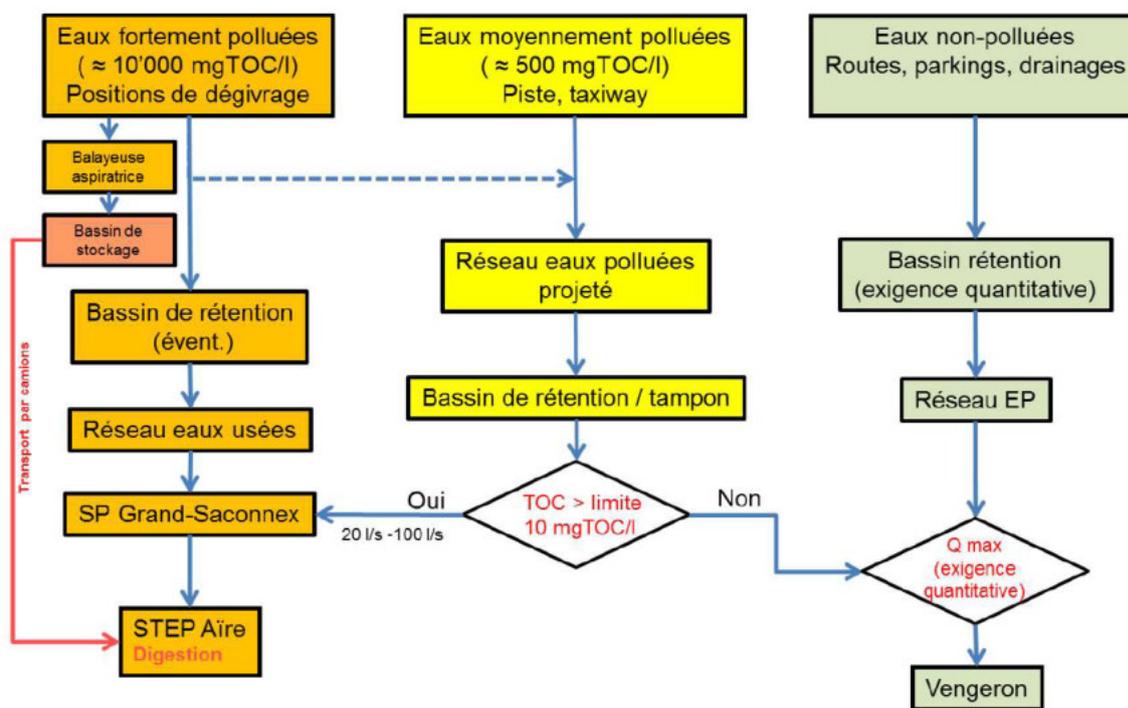
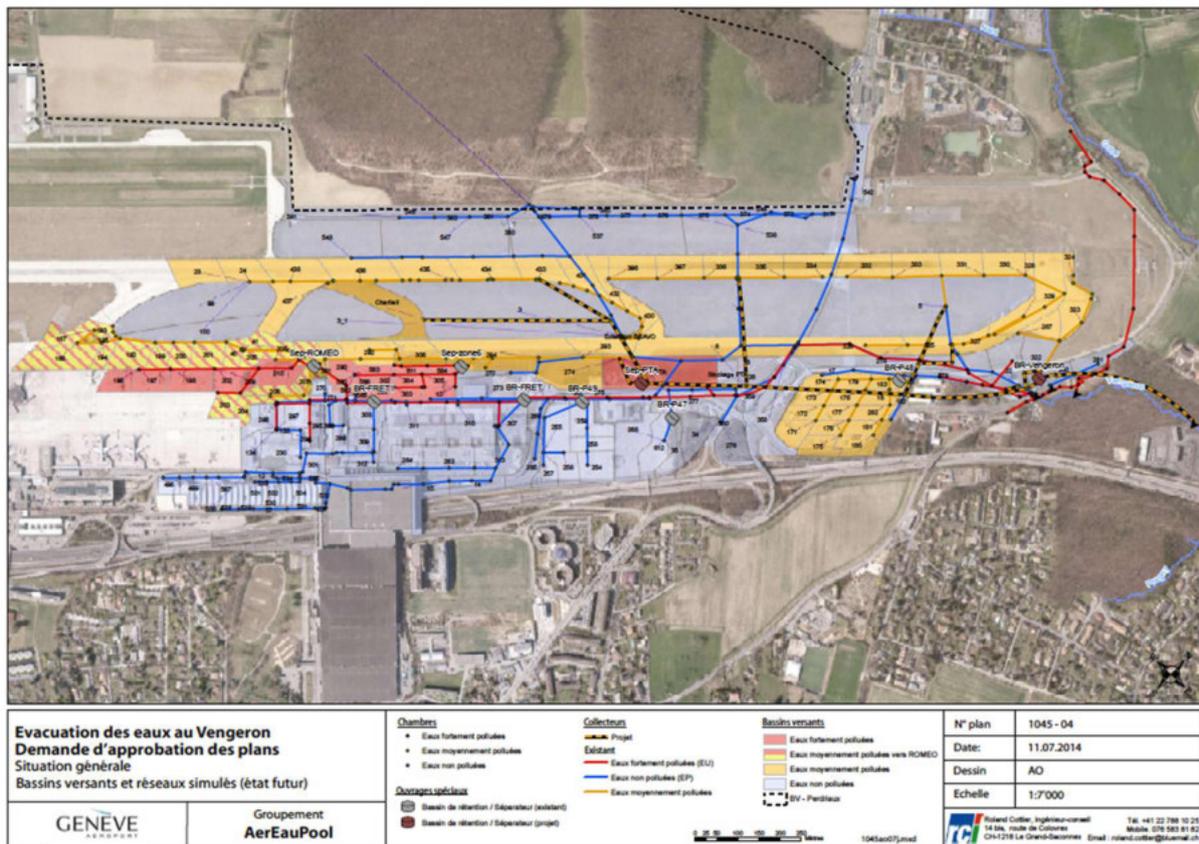


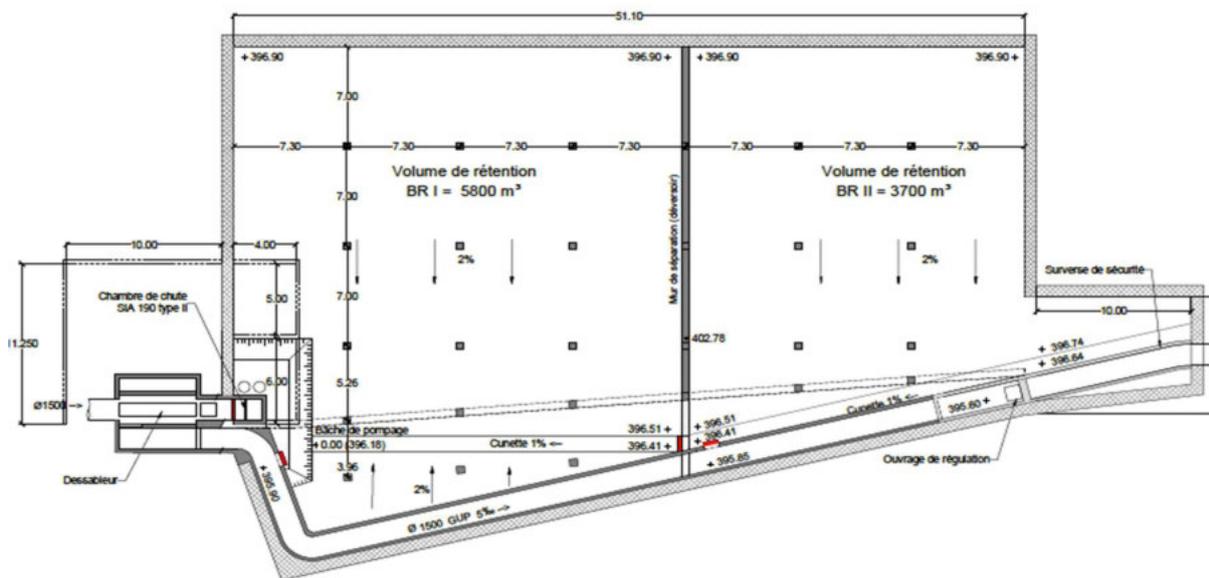
Figure 11 : Schéma d'évacuation des eaux pluviales avec le nouveau bassin de rétention « Vengeron » (Genève Aéroport, 2014)

Ce nouveau réseau couplé à un bassin de rétention assure les fonctions suivantes :

- Récupération des écoulements liquides de polluants en cas de déversement accidentel hors des zones sécurisées ;
- Rétention/tamponnage des eaux polluées en saison hivernale, en vue de leur acheminement, via la STAP du Grand-Saconnex, à la STEP d'Aire ;
- Fonction passive de décantation des matières en suspension contenues dans les eaux pluviales ;
- Rétention/laminage des débits en vue de respecter l'exigence quantitative du débit rejetés dans le Vengeron - secteur en galerie - à $q_{max} = 20 \text{ l/s.ha}$.



Le réseau de collecteurs acheminant les eaux moyennement polluées s'articule autour d'une galerie principale alimentée par des galeries secondaires, souterraines et complétée par un réseau secondaire réalisé en surface. A l'aval du bassin de rétention (coupe horizontale à la Figure 13), une galerie permet d'acheminer les eaux au point de déversement dans le Vengeron. Ce rejet se fait dans la partie enterrée du cours d'eau, afin de satisfaire aux objectifs hydrologiques du secteur naturel du Vengeron.



5.5.4.3 Effets du projet

Aucune évacuation d'eaux usées n'est prévue pour la sortie rapide par piste 04 en phase d'exploitation. Les eaux pluviales ruisselant sur la piste sont considérées comme des eaux "moyennement polluées" et seront donc acheminées dans les collecteurs d'eaux pluviales puis dans le bassin de rétention du Vengeron construit et en service depuis fin 2018.

En phase de réalisation, les dispositions des normes SIA/VSA 431 et SN 592000 (paragraphe 10) sont applicables pour la planification, l'exécution et l'exploitation des installations d'évacuation des eaux de chantier.

Un plan de gestion des eaux de chantier conforme à la recommandation SIA 431 devra être établi et transmis à la OCEau ainsi qu'au responsable SER avant le démarrage des travaux. Le suivi de la bonne mise en œuvre du plan de gestion des eaux sera intégré au SER.

5.6 Protection des sols

5.6.1 Bases légales

Législation fédérale

- Loi sur la protection de l'environnement (LPE, RS 814.01), du 7 octobre 1983, art. 29, 33, al. 2, art.35, al. 1.
- Ordonnance sur les atteintes portées aux sols (OSol, RS 814.12), du 1er juillet 1998.
- Ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets (OLED, RS 814.600), du 4 décembre 2015.

Législation cantonale

- Règlement sur la protection des sols (RSol, K 1 70.13), du 16 janvier 2008.

Directives et recommandations fédérales

- OFEV, 2015. Sols et constructions. Etat de la technique et des pratiques. Série Connaissances de l'environnement n° 1508. 113 pp.
- OFEV, 2001. Construire en préservant les sols. Série Guide de l'environnement n° 10. 82 pp.
- OFEV, 2001. Instructions. Evaluation et utilisation de matériaux terreux (Instructions matériaux terreux). Série L'environnement pratique n° 4812. 20 pp.
- OFEV, 2001. Commentaires concernant l'ordonnance du 1er juillet 1998 sur les atteintes portées aux sols (OSol). Série L'environnement pratique n° 4809. 45 pp.
- OFEV, 1999. Directives pour la valorisation, le traitement et le stockage des matériaux d'excavation et déblais (Directive sur les matériaux d'excavation). Série L'environnement pratique n° 3003. 20 pp.

Directives et recommandations cantonales

- Directive d'application du règlement sur la protection des sols (K 1 70.13 – Rsol), du 24 janvier 2014.

Normes et documents

Normes VSS sur le terrassement : SN 640'581a, 640'582 et 640'583 (adoptées en 1998, 1999 et 2000).

Note : Le chapitre « protection des sols » s'attache principalement à la gestion des horizons superficiels A et B (terre végétale et sous-couche arable). Les horizons plus profonds ne sont pas assimilés à des sols.

5.6.1.1 Définitions

Le projet nécessite la manipulation de sols au sens de la LPE, terre végétale et terre de sous couche (horizons A et B).

5.6.2 Etat actuel

Les éléments présentés dans ce chapitre constituent l'ensemble de l'étude pédologique, réalisée fin août 2018 (ECOTEC) sur les 1.7 ha de sols touchés par le projet. Ces données sont complétées par les données issues des sondages géotechniques effectués par Solfor SA en décembre 2012 sur le périmètre de projet.

5.6.2.1 Historique du site

Au niveau géologique, le site de l'aéroport est situé en partie sur de la moraine argileuse de fond au sud et à l'est, sur du glacio-lacustre récent (retrait würmien) au sud-ouest, et sur des argiles feuilletées du complexe würmien au nord. Cependant, lors de l'extension nord de la piste d'atterrissage fin 1950, le sous-sol composé d'argiles feuilletées a été remblayé pour la mise à niveau de la piste, et l'ensemble du sous-sol de cette zone, dans laquelle s'intègre le projet de sortie rapide par piste 04, peut maintenant être caractérisé comme dépôt artificiel (entouré en bleu sur la Figure 14).

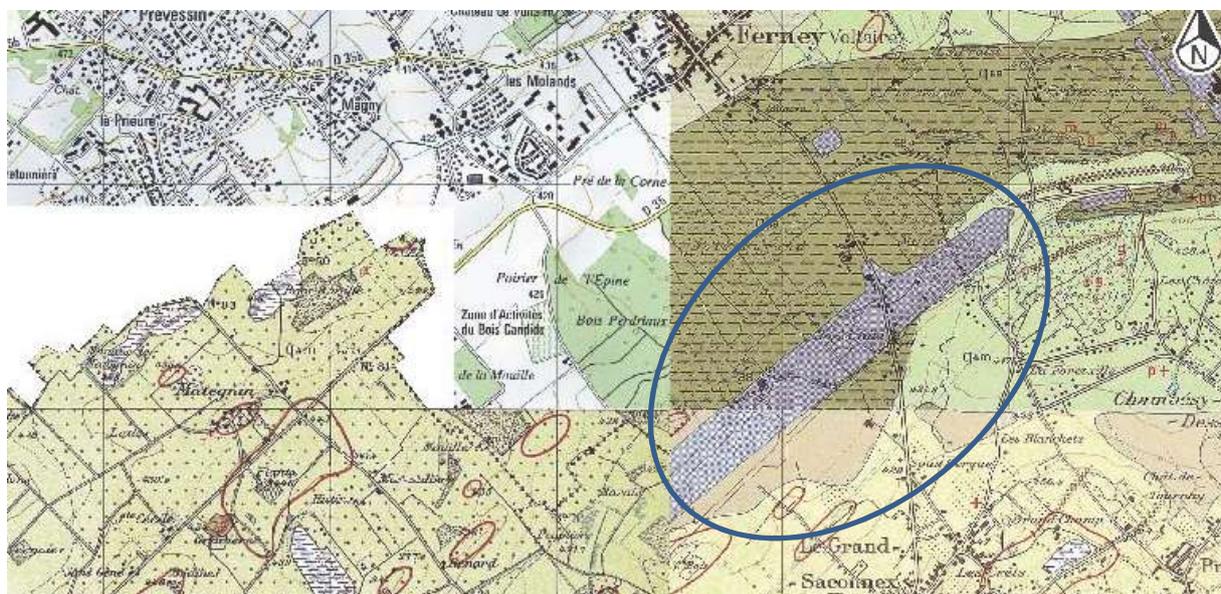
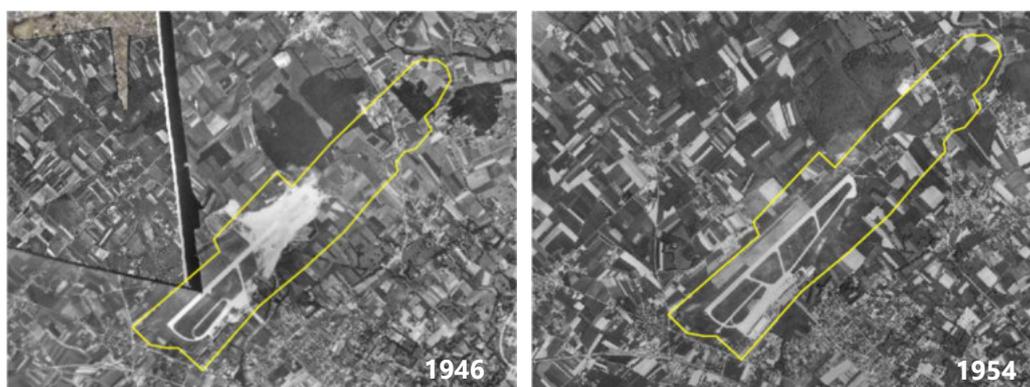


Figure 14 : Extrait de l'atlas géologique suisse (swisstopo, 2018).

Historiquement, l'aéroport devait être caractérisé par des sols des collines et plateaux morainiques, en partie affectés à l'agriculture, et en partie constitué de zones marécageuses. L'aménagement de l'aéroport et l'extension progressive de la piste et de l'emprise des terminaux, comme illustré par les orthophotos historiques ci-après (Figure 15), a modifié le type de sols en place ainsi que la proportion de surfaces perméables.



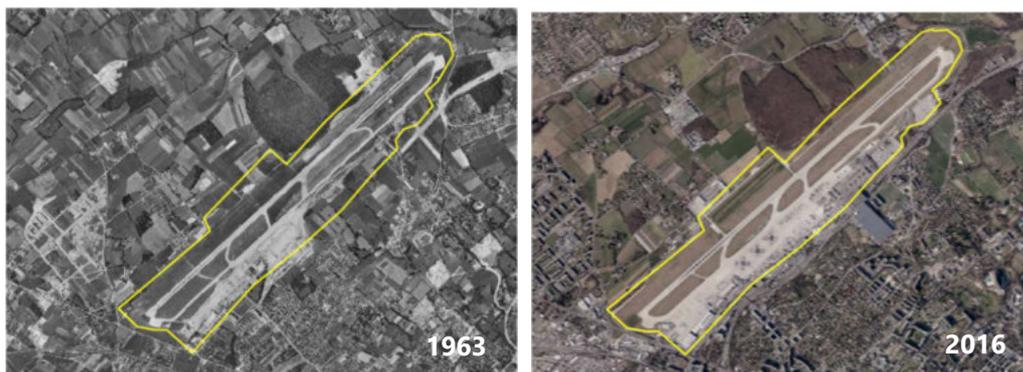


Figure 15 : Orthophotos historiques du site de projet de 1932 à 2016 (source SITG)

La construction de la première piste de l'aéroport a été réalisée en 1920 puis, au milieu des années 40, le nouveau terminal et la piste principale sont construits. A la fin des années 1950, la piste est rallongée et mesure, comme actuellement, 4 kilomètres. Ces travaux sont ensuite suivis par la construction d'un nouveau terminal et le développement actuel de l'aéroport.

L'étude pédologique a été réalisée le 30 août 2018. Compte-tenu des contraintes sécuritaires liées au trafic aérien, les relevés pédologiques ont été réalisés de nuit.

Huit sondages pédologiques ont été réalisés sur les 1.7 ha de sols concernés par le projet et répartis de manière systématique sur le périmètre afin d'obtenir un maillage homogène (Figure 16). Aucune fosse pédologique n'a été exécutée pour des raisons de sécurité. 6 sondages à la pelle mécanique réalisés en décembre 2012 par le bureau Solfor sur le périmètre de projet ont été interprétés.

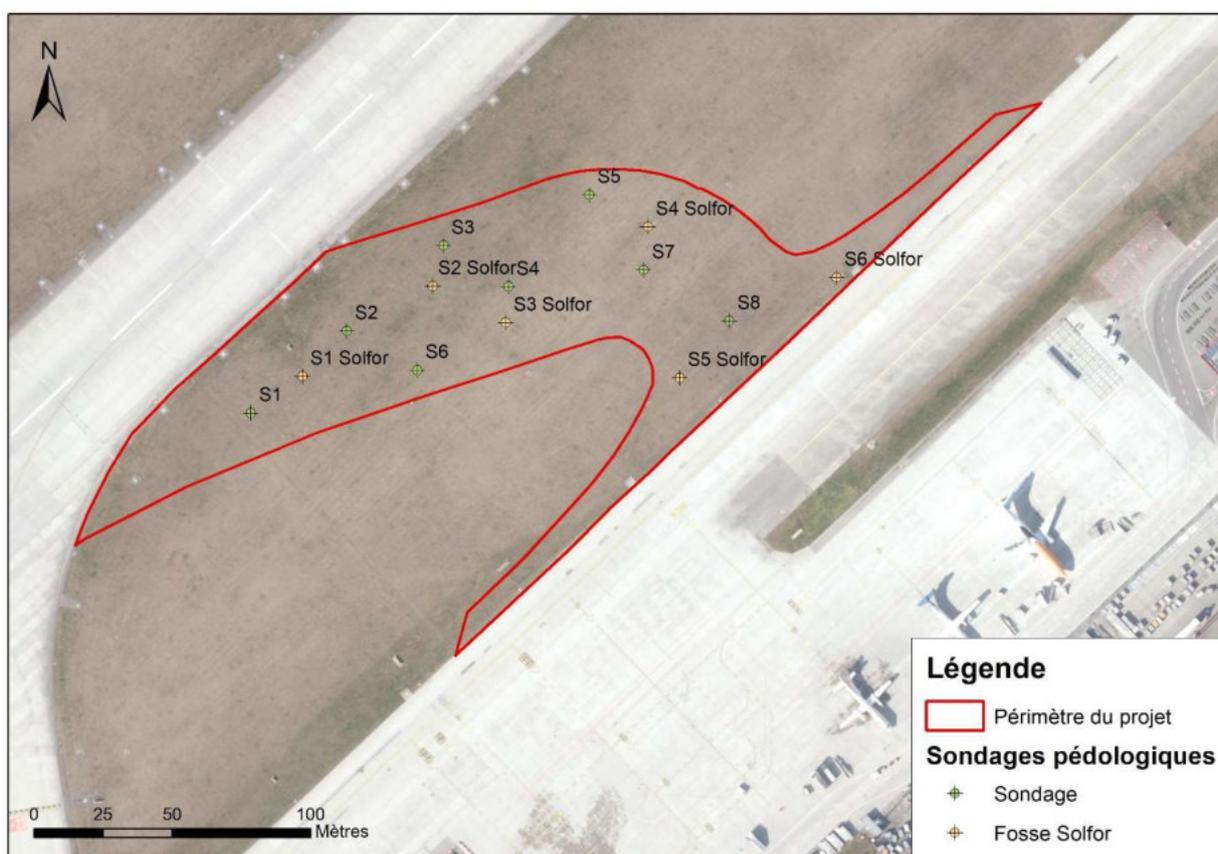


Figure 16 : Localisation des sondages réalisés pour l'étude pédologique

Les sondages ont été pratiqués à la tarière dans le but de définir les épaisseurs des horizons A et B ainsi que les principales caractéristiques des sols.

Un échantillon composite a été réalisé pour l'horizon A, composé de prélèvements de l'ensemble des sondages du secteur (0-20 cm de profondeur). Il a été analysé (laboratoire Sol-Conseil) pour déterminer la texture, le pH, les carbonates et le taux de matière organique de la terre végétale (TV).

5.6.2.1.1 Description des sols

La description complète des sondages et les photographies de ces derniers sont présentées aux **annexes 5.6a** et **5.6b**, les résultats des analyses physico-chimiques des sols sont disponibles à l'**annexe 5.6c**. Le rapport géotechnique, contenant les images et descriptions succinctes des fosses pédologiques, est disponible à l'**annexe 5.6d**.

L'étude des sondages pédologiques a permis de mettre en avant les caractéristiques suivantes :

- La TV présente une épaisseur de 10 à 20 cm, une structure grumeleuse, une couleur brun clair à beige (sol très sec) ;
- La SC est absente sur la bordure sud du périmètre, et présente une épaisseur de 20 à 40 cm sur le reste du site ; sa structure est anguleuse, de couleur brun clair à beige, comprenant des graviers et cailloux ;
- La texture de la TV est celle d'un sol lourd silteux avec 37.5 % d'argile, 42.0% de silt et 20.5% de sable ; son pH est neutre (7.0) ;
- Le sol contient uniquement des traces de calcaire (2.4% de CaCO₃ dans la TV), et est considéré comme non graveleux. Quelques pierres et cailloux ont tout de même été observés lors des sondages.
- La teneur en matière organique (MO) de la TV est considérée comme satisfaisante, avec un taux de 5.1% ; lors des sondages, les sols très secs présentaient une compacité élevée, et une porosité normale à moyenne ; La transition avec l'horizon B est peu marquée : la densité de racines, une légère différence de couleur et le changement de structure permettent de déceler la limite entre les deux horizons ;
- La transition avec l'horizon C, principalement du remblai hétérogène, est visible.

Ce sont dans l'ensemble des **sols bruns, remaniés, sur remblais hétérogène**.

Les sols rencontrés sur le site présentent peu de variabilité d'épaisseurs, du fait de la remise en place des sols de manière anthropique. Le Tableau 7 ci-dessous résume les caractéristiques physico-chimiques des sols étudiées.

Tableau 7 : Résultats des analyses physico-chimiques par secteur (Analyses CartoSol par Sol-Conseil, septembre 2018).

Paramètres	Horizon A	
Gravier (%)	0	Non graveleux
MO (%)	5.1	Satisfaisant
pH (H ₂ O)	7.0	Neutre
CaCO ₃ tot. (%)	2.4	Traces de calcaire
Argile (%)	37.5	Sol lourd silteux
Silt (%)	42.0	

Sable (%)	20.5	
-----------	------	--

En raison de leur teneur élevée en argile (37.5%) et de leur faible pierrosité, ces sols sont considérés comme sensibles à la compaction, et demandent un certain niveau de précaution, en exploitant au maximum les périodes où les sols sont bien ressuyés pour leur manipulation.

5.6.2.1.2 Volume de matériaux terreux en place

Les sondages pédologiques ont permis de déterminer l'épaisseur des sols et de leurs horizons respectifs sur l'ensemble du périmètre du projet. Les épaisseurs moyennes sur le site sont d'environ 12.5 cm de TV et 30 cm de SC, soit 42.5 cm environ de matériaux terreux.

La Figure 17 présente les cartes d'épaisseur des horizons A et B. Sur la base des sondages, le volume de sols présent sur le site est d'environ **2'750 m³** de terre végétale, et de **4'600 m³**.

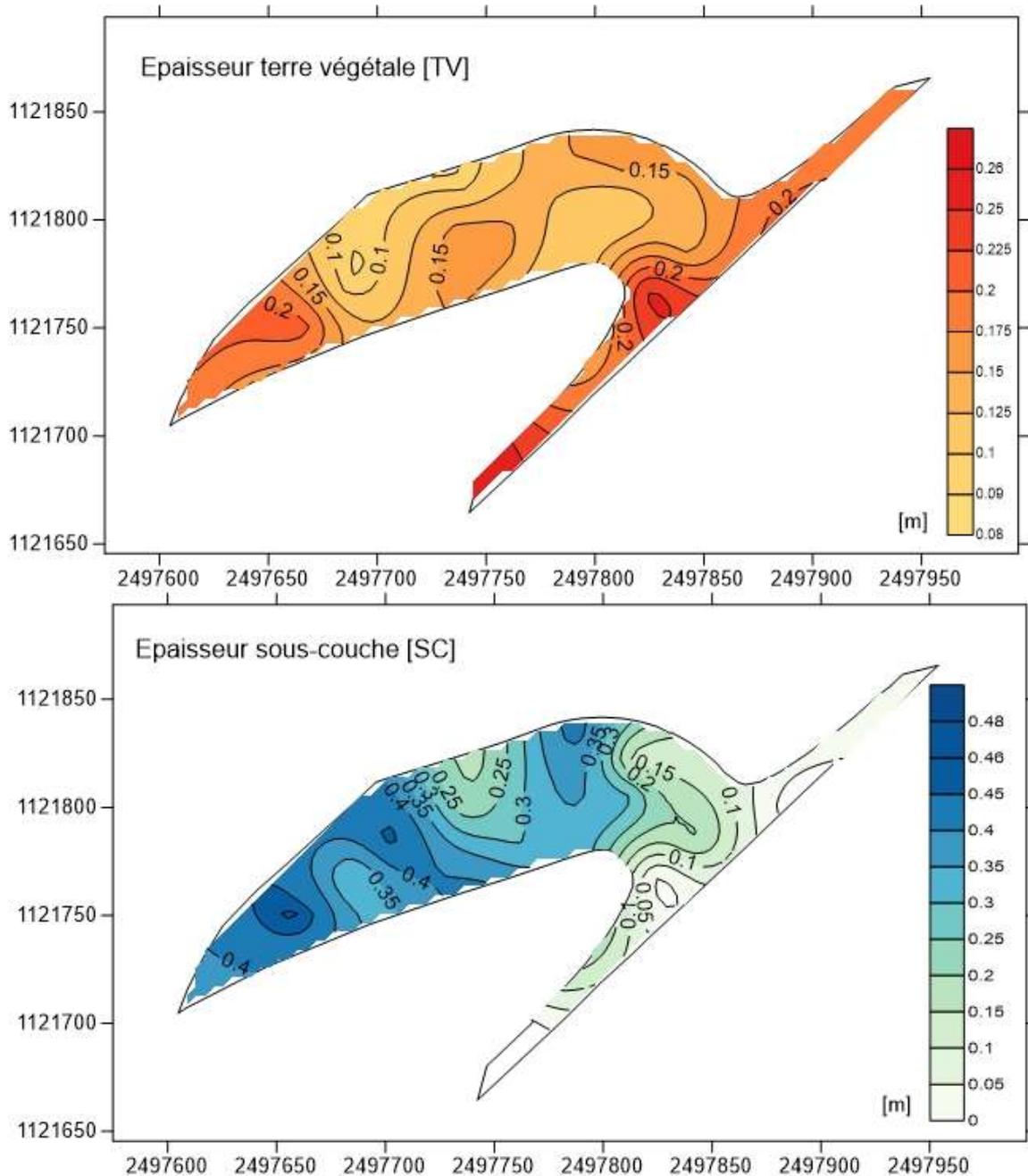


Figure 17 : Carte d'épaisseur des sols sur le site (TV et SC)

5.6.2.2 Etude de pollution

Une étude de pollution a été réalisée afin de déterminer les possibilités de réutilisation des matériaux terreux décapés et les éventuelles mesures à mettre en œuvre durant la phase de réalisation. Les pollutions liées à l'activité aéroportuaire sont principalement les pollutions diffuses liées au trafic aérien ainsi qu'au freinage des avions.

Les polluants émis par ces activités sont les métaux lourds (particulièrement le cuivre, le zinc, le cadmium, le chrome, le plomb et le manganèse) ainsi que les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP).

Sur le site de l'aéroport, les terrains situés en bords de piste font l'objet de prélèvements et d'analyses réguliers (tous les 5 ans) afin d'établir un état des lieux de la pollution des sols. La dernière campagne, réalisée en 2013 par GADZ, a montré qu'une augmentation générale du niveau de pollution des sols a

lieu, avec des concentrations en cuivre, zinc, plomb, cadmium et molybdène clairement liées au trafic aérien. Concernant les composés organiques, les HAP présentent des teneurs importantes qui peuvent être reliées au trafic aérien, mais aucun BTEX ou hydrocarbures C5-C10 n'ont été détectés.

5.6.2.2.1 Protocole d'échantillonnage

Dans le cadre de l'étude de pollution, le périmètre du projet a été découpé en 3 zones, en fonction des sources potentielles de pollution et de leur répartition (Figure 18) :

- P1 : zone bordant la piste principale de l'aéroport, où les risques de pollutions potentielles sont liées au trafic aérien ainsi qu'au freinage et passage des véhicules (source linéaire de pollution). Deux échantillons composites sont prélevés en bordure de piste, à respectivement 1 m et 5 m de la piste pour évaluer le gradient de pollution, 5 prélèvements par transect ;
- P2 : voie de passage des véhicules (avion, véhicules de transport), où les risques de pollution potentielle sont liés au trafic aérien ainsi qu'au freinage et passage des véhicules (source linéaire de pollution). Deux échantillons composites sont prélevés en bordure de piste, à respectivement 1 m et 5 m de la piste pour évaluer le gradient de pollution, 5 prélèvements par transect ;
- P3 : zone englobant le reste du périmètre, avec répartition systématique en maille carrée afin d'évaluer la pollution générale de la parcelle, sans les bordures de piste. L'échantillonnage est similaire à celui des sondages pédologiques, avec 8 prélèvements pour constituer le composite ;

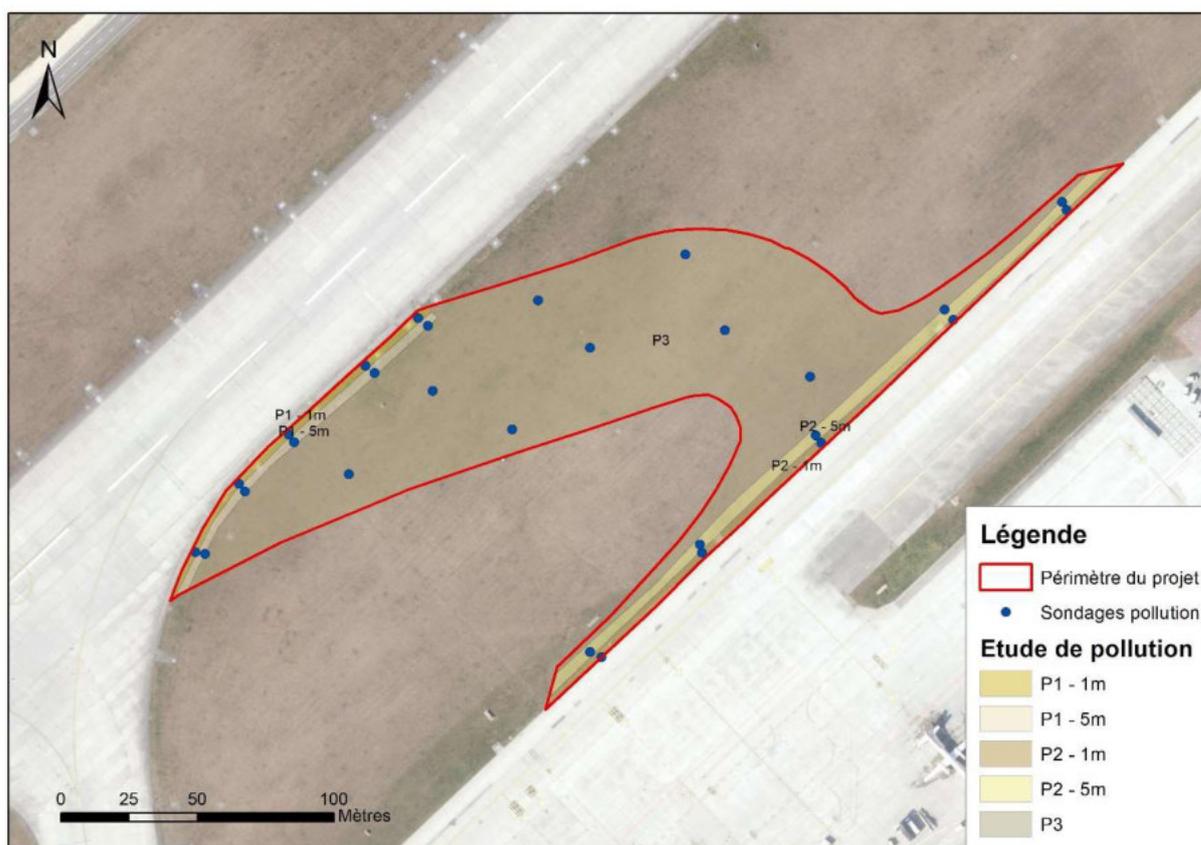


Figure 18 : Plan d'échantillonnage

Les prélèvements ont été réalisés pour la terre végétale, entre 0-20 cm de profondeur pour l'ensemble des sondages, les sources de pollution des sols étant d'origine aérienne. Concernant la pollution de la sous-couche, les données sont issues du suivi réalisé par GADZ pour l'aéroport.

Les prélèvements ont été effectués conformément au manuel « Prélèvement et préparation d'échantillons de sols pour l'analyse de substances polluantes » de l'OFEFP (2003), Pour chaque zone d'étude, les échantillons composites d'1 kg sont constitués d'environ 200 g de matière prélevée sur chaque sondage, selon le maillage indiqué sur la Figure 18 et mélangés et homogénéisés avant envoi au laboratoire.

5.6.2.2 Résultats de l'étude de pollution

Les résultats des analyses selon l'Osol (laboratoire Wessling) pour la terre végétale (0-20 cm) sont présentés dans le Tableau 8 ci-après, et les résultats complets d'analyses sont disponibles à l'**annexe 5.6.4**.

Les sols (TV) situés à 1 m de la piste 04 (piste principale d'atterrissage et décollage) présentent des teneurs totales en métaux lourds et HAP très élevées, dépassant dans l'ensemble les seuils indicatifs (la seule exception étant le mercure), ainsi que la valeur d'assainissement pour le cuivre. Dans les zones P2 et P3, seuls le chrome, le nickel et le cuivre dépassent les valeurs indicatives de pollution selon l'Osol (Figure 19).

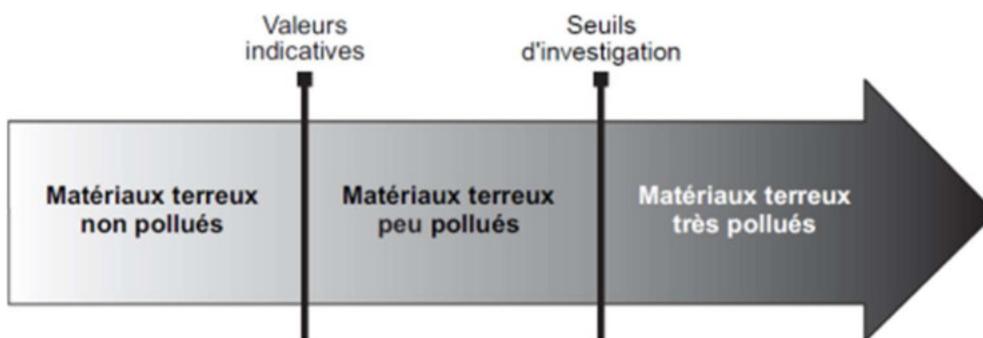


Figure 19 : Catégories et normes d'appréciation des matériaux terreux (OFEV, 2001).

Au vu de ces résultats, le cuivre est le principal polluant problématique sur le site de l'aéroport, la valeur mesurée à 1 m de la piste (2100 mg/kg, P1-1m) dépassant de loin la valeur d'assainissement demandée par l'Osol, et la valeur à 5 m (460 mg/kg, P1-5m) dépassant le seuil d'investigation pour ce polluant. Il dépasse également les valeurs indicatives sur l'ensemble du périmètre de projet.

Les études précédentes réalisées sur le site de l'aéroport confirment ce diagnostic, le rapport de 2013 ayant décelé une concentration de 766 mg/kg de cuivre à 1 m de la voie « Charlie » (GADZ, 2013). L'atténuation de la pollution au cuivre est nette avec l'éloignement de la piste (diminution notable dès 10 m), de même qu'avec la profondeur.

Concernant les autres métaux lourds, un dépassement des seuils indicatifs est décelé aux abords directs de la piste pour le plomb, le cadmium, le zinc et le molybdène, avec une nette diminution des teneurs avec l'éloignement (notable dès 5 m et sur l'ensemble du périmètre) et la profondeur.

Pour le chrome et le nickel, des teneurs dépassant les seuils indicatifs sont mesurées sur l'ensemble des échantillons, mais aucune influence du trafic aérien sur leurs concentrations n'est décelée. Ces teneurs pourraient être attribuables à des teneurs géologiques naturelles (teneurs géogènes), liées aux matériaux parentaux dont sont issus les sols.

Les composés organiques (HAP) dépassent les valeurs indicatives sur le transect le long de la piste, avec un gradient marqué en fonction de l'éloignement (nette diminution entre 1 m et 5 m de la piste) pouvant être directement lié à l'influence du trafic aérien.

Concernant la pollution de la sous-couche, les résultats de l'étude réalisée par GADZ (2013) attestent une nette diminution de la pollution en profondeur (dès 20 cm), et ce pour les différents polluants étudiés.

En raison de sa teneur élevée en cuivre, la terre végétale située dans la bande de 10 m de long de la piste 04, est donc considérée comme **matériau terreux très pollué**. Au vu de leur dépassement des valeurs d'assainissement, ces matériaux terreux ne peuvent pas être valorisés et seront mis en décharge (selon analyse OLED). Malgré la diminution de la pollution avec la profondeur, la sous-couche située dans le même périmètre est considérée comme matériaux terreux peu pollué (rapport GADZ).

Le reste de la terre végétale, dépassant uniquement les valeurs indicatives de pollution, peut être considérée comme **matériau terreux peu pollué**. Ces sols sont valorisables sur site ou sur des sols présentant le même type et degré de pollution, ainsi que pour l'aménagement d'espaces verts et d'installations sportives en milieu urbain ou industriel. Avec la diminution de la pollution en profondeur, et selon les analyses réalisées par GADZ, la sous-couche est considérée comme non polluée sur le reste des secteurs.

Tableau 8 : Teneurs totales en métaux lourds et HAP selon l'Osol (Analyses Wessling, septembre 2018). Les dépassements sont indiqués en orange pour les valeurs indicatives et en rouge pour les seuils d'investigation.

Paramètres	Teneurs totales [mg/kg]		Valeurs d'assainissement***	P1		P2		P3
	Seuil indicatif	Seuil d'investigation**		1 m	5 m	1 m	5 m	
Pb	50	200	1000	78	40	36	32	28
Cd	0.8	2	20	1.0	0.5	0.5	0.3	0.2
Hg	0.5	-	-	0.07	0.05	0.15	0.19	0.07
Cr	50	-	-	51	56	55	53	61
Ni	50	-	-	61	63	59	55	67
Cu	40	150	1000	2100	460	51	42	86
Zn	150	-	2000	220	130	100	90	80
Mo	5	-	-	39	7.9	<0.1	<0.1	1.3
HAP*	1	20	-	5.7	1.1	0.42	0.72	0.05

* La valeur d'appréciation se fonde sur la somme des 16 congénères- hydrocarbure aromatiques polycycliques (liste des Priority pollutants de l'EPA/USA) : Naphtalène, Acénaphthylène, Acénaphthène, Fluorène, Phénanthrène, Anthracène, Fluoranthène, Pyrène, Benzo(a)anthracène, Chrysène, Benzo(b)fluoranthène, Benzo(k)fluoranthène, Benzo(a)pyrène, Indéno(1,2,3-c,d)pyrène, Dibenzo(a,h)anthracène et Benzo(g,h,i)perylène.

** Le seuil d'investigation est déterminé pour les cultures fourragères et alimentaires

*** Les valeurs d'assainissement sont déterminées pour l'agriculture, l'horticulture, et les jardins privés et familiaux

5.6.3 Concept de gestion des matériaux terreux

5.6.3.1 Volumes concernés

Les volumes de terre végétale et de sous-couche ainsi que leurs caractéristiques de pollution et leur mode de valorisation sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 9 : Volumes et modes de valorisation des sols

Type	Volume	Valorisation
TV très polluée (cuivre)	185 m ³	Mise en décharge (selon analyse OLED à faire)
Sous couche (SC) peu polluée (cuivre)	323 m ³	Mise en décharge (selon analyse OLED à faire)
TV peu polluée	435 m ³ 2'325 m ³	Réutilisation sur place Valorisation extérieure
SC non polluée	4'600 m ³	Valorisation extérieure ou mise en décharge de type A

5.6.3.2 Mesures à mettre en œuvre

Durant les phases de décapage et de stockage mais également durant les opérations de remise en état des matériaux terreux, les impacts potentiels sur la qualité des sols sont bien connus. Ces opérations, effectuées dans des conditions inappropriées (matériaux non ressuyés) ou effectuées de manière inappropriée (pression au sol des engins trop importante, effet de cisaillement si les engins ne sont pas adaptés), peuvent avoir des conséquences désastreuses et irréversibles sur la qualité des matériaux terreux.

Les prescriptions environnementales en vigueur en matière de protections des sols devront être appliquées pour l'intégralité des travaux du chantier. Les fiches techniques consultables à l'adresse <http://ge.ch/geologie/sol> contiennent des indications pour la réalisation de matelas protecteurs du sol et de pistes de chantier, ainsi que des documents de référence.

L'entreprise prendra toutes les mesures définies par la directive OFEV de 2015 en matière de protection des sols. En particulier, l'entreprise veillera à réduire au maximum la manipulation des matériaux terreux.

Un suivi pédologique sera assuré par un spécialiste SPSC pour garantir une manipulation soignée des matériaux terreux durant les travaux de décapage, stockage, remise en état et suivi de la phase de restructuration des sols.

Décapages

Préalablement aux décapages, les sols compris dans l'emprise de projet devront être fauchés, afin de simplifier le déroulement des travaux ainsi que d'augmenter le ressuyage des sols.

De plus, lors des relevés floristiques réalisés en octobre 2014, des plants d'ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*), une plante néophyte inscrite sur la liste noire des espèces envahissantes, ont été recensés sur le périmètre du projet. Des mesures spécifiques devront donc être mises en place lors de la

réalisation des travaux pour éviter l'expansion de l'espèce lors des remaniements du sol, comme décrit au chapitre 5.9.

La manipulation des matériaux terreux valorisés se fera uniquement par temps sec, sur des sols ressuyés. Afin d'assurer le contrôle de l'état des sols, une placette de 5 tensiomètres pourra être mise en place sur le périmètre avant le début des travaux, en fonction des conditions météorologiques et de la période concernée.

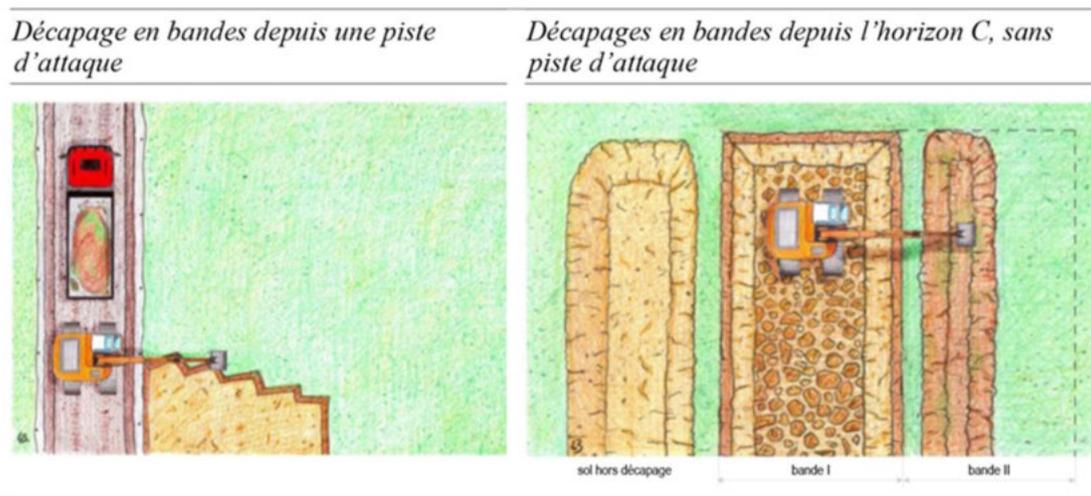
Si les conditions de ressuyage des sols ne sont pas adéquates, toute opération de décapage ou manipulation de matériaux terreux valorisés ne pourra pas débuter ou devra être interrompue.

Le décapage des sols se fera selon la méthode de décapage en bande (Figure 20) : une première bande est décapée depuis la piste, puis le reste du périmètre est décapé à l'avancement depuis l'horizon C.

Le décapage des horizons de TV et SC sera effectué distinctement (le décapage, déplacement et stockage des horizons A et B doit toujours être réalisé séparément). Les épaisseurs de terre végétale (horizon A) et de sous-couche (horizon B) à décapier seront respectées. Ces épaisseurs ont été définies sur la base de sondages à la tarière effectués dans le cadre de l'étude pédologique.

Les caractéristiques des engins utilisés pour le décapage des matériaux terreux (poids, surface et pression au sol) seront fournies par l'entreprise une semaine avant le début des travaux de décapages

Tout stockage de matériel lourd sur les matériaux terreux est interdit.



Stockage

L'ensemble des matériaux terreux décapés sera évacué à l'extérieur du périmètre de projet, aucun stockage de matériel n'étant autorisé à proximité de la piste 04.

Un volume de **435 m³ de TV** sera stocké dans l'enceinte de l'aéroport (emprise encore à définir), et sera réutilisé pour l'aménagement des accotements le long de la sortie rapide par piste 04. Le reste des matériaux terreux sera évacué hors du site, pour revalorisation ou mise en décharge.

La terre végétale sera stockée en un andain de 1.5 m de haut (en raison de la forte teneur en argile) et nécessitera une aire de stockage de 380 m². L'andain sera ensemencé immédiatement, afin de favoriser l'activité biologique, l'aération et le ressuyage du sol, et pour éviter l'apparition de plantes invasives.

En cas de développement de plantes envahissantes, des mesures adaptées seront prises pour leur éradication.

Lors de la mise en dépôts provisoires des matériaux terreux, les mesures suivantes sont à respecter :

- Déposer les matériaux terreux sans les compacter afin de conserver leur qualité structurale, les dépôts ne seront pas serrés ;
- Il est interdit de rouler avec des engins sur les dépôts de matériaux terreux ;

Remise en état ou valorisation

La réalisation de la sortie rapide par piste 04 nécessite la remise en place d'accotements en terre végétale de 4.5 m de large sur toute la bordure de la voie, soit une surface de 3'400 m² et une épaisseur de TV de 25 cm côté piste et s'amenuisant en rejoignant le terrain naturel (TN), comme illustré à la Figure 21.

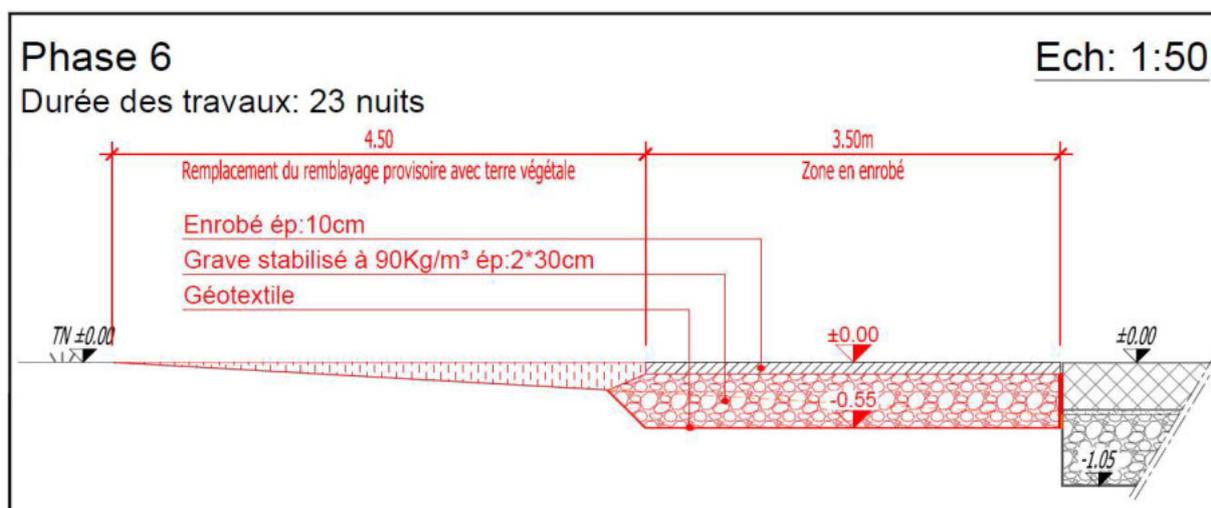


Figure 21 : Remis en place d'accotements en terre végétale (Solfor, 2018)

La mise en place de ces accotements nécessite l'utilisation de **435 m³ de terre végétale**. La manipulation des matériaux terreux se fera avec une pelle sur chenilles. Comme lors des travaux de décapage, la remise en état des matériaux terreux ne pourra se faire que par temps sec. Aucun engin de chantier ne doit circuler sur les matériaux terreux fraîchement remis en place.

Cahier des charges pour le suivi environnemental de réalisation (SER)

Protection des sols

- *un suivi pédologique de la phase de réalisation devra être effectué par un spécialiste reconnu de la protection des sols sur les chantiers. Le suivi devra notamment planifier les mesures de protection des sols et permettre d'assurer le suivi des travaux durant les phases de décapage, dépôt temporaire, remise en place et remise en culture des sols.*

5.7 Sites pollués

5.7.1 Bases légales

Législation fédérale

- Loi sur la protection de l'environnement (LPE, RS 814.01), du 7 octobre 1983.
- Ordonnance sur l'assainissement des sites pollués (OSites, RS 814.680), du 26 août 1998.
- Ordonnance relative à la taxe pour l'assainissement des sites contaminés (OTAS, RS 814.681), du 26 septembre 2008.

Législation cantonale

- Loi d'application de la législation fédérale sur les sites contaminés (LaLSC, K 1 71) du 31 janvier 2003.

Directives et recommandations fédérales

- OFEV, 1999. Directive pour la valorisation, le traitement et le stockage des matériaux d'excavation et déblais (Directive sur les matériaux d'excavation). Série L'environnement pratique n° 3003. 20 pp.

5.7.2 Etat actuel

Plusieurs sites pollués localisés dans la zone aéroportuaire sont recensés au cadastre des sites pollués dans le domaine des aéroports civils (CASIP OFAC), comme illustré à la Figure 22. Les lieux d'accidents sont également recensés et représentés par des points jaunes sur la carte.

La voie Alpha, qui borde le projet de la nouvelle sortie rapide par piste 04 à proximité de sa jointure avec le tarmac, est inscrite depuis 2005 au cadastre des sites pollués (CASIP OFAC) avec le numéro GE-Gene-1-D-04 (Figure 23).

Le site de stockage définitif GE-Gene-1-D-04 a été utilisé comme décharge d'ordures ménagères et dépôt de mâchefers entre 1980 et 1985, lors de l'agrandissement de la piste alpha. Selon les investigations de l'OFAC, il ne nécessite ni surveillance ni assainissement. Cependant, en cas de projet de construction, le respect de l'art. 3 OSites doit être assuré, ainsi que le traitement approprié des matériaux d'excavation.

D'autre part, les photographies aériennes historiques ainsi que la carte géologique suisse (voir chapitre précédent) indiquent que le terrain a largement été remanié dans cette zone à la fin des années 1950 pour l'agrandissement de la piste d'atterrissage par des dépôts artificiels.

Le périmètre du projet n'est donc pas situé sur un terrain inscrit au cadastre des sites pollués, mais est adjacent au site GE-Gene-1-D-04.

5.7.3 Etat futur sans projet

L'état futur sans projet est identique à l'état actuel.

5.7.4 Etat futur avec projet

5.7.4.1 Phase d'exploitation

En phase d'exploitation, le projet n'aura aucun impact en ce qui concerne les sites pollués.

5.7.4.2 Phase de réalisation

Le dépôt de déchets et mâchefers qui constitue le site pollué GE-Gene-1-D-04 a été effectué lors de l'agrandissement de la voie alpha et la limite du site pollué se situe sous les dalles de cette piste. Selon le plan de situation du projet (**annexe 4.1**, plan de projet), aucune dalle ne sera enlevée le long de la piste alpha, le sous-sol de cet axe ne sera donc pas directement touché dans le cadre des travaux.

5.8 Déchets et substances dangereuses pour l'environnement

5.8.1 Bases légales

Législation fédérale

- Loi sur la protection de l'environnement (LPE, RS 814.01), du 7 octobre 1983.
- Ordonnance sur la limitation et l'élimination des déchets (OLED, RS 814.600), du 4 décembre 2015.
- Ordonnance sur les mouvements de déchets (OMoD, RS 814.610), du 22 juin 2005.
- Ordonnance du DETEC concernant les listes pour les mouvements de déchets (LMoD, RS 814.610.1), du 18 octobre 2005.
- Ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques (ORRChim, RS 814.81), du 18 mai 2005.

Législation cantonale

- Loi sur la gestion des déchets (LGD, L 1 20), du 20 mai 1999.
- Règlement d'application de la loi sur la gestion des déchets (RGD, L 1 20.01), du 28 juillet 1999.

Directives et recommandations fédérales

- OFEV, 2003. Instructions : Gestion des déchets et des matériaux pour les projets soumis ou non à une étude d'impact sur l'environnement. Déchets. Série L'environnement pratique n° 3009. 12 pp.
- OFEV, 2001. Instructions : Evaluation et utilisation de matériaux terreux (Instructions matériaux terreux). Série L'environnement pratique n° 4812. 20 pp.
- OFEV, 1999. Déchets et sites contaminés. Directive pour la valorisation, le traitement et le stockage des matériaux d'excavation et déblais (Directive sur les matériaux d'excavation). Série L'environnement pratique n° 3003. 20 pp.
- OFEV, 1997. Déchets. Directive pour la valorisation des déchets de chantier minéraux (Matériaux bitumineux et non bitumineux de démolition des routes, béton de démolition, matériaux minéraux non triés). Série L'environnement pratique n° 0631. 34 pp.

Directives et recommandations cantonales

- GESDEC, 2017. Guide des déchets de chantier. 116 pp.
- GESDEC, 2017. Diagnostic de pollution- Gestion des terrains pollués. 48 pp.
- ECOMAT, 2016. Guide pour la réutilisation des matériaux d'excavation non pollués. 48 pp.
- GESDEC, 2015. Plan de gestion des déchets du canton de Genève 2014-2017. 72 pp.
- GESDEC, 2004. Directive d'application pour l'élimination des déchets de la construction. 9 pp.
- GESDEC, 2002. Concept cantonal de gestion des déchets, 56 pp.

Documents

- Société suisse des ingénieurs et des architectes, 1993. Gestion des déchets de chantier lors de travaux de construction, de transformation et de démolition. Norme SIA 430. 16 pp.

5.8.2 Effets du projet

5.8.2.1 Phase d'exploitation

Hors chantier, aucun déchet ne sera généré par l'utilisation de la nouvelle sortie rapide par piste 04.

5.8.2.2 Phase de réalisation

5.8.2.2.1 Types et volumes de déchets en phase de chantier

La construction de la nouvelle voie rapide s'apparente à un ouvrage de génie civil, dont la longueur est comprise entre 100 et 300 m (230 m), mais dont la largeur est importante (100 à 230 m de largeur). L'établissement d'un plan de gestion des déchets de chantier selon la norme SIA 430 est ainsi conseillé avant l'ouverture de chantier. Il précisera les différents types de déchets, les mesures à mettre en œuvre pour assurer une collecte optimale et leur valorisation, traitement ou élimination (filières d'évacuation), conformément aux recommandations et exigences légales.

Les principes suivants seront notamment favorisés :

- Privilégier le concept de tri à la source (non-mélange) ;
- Privilégier la réutilisation et la valorisation directe des matériaux dans le cadre du chantier ;
- Tri et stockage définitif (décharge de type B) des matériaux d'excavation contenant des éléments inertes (remblais avec fragments de briques...) et satisfaisant aux critères de l'OLED en terme de pollution ;
- Contrôle des teneurs en HAP et évacuation et/ou traitement adapté en ce qui concerne les enrobés bitumineux.

Concernant la gestion des déchets, la valorisation matière doit être privilégiée et en deuxième choix la valorisation thermique. Le stockage en décharge doit être réservé aux déchets pour lesquels il n'existe aucune autre filière d'élimination. L'élimination des déchets en décharge de types B et E doit faire l'objet d'une approbation d'élimination de l'exploitant de la décharge et du GESDEC.

L'élimination des déchets spéciaux est à la charge de l'entreprise qui les produit. En d'autres termes, l'entreprise à l'origine de production du déchet spécial en assume l'élimination conforme. Les déchets spéciaux (issus aussi bien de la phase de réalisation que de la phase d'exploitation du projet) devront être conditionnés, par type de déchets, dans des containers étanches et couverts pour retourner au fabricant ou acheminés vers un centre d'élimination agréé, ceci conformément à l'Ordonnance sur les mouvements de déchets (OMoD) du 22 juin 2005.

La conformité des sites de valorisation, traitement ou stockage définitif des déchets de chantier devra faire l'objet d'un suivi durant la phase de chantier intégré au SER et aboutir à une synthèse basée sur les documents fournis par les entreprises. Ces éléments seront communiqués au GESDEC au plus tard un mois après la fermeture du chantier.

Les deux catégories principales de déchets générés lors des travaux de construction concernent :

- Les matériaux liés à la phase de terrassement : matériaux d'excavation, dépose de dalles ;
- Les déchets liés à la construction de la piste : enrobé, grave, remblais, déchets de chantier (emballages, bois...) ;

Déchets générés par la phase de terrassement et de démolition

Sur la base des métrés transmis par le bureau d'ingénieurs Solfor SA, les travaux de démolition concernent 29 dalles béton de 45 cm d'épaisseur situées le long de la bordure nord de la nouvelle voie rapide. Ce sont donc 175 m³ de béton qui seront démolis et évacués du site pour recyclage (béton de déconstruction, code LMoD 17 01 01).

Le chantier de la sortie rapide par piste 04 générera également la production d'un volume total d'environ 11'400 m³ de matériaux d'excavation.

Déchets générés par la construction

Les volumes de déchets attendus pour la phase de construction sont estimés sur la base de retours d'expérience pour des chantier de construction de routes. Le volume global de déchets générés durant la phase de construction est estimé à 5850 m³, comme précisé dans le tableau ci-dessous :

Tableau 10 : Volumes de déchets issus de la construction

Types de déchets	Volumes	Filières d'évacuation prévues (cf. guide des déchets de chantier du GESDEC, 2017)
Minéraux recyclables (grave chantier)	5'625 m ³	Recyclage
Enrobés	7 m ³	Recyclage
Inertes	25 m ³	Décharge de type B
Dalles béton arrachées	175 m ³	Recyclage
Incinérables	8 m ³	Traitement thermique-UIOM
Bois	10 m ³	En fonction des matériaux : recyclage / traitement thermique-UIOM / Décharge de type E
Total	5'850 m³	

5.8.2.2.2 Plan de gestion des matériaux d'excavation

Le présent paragraphe correspond au plan de gestion des matériaux d'excavation établi sur la base des données disponibles à ce stade de l'étude.

La construction de la nouvelle voie rapide s'apparente à un ouvrage de génie civil, dont la longueur est comprise entre 100 et 300 ml (230 ml). Un concept de gestion des matériaux d'excavation est donc à établir selon la norme SIA 430.

Dans le contexte genevois de raréfaction des sites de stockage définitif, ce concept de gestion des matériaux d'excavation a pour objectif de permettre une gestion optimale des volumes de matériaux d'excavation.

La responsabilité de l'élimination appropriée des matériaux d'excavation pollués ou non, incombe au maître de l'ouvrage. L'autorité compétente fixe la manière et la portée des contrôles nécessaires. L'entreprise en charge des travaux devra respecter les indications qui y figurent. Le suivi environnemental de l'excavation sera inclus dans le SER.

Si des matériaux d'excavation sont évacués en direction de la France voisine, l'entreprise en charge des travaux de terrassement devra établir un dossier spécifique et avoir l'autorisation des autorités compétentes en la matière du pays exportateur (Suisse) ainsi que du pays reprenneur (France).

a) Concept de gestion

Comme indiqué précédemment, le chantier de la sortie rapide par piste 04 prévoit la production d'environ 11'400 m³ de matériaux d'excavation, principalement constitués de remblais. Aucune revalorisation sur site n'est possible, l'ALG devant mettre en place une couche de forme constituée de grave stabilisée afin de garantir la résistance mécanique de la nouvelle chaussée. Les volumes de remblayage nécessaires lors des travaux de terrassement sont d'environ 10'300 m³ de grave stabilisée.

Bien que situé hors site pollué, la présence de matériaux pollués parmi le volume de remblais excavés ne peut être écartée. Toutefois, compte tenu de l'exploitation permanente des pistes de l'aéroport à proximité immédiate du périmètre du projet, la réalisation d'un diagnostic de pollution des remblais avant l'ouverture du chantier n'est pas envisageable.

Dans ce contexte, la présence possible de remblais pollués sera anticipée dans le cadre de la mise en soumission des travaux et des prélèvements d'échantillons de remblais seront effectués dès le démarrage des travaux, ainsi qu'en cas de suspicion de pollution (couleur et/ou odeur suspecte des matériaux terrassés, présence de déchets de construction...) en cours de terrassement.

Ainsi, le cas échéant, le protocole suivant sera mis en place :

- Terrassement soigné avec tri sélectif des matériaux ;
- Tri et stockage provisoire des matériaux concernés dans l'enceinte du chantier dans des zones spécifiques sous forme de tas et/ou dans des bennes étanches. Les tas seront protégés des intempéries par l'intermédiaire de bâches plastiques disposées en dessous et au-dessus des tas ;
- Réalisation d'analyses de contrôle sur les matériaux concernés (fréquence et programme d'analyses à faire valider par le GESDEC) ;
- Suivi du terrassement par des ingénieurs spécialisés qui garantiront la conformité de l'évacuation des matériaux d'excavation (OLED).

Sur la base des résultats d'analyses, la filière d'évacuation des matériaux d'excavation sera communiquée par le mandataire environnement. A la fin des travaux, une note technique de suivi des matériaux d'excavation pollués devra être remise au GESDEC.

Les matériaux non pollués seront dans la mesure du possible valorisés sur d'autres chantiers, et le cas échéant évacués en décharge de type A.

b) Suivi

Le contrôle de la gestion des matériaux d'excavation sera intégré au suivi environnemental de réalisation.

Les bordereaux de suivi des matériaux d'excavation (transport et repreneur) seront fournis au responsable du SER par l'entreprise. Ces bordereaux permettront de contrôler l'ensemble des opérations d'évacuation et d'apport des matériaux et seront intégrés au rapport de synthèse de gestion des déchets du chantier.

5.8.2.2.3 Suivi environnemental de réalisation

Le mandataire SER suivra et contrôlera l'élimination et le traitement des matériaux, à l'aide des bons de livraison et de décharge. Il rédigera un rapport succinct avec au moins les indications suivantes :

- le volume et le type des matériaux de démolition, excavation et déchets issus de la construction ;
- l'origine de ces matériaux ;
- le lieu et le type des éventuels traitements de ces matériaux ;
- le lieu de valorisation ou de stockage de ces matériaux ;

- la feuille d'accompagnement du concept d'élimination.

Le maître de l'ouvrage conserve la preuve d'élimination pendant au moins 3 années à partir de la réception des bâtiments et la présente, sur demande, aux autorités.

Si des analyses chimiques des matériaux d'excavation ont été effectuées, les résultats seront joints à la preuve d'élimination.

Cahier des charges pour le suivi environnemental de réalisation (SER)

Déchets

- *Contrôle de l'application du plan de gestion des matériaux d'excavation*
- *Contrôle du tri des déchets tout au long du chantier pour confirmer les filières de valorisation et d'évacuation.*

5.9 Organismes dangereux pour l'environnement

5.9.1 Bases légales

Législation fédérale

- Loi sur la protection de l'environnement (LPE, RS 814.01), du 7 octobre 1983.
- Loi sur la protection de la nature et du paysage (LPN, RS 451), du 1er juillet 1966.
- Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage (OPN, RS 451.1), du 16 janvier 1991.
- Loi sur l'agriculture (LAgr, RS 910.1), du 29 avril 1998.
- Ordonnance sur la protection des végétaux (OPV, RS 916.20), du 27 octobre 2010.
- Ordonnance sur la dissémination dans l'environnement (ODE, RS 814.911), du 10 septembre 2008.

Législation cantonale

- Loi sur la protection des monuments, de la nature et des sites (LPMNS, L 4 05), du 4 juin 1976.
- Règlement sur la protection du paysage, des milieux naturels et de la flore (RPPMF, L 4 05.11), du 25 juillet 2007.

Directives et recommandations cantonales

- DGAN, 2006. Fiches espèces invasives.

5.9.2 Etat actuel

Les relevés de terrain effectués en été 2014 (mai, juin et août) ont recensé de l'**ambroisie** (*Ambrosia artemisiifolia*), plante néophyte inscrite sur la liste noire des espèces invasives de Suisse, sur l'emprise du projet. L'espèce apparaissait sur une surface d'environ 4 m². Les relevés du SITG (2018) ont permis de confirmer que cette espèce a été repérée à plusieurs emplacements distincts sur le site de l'aéroport (Figure 24).

Des plants de **solidage géant** (*Solidago gigantea*) et de **renouée du japon** (*Reynoutria japonica*) ont également été observés (2012), à environ 150 m du projet.

Depuis plusieurs années, l'Aéroport de Genève a mis en place des interventions annuelles de reconnaissances et d'élimination des néophytes. Ces mesures régulières permettent de limiter leur développement sur le site du projet et plus généralement de l'aéroport.

5.9.3 Etat futur sans projet

L'état futur sans projet est identique à l'état actuel.



Figure 24 : Localisation des plants de néophytes envahissantes recensés sur le site de l'aéroport

5.9.4 Impacts liés au projet

Les terrains en friche et les endroits perturbés avec un sol dépourvu de couverture végétale (talus, surfaces décapées non exploitées) offrent un terrain propice à une colonisation par les néophytes, d'autant plus si un stock grainier est déjà présent dans le sol.

Le projet prévoit la destruction de l'ensemble des surfaces naturelles du périmètre. Ces surfaces seront imperméabilisées pour l'aménagement de la sortie rapide par piste 04. Seule une faible bande de terre végétale sera reconstituée sur la bordure de la piste et végétalisée.

Le risque d'implantation de néophytes est donc faible, au vu de l'imperméabilisation prévue du terrain. Cependant, la présence d'espèces invasives dans le périmètre et à proximité du chantier demande une certaine vigilance dans la phase de réalisation du projet, et particulièrement pour le stockage provisoire des matériaux terreux.

Les mesures de lutte contre les néophytes sont systématiquement mises en œuvre avec notamment des campagnes d'arrachage des plantes d'ambrosie mis en évidence lors des relevés. Un suivi du stock de terre végétale sera réalisé, afin de détecter rapidement l'apparition de possibles foyers. Ce sera également le cas des emplacements remis en état avec des sols, qui seront inclus dans les interventions menées par l'aéroport contre les néophytes. Les mesures sont précisées au chapitre 6.

Cahier des charges pour le suivi environnemental de réalisation (SER)

Organismes dangereux pour l'environnement

- *Suivi et contrôle de l'application des mesures de lutte et protection contre les néophytes.*

5.10 Prévention des accidents majeurs, protection contre les catastrophes

5.10.1 Bases légales

Législation fédérale

- Ordonnance sur la protection contre les accidents majeurs (OPAM, RS 814.012), du 27 février 1991.

Directives et recommandations fédérales

- OFEV, ARE, 2013. Coordination aménagement du territoire et prévention des accidents majeurs. Guide de planification. Série L'environnement pratique n° 1331. 32 pp.
- OFEV, 2017. Seuils quantitatifs selon l'Ordonnance sur les accidents majeurs (OPAM). Série L'environnement pratique n° 0622. 63 pp.

5.10.2 Etat actuel

Un certain nombre d'installations de la zone aéroportuaire sont soumises à l'Ordonnance sur la protection contre les accidents majeurs (OPAM) (oléoduc, gazoduc, route nationale, autres) comme illustré sur la Figure 25. Toutefois, le projet de la nouvelle sortie rapide par piste 04 n'est compris dans aucun périmètre de protection et n'est donc pas concerné par cette ordonnance.

Ce chapitre est sans objet.

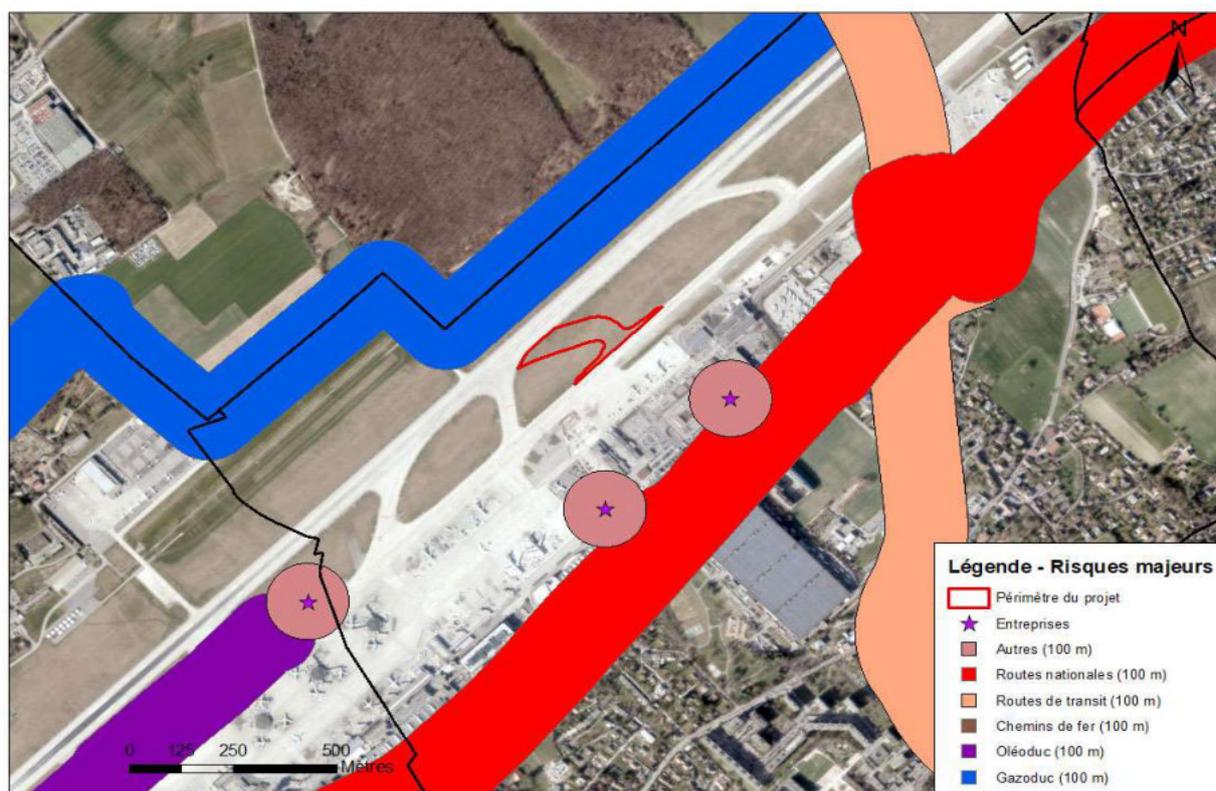


Figure 25 : Installations soumises à l'OPAM (SITG, 2018)

5.11 Conservation de la forêt

5.11.1 Bases légales

Législation fédérale

- Loi sur la protection de l'environnement (LPE, RS 814.01), du 7 octobre 1983.
- Loi sur les forêts (LFo, RS 921.0), du 4 octobre 1991.
- Ordonnance sur les forêts (OFo, RS 921.01), du 30 novembre 1992.

Législation cantonale

- Loi sur les forêts (LForêts, M 5 10), du 20 mai 1999.
- Règlement d'application de la loi sur les forêts (RForêts, M 5 10.01), du 22 août 2000.

5.11.2 Effets du projet

Aucune surface inscrite au cadastre forestier n'est recensée dans le périmètre du projet et aucune lisière n'a été constatée à moins de 20 m du périmètre de projet. Aucun impact sur la forêt n'est attendu.

Ce chapitre est sans objet.

5.12 Flore, faune, biotopes

5.12.1 Bases légales

Législation fédérale

- Loi sur la protection de l'environnement (LPE, RS 814.01), du 7 octobre 1983.
- Loi sur la protection de la nature et du paysage (LPN, RS 451), du 1^{er} juillet 1966.
- Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage (OPN, RS 451.1), du 16 janvier 1991.
- Ordonnance concernant l'inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels (OIFP, RS 451.11), du 29 mars 2017.
- Ordonnance sur les réserves d'oiseaux d'eau et de migrateurs d'importance internationale et nationale (OROEM, RS 922.32), du 21 janvier 1991.
- Ordonnance sur la protection des sites de reproduction de batraciens d'importance nationale (OBat, RS 451.34), du 15 juin 2001.
- Loi sur la chasse et la protection des mammifères et oiseaux sauvages (LChP, RS 922.0), du 20 juin 1986.
- Ordonnance sur la chasse et la protection des mammifères et oiseaux sauvages (OChP, RS 922.01), du 29 février 1988.
- Loi fédérale sur la protection des animaux (LPA, RS 455), du 16 décembre 2005.
- Ordonnance sur la protection des animaux (OPAn, RS 455.1), du 23 avril 2008.
- Ordonnance sur la protection des végétaux (OPV, RS 916.20), du 27 octobre 2010.
- Ordonnance sur l'utilisation d'organismes dans l'environnement (ODE, RS 814.911), du 10 septembre 2008.
- Ordonnance sur la protection des zones alluviales d'importance nationale (OZA, RS 451.31), du 28 octobre 1992.
- Ordonnance sur la protection des bas-marais d'importance nationale (OBM, RS 451.33), du 7 septembre 1994.
- Ordonnance sur la protection des prairies et pâturages secs d'importance nationale (OPPPS, RS 451.37), du 13 janvier 2010.

Législation cantonale

- Règlement d'application de la loi fédérale sur la protection des animaux (RaLPA, M 3 50.02), du 15 juin 2011.
- Loi sur la biodiversité (LBio, M 5 15), du 14 septembre 2012.
- Règlement d'application de la loi sur la biodiversité (RBio, M 5 15.01), du 8 mai 2013.
- Loi sur la protection des monuments, de la nature et des sites (LPMNS, L 4 05), du 4 juin 1976.
- Règlement général d'exécution de la loi sur la protection des monuments, de la nature et des sites (RPMNS, L 4 05.01), du 29 novembre 1976.
- Règlement sur la protection du paysage, des milieux naturels et de la flore (RPPMF, L 4 05.11), du 25 juillet 2007.
- Loi sur la faune (LFaune, M 5 05) du 7 octobre 1993.

- Règlement d'application de la loi sur la faune (RFaune, M 5 05.01), du 13 avril 1994.
- Règlement sur la conservation de la végétation arborée (RCVA, L 4 05.04), du 27 octobre 1999.
- Loi visant à promouvoir des mesures en faveur de la biodiversité et de la qualité du paysage en agriculture (LMBA, M 5 30), du 14 novembre 2014.
- Règlement d'application de la loi visant à promouvoir des mesures en faveur de la biodiversité et de la qualité du paysage en agriculture (RMBA, M 5 30.01), du 14 janvier 2015.
- Loi sur la biodiversité (Lbio, L 10817), du 14 septembre 2012 et son règlement d'application (RBio, M 5 15.01) du 8 mai 2013.

Directives et recommandations cantonales

- Conservatoire et jardins botaniques (CJBG). Liste rouge des plantes vasculaires du canton de Genève
- Conservatoire et jardins botaniques (CJBG). Liste prioritaire des plantes vasculaires de Genève.
- DGAN, 2016. Directive concernant la taille, l'élagage et l'abattage des arbres.
- DGAN, 2015. Directive concernant les plantations compensatoires.
- DGAN, 2013. Directive concernant la plantation et l'entretien des arbres.
- DGAN, 2012. Fiches « Plan d'action flore ».
- DGAN, 2008. Directive concernant les mesures à prendre lors de travaux à proximité des arbres.
- DGAN, 2008. Directive concernant la conservation des arbres.
- DGAN, 2008. Directive concernant la transplantation des arbres.
- DGAN, 2006. Fiches « Espèces invasives ».

5.12.2 Méthodes et sources de données

Les données prises en compte concernant la protection de la nature sont les suivantes :

- Concernant la flore, les données proviennent de l'inventaire floristique réalisé en 2014 sur le périmètre du projet (Ecotec environnement) et du rapport sur le déplacement des espèces protégées effectué par le bureau BTEE (2015) ;
- Concernant la faune, le bureau BTEE répertorie depuis 1991 les différentes espèces présentes sur le site de l'aéroport, pour les groupes suivants : oiseaux, mammifères, orthoptères et lépidoptères. Les listes d'espèces issues de ce suivi ont été utilisées.
- Afin de compléter ces données, les données disponibles sur le SITG ont également été utilisées (milieux et biotopes protégé).

Pour la flore et la faune, seules les espèces strictement protégées au sens de l'OPN et les espèces menacées évaluées des listes rouges nationales et cantonales sont considérées pour les analyses. Seules les données des dix dernières années sont utilisées, les données antérieures étant considérées comme obsolètes.

5.12.3 Etat actuel

Dans le domaine de la *protection de la nature et du paysage*, les surfaces vertes de l'installation aéroportuaire doivent continuer d'être valorisées selon la conception *Paysage Suisse* et les principes correspondants du PSIA (en particulier en termes d'extensification). L'AIG a élaboré un plan de gestion

des surfaces herbeuses de même qu'un manuel de l'aménagement et de gestion paysagère. Il dispose également d'un « inventaire de la faune et la flore » ainsi que d'une cartographie des stations dignes de protection (PSIA 14.11.18).

5.12.3.1 Milieux et réseaux biologiques

Le périmètre de projet se situe intégralement dans une zone inscrite à l'inventaire des sites prioritaires flore du canton de Genève (n°196), comme illustré à la Figure 26. Au titre de la loi sur la protection des monuments, de la nature et des sites (LPMNS), cette surface jouit d'une protection à l'échelle cantonale. Le Plan sectoriel de l'aéroport (PSIA, 2018) spécifie que le périmètre du site prioritaire flore peut être adapté en fonction de la sécurité et du développement de l'aéroport, pour autant que les espèces présentes soient préservées ou déplacées.

Ce site est répertorié comme milieu herbacé intensif – prairie artificielle intensive sur la carte des milieux naturels du canton de Genève (code Delarze 4.5.1 et 4.5.3, SITG 2018).



Figure 26 : Milieux naturels et site prioritaire flore de l'Aéroport de Genève (SITG, 2018)

5.12.3.2 Flore

Un inventaire floristique a été réalisé en été 2014 (durant les mois de mai, juin et août) sur l'emprise du projet afin de définir, selon le statut des espèces inventoriées, les mesures à mettre en place avant la phase de réalisation des travaux. La note de synthèse (Ecotec, octobre 2014) récapitulant ces observations est disponible à l'annexe 5.12a.

Le périmètre de projet est caractérisé par une prairie à caractère maigre et séchard. Sa composition floristique est principalement représentée par plusieurs orchidées et espèces thermophiles caractéristiques de l'alliance phytosociologique du *Mesobromion* dont les principales sont *Bromus erectus*, *Arabis hirsuta*, *Ononis repens*, *Anthyllis vulneraria*, *Carex montana*, *Sanguisorba minor* et *Salvia pratensis*. Ce type de milieu est protégé à l'échelle fédérale au titre de l'annexe 2 de l'Ordonnance sur la Protection de la Nature (OPN).

Des éléments de prairie de fauche tels que *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata* et *Anthoxanthum odoratum* (alliance phytosociologique de l'*Arrhenatherion*) apparaissent également par endroit.

Ce sont au total 87 espèces différentes qui ont été recensées lors des campagnes de terrain, dont cinq espèces d'intérêt parmi lesquelles trois sont des espèces protégées à l'échelle fédérale (Tableau 11).

Tableau 11 : Liste des espèces menacées inventoriées sur le périmètre de projet, avec leur statut de protection et de menace selon la liste rouge IUCN ainsi que la taille de la population.

Nom de l'espèce	Statut LR Suisse	Statut LR Genève	Protection fédérale	Taille de la population*
<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) <i>Rich</i>	VU	LC	X	26 pieds
<i>Carlina vulgaris</i> L.	LC	VU	-	6 pieds
<i>Orchis simia</i> Lam.	VU	LC	X	34 pieds
<i>Ophrys apifera</i> Huds.	VU	LC	X	12 pieds
<i>Verbascum blattaria</i> L.	EN	LC	-	10 pieds

Statut LR Suisse : degré de menace en Suisse ; statut LR Genève : degré de menace à Genève (CR : en danger critique d'extinction ; EN : en danger d'extinction ; VU : vulnérable).

* En raison du manque de visibilité au cours des inventaires, la taille des populations pour chacune des espèces n'a pu être estimée précisément.

Mesures préalables

Suite à plusieurs projets de développement de Genève Aéroport, une demande de déplacement de plantes protégées a été formulée en février 2015 au niveau cantonal et fédéral et une autorisation a été délivrée le 2 avril 2015. Des déplacements ont ainsi été effectués en mai et août 2015 par le bureau BTEE SA, sous la supervision du Service Environnement de Genève Aéroport. Le rapport de ces opérations est disponible à l'**annexe 5.12b**.

L'ensemble des racines et bulbes des plantes protégées a été déterré à la bêche et replanté dans la journée sur le site de l'aéroport, dans des prairies où les orchidées sont également naturellement présentes. La Figure 27 illustre les nouveaux emplacements de plantation.

Une cinquantaine d'épis d'*Ophioglossum vulgatum* ont également été trouvés sur le périmètre de projet lors des transplantations (espèce non recensée lors des inventaires effectués en 2015 (annexe 5.12a)). Suivant les recommandations des Conservatoires et jardins botaniques de Genève (CJB), ces épis ont été prélevés à maturité et disséminés sur les placettes de plantation.



Figure 27 : Emplacement des placettes de plantation des racines et bulbes déplacés (2015).

5.12.3.3 Faune

De nombreux relevés faunistiques ont été effectués sur l'enceinte aéroportuaire par le bureau BTEE. La sortie rapide par piste 04 se trouve dans le secteur 15 des périmètres d'étude utilisés pour les inventaires (Figure 28). Les listes complètes des espèces inventoriées par le bureau BTEE sur le site aéroportuaire sont disponibles à l'**annexe 5.12c**.

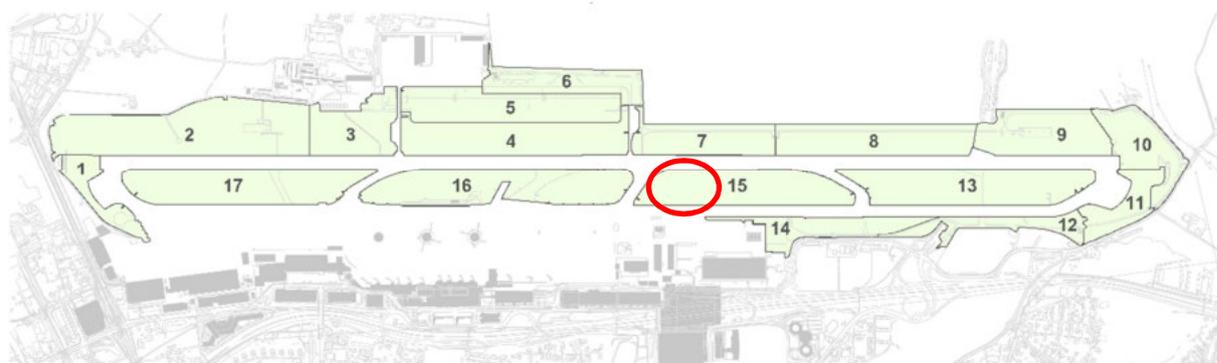


Figure 28 : Périmètre d'étude faunistique et localisation du projet (en rouge) (BTEE, 2012).

Invertébrés

Les données du bureau BTEE relèvent la présence de 23 espèces de lépidoptères sur le site de l'aéroport (2012), dont deux espèces menacées : le **cuivré des marais** (*Lycaena dispar*, VU) et la **mélitée des scabieuses** (*Mellicta parthenoides*, VU). Six autres espèces de lépidoptères considérées comme potentiellement menacées (NT) ont également été recensées, comme le montre le Tableau 12.

Cependant, aucune espèce n'a été recensée dans le secteur 15, où se situe le périmètre de projet. Les lépidoptères recensés se situent en priorité dans les secteurs 2-5 et 8-10, qui sont le plus éloignés des activités aéroportuaires.

Tableau 12 : Liste des lépidoptères menacés à proximité du projet (tous les secteurs)

Nom français	Nom latin	LR CH
Azuré de l'ajonc	<i>Plejebus argus</i>	NT
Azuré de la Faucille	<i>Cupido alcetas</i>	NT
Azuré du Trèfle	<i>Cupido argiades</i>	NT
Cuivré des marais	<i>Lycaena dispar</i>	VU
Hespérie de l'Alcée	<i>Carcharodus alceae</i>	NT
Hesperie des potentilles	<i>Pyrgus armoricanus</i>	NT
Mélictée des scabieuses	<i>Mellicta parthenoides</i>	VU
Petite violette	<i>Bolonia (Clossiana) dia</i>	NT
Zygène de Carniole	<i>Zygaena carniolica</i>	VU

Statut LR Suisse : degré de menace en Suisse (CR : en danger critique d'extinction ; EN : en danger d'extinction ; VU : vulnérable, NT : potentiellement menacé).

Concernant les orthoptères, le bureau BTEE en a recensé 19 espèces sur le site aéroportuaire (2014), dont 7 sont considérées comme menacées : le **caloptène italien** (*Caliptamus italicus*, VU), le **conocéphale bigarré** (*Conocephalus fuscus*, VU), le **conocéphale gracieux** (*Ruspolia nitidula*, NT), le **criquet des mouillères** (*Euchorthippus declivus*, VU), la **decticelle bicolore** (*Metrioptera bicolor*, VU), l'**oedipode émeraude** (*Aiolopus thalassinus*, EN) et le **phanéroptère porte-faux** (*Phaneroptera falcata*, VU).

Comme pour les lépidoptères, aucune de ces espèces n'a été recensée dans le secteur 15, la majorité de ces insectes se localisant sur les bordures nord et est du site aéroportuaire.

Mammifères

Le suivi faunistique du bureau BTEE indique l'observation, dans le secteur 15, du campagnol agreste (*Microtus agrestis*), du campagnol terrestre (*Arvicola terrestris*), du rat surmulot (ou rat brun, *Rattus norvegicus*), du renard roux (*Vulpes vulpes*) et de la **taupe aveugle** (*Talpa caeca*, potentiellement menacée). Seule la taupe aveugle est considérée comme potentiellement menacée, le reste des espèces observées n'est pas considérée comme menacée au niveau suisse, le rat brun étant au contraire une espèce exotique pouvant poser problème dans les environnements urbains.

Sur l'entier du site aéroportuaire, ce sont 25 espèces de mammifères qui ont été recensées, dont la **belette** (*Mustela nivalis*, menacée) et le **lièvre commun** (*Lepus europaeus*, menacé) qui sont des espèces considérées comme vulnérables dans la liste rouge. Le reste des espèces observées sur le site de l'aéroport de Genève sont communes et non menacées.

Avifaune

Un couloir migratoire borde la limite nord de l'enceinte aéroportuaire et une grande variété d'oiseaux est également présente sur le site, avec 132 espèces observées (inventaires BTEE disponible à l'**annexe 5.12c**). Leur présence peut être continue, occasionnelle ou rare selon les espèces. Le Tableau 13 présente les espèces menacées et/ou prioritaires recensées dans le secteur 15.

Afin de limiter les risques d'impact avec les avions, des mesures de sécurité ont été mises en place par Genève Aéroport, avec notamment une surveillance constante du site par l'unité de prévention du péril animalier (PPA).

Tableau 13 : Avifaune menacée et/ou prioritaire à proximité du projet

Nom français	Taxons		LR CH	Espèce prioritaire OFEV nicheur	Année de découverte
	Genre	Espèce			
Alouette des champs	Alauda	arvensis	NT	1	1991
Buse variable	Buteo	buteo	LC	3	1991
Corneille noire	Corvus	corone	LC	3	1991
Hirondelle de fenêtre	Delichon	urbica	NT	1	1991
Martinet noir	Apus	apus	NT	1	1991
Milan noir	Milvus	migrans	LC	3	1991
Milan royal	Milvus	milvus	LC	1	2000
Pipit farlouse	Anthus	pratensis	VU	2	1991
Tarier des prés	Saxicola	rubetra	VU	1	2003

5.12.4 Etat futur sans projet

L'état futur sans projet correspond à l'état actuel.

5.12.5 Etat futur avec projet

5.12.5.1 Milieux et flore

A l'issue du chantier, l'ensemble du périmètre de projet sera imperméabilisé, engendrant ainsi une perte de 1.7 ha de prairie extensive. Cependant, les espèces menacées ou protégées ont été déplacées en 2015 et replantées sur le site de l'aéroport, dans des prairies où ces dernières sont déjà naturellement présentes. Ces transplantations ont fait l'objet d'un suivi, conformément aux exigences de l'OCAN.

Ces mesures préalables permettent de respecter les directives du PSIA, qui spécifient que le périmètre du site prioritaire flore peut être adapté en fonction de la sécurité et du développement de l'aéroport, pour autant que les espèces présentent soient préservées ou déplacées. L'impact sur la flore est donc limité.

5.12.5.2 Faune

Le périmètre de projet de la sortie rapide par piste 04 ne présente pas d'enjeux significatifs pour la faune, la majorité des espèces recensées sur le site de l'aéroport n'étant pas présente dans le secteur 15, où se situe le projet. Le suivi biologique de la zone aéroportuaire permettra en outre un encadrement des aspects faunistiques au cours du projet, ainsi que la préconisation le cas échéant des mesures favorables à la biodiversité.

5.13 Paysage et sites

5.13.1 Bases légales

Législation fédérale

- Loi sur la protection de l'environnement (LPE, RS 814.01), du 7 octobre 1983.
- Loi sur l'aménagement du territoire (LAT, RS 700), du 22 juin 1979.
- Ordonnance sur l'aménagement du territoire (OAT, RS 700.1), du 28 juin 2000.
- Loi sur la protection de la nature et du paysage (LPN, RS 451), du 1^{er} juillet 1966.
- Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage (OPN, RS 451.1), du 16 janvier 1991.
- Ordonnance concernant l'inventaire fédéral des paysages, sites et monuments naturels (OIFP, RS 451.11), du 29 mars 2017.

Législation cantonale

- Loi sur la protection des monuments, de la nature et des sites (LPMNS, L 4 05), du 4 juin 1976.
- Règlement général d'exécution de la loi sur la protection des monuments, de la nature et des sites (RPMNS, L 4 05.01), du 29 novembre 1976.
- Règlement sur la protection du paysage, des milieux naturels et de la flore (RPPMF, L 4 05.11), du 25 juillet 2007.
- Loi d'application de la loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LaLAT, L 1 30), du 4 juin 1987.
- Règlement sur la conservation de la végétation arborée (RCVA, L 4 05.04), du 27 octobre 1999.

Directives et recommandations cantonales

- DGAN, 2016. Directive concernant la taille, l'élagage et l'abattage des arbres.
- DGAN, 2013. Directive concernant la plantation et l'entretien des arbres.
- DGAN, 2008. Directive concernant la conservation des arbres.
- DGAN, 2008. Directive concernant la transplantation des arbres.

Normes et documents

- Norme VSS 640577, de l'Association Suisse des professionnels de la route et des transports, du 1^{er} mars 2003.
- Recommandations pour la protection des arbres, VSSG/USSP.

5.13.2 Effets du projet

Le périmètre de projet ne recense aucun paysage digne de protection, de même qu'aucun site ou monument inscrit aux inventaires fédéraux et cantonaux.

La mise en place de la nouvelle sortie rapide par piste 04 implique la création de 17'800 m² de surfaces dures sur une parcelle actuellement composée de prairie de fauche. Le projet va donc réduire la proportion de surfaces naturelles présentes sur le site de l'aéroport de Genève par rapport aux surfaces imperméabilisées.

Cependant, le site présente une topographie plane et la majorité des bordures de l'aéroport sont boisées, ou cachées à la vue extérieure par des murs ou des haies. Depuis la route de Meyrin, à l'extrémité sud-ouest de la zone aéroportuaire, un talus herbeux et arbustif limite les vues sur les pistes (Figure 29). La bordure nord de l'aéroport est constituée d'un cordon boisé, d'une forêt et de bâtiments, limitant également les vues sur le site et la bordure sud est constituée de l'ensemble des installations et bâtiments nécessaire au fonctionnement de l'aéroport.

Ainsi, la mise en place de la nouvelle piste ne sera que peu visible depuis l'extérieur de l'aéroport.



Figure 29 : Vue depuis la route de Meyrin (2018)

L'impact visuel de la nouvelle voie rapide sur le paysage aéroportuaire peut donc être considéré comme faible.

5.14 Monuments historiques, sites archéologiques

Aucun site archéologique ou monument historique n'est recensé dans le périmètre de projet. Ce chapitre est sans objet.

6 RÉCAPITULATION DES MESURES

Les impacts générés par la construction de la nouvelle sortie rapide par piste 04 peuvent être minimisés par des mesures concrètes et ciblées. Les mesures d'accompagnement et de minimisation qui permettent d'assurer la compatibilité légale du projet sont récapitulées dans le tableau suivant :

N°	Mesure
1.	Protection contre le bruit
1.1	<p><u>Mesures préconisées :</u></p> <p>Les principales mesures préconisées (travaux de construction, transports de chantier) en lien avec ce chantier sont les suivantes (les autres mesures de la directive bruit sur les chantiers restent bien sûr applicables):</p> <p>Machines et appareils respectant un niveau de puissance selon l'état reconnu de la technique</p> <p><u>Remarque:</u> L'état reconnu de la technique fait référence aux critères environnementaux des directives actuelles de l'Union européenne. Des délais transitoires allant jusqu'à une année peuvent être accordés par les autorités d'exécution. Les valeurs limites d'émission de la Directive européenne 2000/14/EU pour engins utilisés en plein air ont été repris dans l'annexe 1 de l'Ordonnance sur le bruit des machines OBMA. (Information: www.bafu.admin.ch/uv-0606-f)</p>
1.2	Moyens de transport ou itinéraires de transport alternatifs (stratégie de transport). Des demandes de dérogations devront être déposées pour le transport de nuit, inévitable pour évacuer les matériaux qui sont excavés de nuit, puisqu'il n'est pas possible de stocker ces matériaux sur le site de l'aéroport pour des raisons de sécurité. Des itinéraires permettant d'éviter au maximum les zones de logements seront définis pour l'évacuation de ces matériaux.
2.	Protection de l'air et du climat
2.1	La mise en œuvre des mesures du plan de mesures OPair.
2.2	Application des mesures de la directive Air Chantier (OFEV, 2009) pour le niveau B.
2.3	Toutes les mesures devront être prises en tout temps et dès que nécessaire, pour limiter les émissions de poussières, en particulier l'humidification des pistes, des stocks et des lieux de manipulation des matériaux générateurs de poussières.
2.4	Machines et appareils : emploi de machines satisfaisant la directive européenne 97/68/CE et le règlement CEE 96, équipement des machines et appareils diesel de systèmes de filtres à particules (SFP) en fonction de leur puissance, entretien régulier des engins, emploi de carburants pauvres en soufre, etc. Les machines et les appareils équipés de moteurs diesel d'une puissance supérieure à 18 kW ne seront employés que s'ils sont équipés d'un système de filtre à particules conforme, dans le respect des dispositions transitoires (Directive air chantier, OFEV, 2009).

3.	Protection des eaux
3.1	Aucun stockage de carburant ne sera effectué sur le site. Pour les pelles mécaniques, emploi d'huile biodégradable.
3.2	L'alimentation en fuel des engins se fait en dehors du périmètre de projet, sur la place étanche équipée d'une installation de récupération des fuites de l'aéroport de Genève. Les précautions usuelles pour l'alimentation en fuel des engins sont mises en œuvre.
3.3	La gestion des eaux s'effectue dans le respect de la directive relative au traitement et à l'évacuation des eaux de chantier (http://ge.ch/eau/autorisations-de-construire/d-eaux-de-chantier , d'après la recommandation SIA/VSA 431).
3.4	Un plan de gestion des eaux de chantier complet devra être défini pour les phases principales de chantier (terrassement et gros œuvre) respectivement par l'entreprise de terrassement et de génie civil retenue pour les travaux et transmis à la DGEau avant l'ouverture du chantier. Les détails (dimensionnement des installations, etc.) et les moyens techniques mis en œuvre (type d'installation, etc.) seront précisés à ce stade.
3.5	Les fûts, bidons et autres récipients (de 20 à 450 litres) contenant des substances pouvant polluer les eaux (par ex. : huiles diverses, adjuvants et produits pour le béton, acides / bases) doivent être stockés à l'intérieur ou sous couvert, au-dessus d'un bac étanche assurant la détection et la rétention des éventuelles fuites, conformément aux fiches techniques G1 et G2 de l'OFEV. Aucun stockage de matériaux sur le site de l'aéroport n'étant possible pour des raisons de sécurité, un lieu de stockage adapté devra être mis en place.
3.6	Signalement immédiat au RSER et à la police des eaux de tout déversement accidentel d'une substance susceptible d'altérer les eaux.
4.	Protection des sols
4.1	Utilisation d'une pelle à chenille pour les décapages avec un engagement sur l'horizon A respectant l'application du nomogramme de la directive OFEV. La manipulation des sols devra se faire avec une force de succion minimale de 6 cbar. Le suivi tensiométrique est réalisé par un spécialiste SPSC.
4.2	L'ensemble des décapages et travaux de valorisation se fera avec une pelle excavatrice sur chenille. La circulation de dumper est interdite sur les matériaux terreux.
4.3	Un suivi pédologique sera assuré par un spécialiste pour garantir une manipulation soignée des matériaux terreux.
4.4	Il est prévu de stocker une partie de la TV sous la forme d'un talus trapézoïdal d'une hauteur maximale de 1.5 m dans la zone aéroportuaire (emplacement à définir). Ces dépôts seront aménagés avec une pente d'au moins 2% pour permettre l'écoulement des eaux de pluie. Les tas ne seront pas serrés.
4.5	L'emprise de stockage sera de 380 m ² . Un enherbement rapide sera réalisé dès la mise en place de l'andain.

4.6	La remise en place des matériaux terreux s'effectuera en travaillant avec une pelle à chenille depuis la piste et en se retirant progressivement. Aucun engin de chantier ne circulera sur les matériaux terreux fraîchement remis en place.
4.7	Les prescriptions environnementales en vigueur en matière de protections des sols sur l'intégralité des emprises de chantier devront être appliquées, y compris celles inconnues à ce jour, en particulier hors zone à bâtir (sols agricoles et forestiers) par exemple pour les matériaux terreux supplémentaires nécessaires. Les fiches techniques consultables à l'adresse http://ge.ch/geologie/sol contiennent des indications pour la réalisation de matelas protecteurs du sol et de pistes de chantier, ainsi que des documents de référence. Valoriser autant que possible cette ressource précieuse qu'est le sol.
5.	Déchets, substances dangereuses pour l'environnement
5.1	Conformément aux bases légales et réglementaires en vigueur, la gestion des matériaux d'excavation devra être effectuée en adéquation avec l'OLED qui impose de privilégier la réutilisation et la valorisation directe des matériaux dans le cadre du chantier en considérant les nécessités techniques de celui-ci ou, dans le cas contraire, dans un contexte local ou régional plus large. La valorisation sur place n'étant pas possible en raison des spécificités techniques requises, les matériaux d'excavation devront être valorisés dans un contexte régional.
5.2	Un suivi environnemental du terrassement sera réalisé par des ingénieurs spécialisés qui, en fonction des résultats d'analyses, des observations et des mesures sur site, préciseront les filières d'élimination conformes pour les matériaux excavés.
5.3	Les déchets de chantier générés par les travaux respecteront les points suivants : <ul style="list-style-type: none"> - Privilégier le concept de tri à la source (non-mélange), en considérant au minimum les catégories énoncées à l'article 31 du chapitre V du règlement d'application de la loi sur la gestion des déchets, à savoir : déchets spéciaux, matériaux d'excavation et déblais non pollués, déchets stockables définitivement en décharge de type B, déchets incinérables, déchets recyclables ; - Privilégier le recyclage des déchets comme le bois, les métaux... - Traitement et stockage définitif adéquats des fractions de déchets non valorisables. Les matériaux d'excavation non pollués pourront être stockés dans des gravières à remblayer sur le territoire cantonal ; - Les fractions minérales non valorisables répondant aux critères d'admissibilité de l'OLED et du règlement d'application de la loi cantonale sur les gravières, devront être stockées en décharge de type B ; - Les fractions incinérables devront être incinérées à l'Usine d'incinération cantonale des Cheneviers.
6.	Organismes dangereux pour l'environnement
	<i>Avant chantier</i> Repérage des néophytes envahissantes sur le périmètre de projet, arrachage et broyage avant incinération.

6.1	<p><i>Mesures de prévention</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Enherbement des tas de matériaux terreux mis en dépôt dès leur création ;- Suivi environnemental de la réalisation incluant des passages de contrôle réguliers du périmètre, afin de déceler rapidement l'apparition de foyers d'espèces invasives. <p>Semis rapide des surfaces de sols rendues à la fin du chantier. Suivi biannuel post chantier sur une période de 3 ans.</p>
6.2	<p><i>Mesures de lutte</i></p> <ul style="list-style-type: none">- Les actions à prévoir sont : l'arrachage des semis et jeunes plants avant floraison en veillant à prélever l'ensemble du système racinaire et exportation du matériel prélevé pour incinération. Le port de gants et éventuellement d'un masque (si l'inflorescence est bien développée) est requis pour la lutte contre l'ambrosie à feuilles d'armoises.
7.	Flore, faune et biotopes
7.1	<p>Le suivi biologique de la zone aéroportuaire permettra un encadrement des aspects faunistiques au cours du projet, ainsi que la préconisation le cas échéant des mesures favorables à la biodiversité.</p>

7 PROPOSITION DE CAHIER DES CHARGES POUR LE SER

N°	Cahier des charges
1.	Protection de l'air
1.1	Contrôle de l'application des mesures de la protection de l'air sur les chantiers selon la Directive « Air Chantiers », 2009.
2.	Protection contre le bruit
2.1	Contrôle de l'application des mesures selon la Directive sur le bruit des chantiers, 2006.
3.	Protection des eaux
3.1	Validation des plans de gestion des eaux de chantier mis en place par les entreprises en coordination avec les services compétents.
3.2	Contrôle du respect de la norme SIA 431 pour la gestion et le traitement des eaux de chantier (validation des plans de gestion des eaux de chantier pour chaque phase) et de la directive cantonale relative au traitement et à l'évacuation des eaux de chantier basée sur la recommandation SIA 431.
3.3	Vérification de l'application des fiches G1 et G2 concernant le stockage des matières pouvant potentiellement polluer les eaux.
4.	Protection des sols
4.1	Vérification de l'application des méthodes de manipulation des sols conformes à la directive OFEV de 2015
4.2	Suivi des décapages, du stockage et de la remise en état par un spécialiste de la protection des sols sur les chantiers (SPSC).
6.	Déchets, substances dangereuses pour l'environnement
6.1	Contrôle de l'application du plan de gestion des matériaux d'excavation.
6.2	Suivi environnemental de l'excavation : suivi et contrôle de la valorisation, du traitement et de l'évacuation des matériaux à l'avancement des travaux.
6.3	Rédaction d'un rapport succinct sur la gestion des déchets à l'issue du chantier (à l'aide des bons de transport et de décharge).
7.	Organismes dangereux pour l'environnement
7.1	Suivi environnemental de la réalisation incluant des passages de contrôle réguliers du périmètre, afin de détecter rapidement l'apparition de foyers d'espèces invasives.

7.2	Arrachage des semis et jeunes plants avant floraison en veillant à prélever l'ensemble du système racinaire et exportation du matériel prélevé pour incinération.
-----	---

Le RSER aura la possibilité de communiquer avec les autorités (en informant au préalable la direction des travaux et/ou le Maître d'ouvrage.

8 CONCLUSION

Le présent rapport d'impact sur l'environnement a été mené afin de vérifier la compatibilité environnementale du projet avec l'ensemble des exigences légales en matière de protection de l'environnement et de l'optimiser afin d'en réduire les impacts identifiés.

Le cahier des charges SER est également établi et les mesures à intégrer au projet sont définies.

Au terme de cette étape il apparaît, pour les différents domaines étudiés, que le projet est réalisable dans son ensemble du point de vue légal. Cependant, le Plan sectoriel des infrastructures aéroportuaires de l'Aéroport de Genève, adopté en novembre 2018 par le Conseil fédéral, autorise le développement de l'aéroport malgré certaines nuisances connues, notamment concernant la protection contre le bruit et la protection de l'air, sous réserve de la mise en place de mesures à long terme, en coordination avec le canton de Genève.

Les domaines de l'environnement pour lesquels l'impact du projet est négligeable à l'échelle du projet :

- La protection contre le bruit ;
- La protection de l'air ;

A noter que pour ces deux domaines particulièrement sensibles d'une manière générale pour l'aéroport, deux études globales sont réalisés et jointes au dossier (PIECES 10, 12 et 17).

Les domaines pour lesquels l'impact du projet est négatif en phase de réalisation et nul en phase d'exploitation :

- La gestion des déchets, du fait des volumes importants de matériaux d'excavation produits par les terrassements.
- La protection des sols, les surfaces décapées étant majoritairement imperméabilisées pour la construction de la piste (perte d'1.7 ha de sols). Les sols ne pourront pas être entièrement revalorisés en raison de teneur en polluants.

Les domaines pour lesquels le projet a un impact limité sont :

- La protection des eaux : l'exploitation de la nouvelle piste augmente le volume d'eau moyennement polluées, mais la mise en place du nouveau bassin de rétention « Vengeron » permet de gérer de manière adéquate l'ensemble des eaux à évacuer, limitant dans le même temps les impacts sur le ruisseau Le Vengeron et son bassin versant ;
- La protection de la nature, le déplacement des plants protégés situés dans le périmètre de projet permettant de sauvegarder ces espèces en les transplantant à un autre emplacement dans la zone aéroportuaire. De plus, le suivi régulier de la faune permet de prendre des mesures adaptées pour sa protection ;

Les domaines pour lesquels le projet n'induit pas d'impact ou un impact très faible sont :

- Les vibrations et le son solidien ;
- La protection contre les rayonnements non ionisants ;
- La prévention des accidents majeurs ;
- Les sites pollués
- La conservation de la forêt ;
- Les paysages et les sites ;

- Les monuments historiques et les sites archéologiques.

Les mesures de réduction et de compensation prévues et intégrées au projet permettent de répondre aux exigences légales en vigueur.

9 BIBLIOGRAPHIE

Manuel EIE, Directive de la Confédération sur l'étude de l'impact sur l'environnement (art. 10b, al. 2, LPE et art. 10, al. 1, OEIE), berne 2009, 162 pp.

Manuel informatisé des coefficients d'émissions du trafic routier (MICET), version 3.3 – 2010, OFEV.

Particules fines, documentation pour les médias 2003 - Médecin en faveur de l'environnement, février 2003.

Plan directeur cantonal Genève 2030. État de Genève, septembre 2013.

Plan général d'évacuation des eaux (PGEE) – Aéroport International de Genève. Communauté d'ingénieurs pour l'étude des PGEE (CO.ING – PGEE), avril 2008.

Rapport ROPAG – Qualité de l'air 2017. Etat de Genève – SABRA, mai 2018.

Stratégie de protection de l'air 2030. Etat de Genève – DT, janvier 2016.

Plan sectoriel de l'infrastructure aéronautique (PSIA). Office fédérale de l'aviation civile (OFAC), novembre 2017.

10 ANNEXES

Annexe 4.1 :	Plan de projet
Annexe 4.6a :	Plan de phasage des travaux
Annexe 5.1a :	Emissions liées aux engins de chantier et au trafic induit par le chantier
Annexe 5.2 :	PSIA AIG – Carte de contexte de l'exposition au bruit
Annexe 5.5a :	Notice descriptive hydraulique – Evacuation des eaux du bassin versant « Vengeron » (Genève Aéroport)
Annexe 5.6a :	Description des sondages pédologiques
Annexe 5.6b :	Photographies des sondages pédologiques
Annexe 5.6c :	Analyses physico-chimiques (Sol-Conseil)
Annexe 5.6d :	Rapport géotechnique (Solfor)
Annexe 5.6e :	Analyses de pollution (Wessling)
Annexe 5.12a :	Note de synthèse – inventaire floristiques (Ecotec)
Annexe 5.12b :	Rapport déplacement espèces protégées (BTEE)
Annexe 5.12c :	Liste des espèces recensées (BTEE)

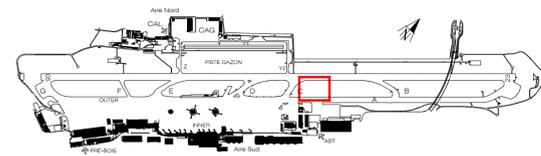
Annexe 4.1 :

Plan de projet

PROJET DEFINITIF II

Taxiway Charlie II

**Situation
nouveau projets**



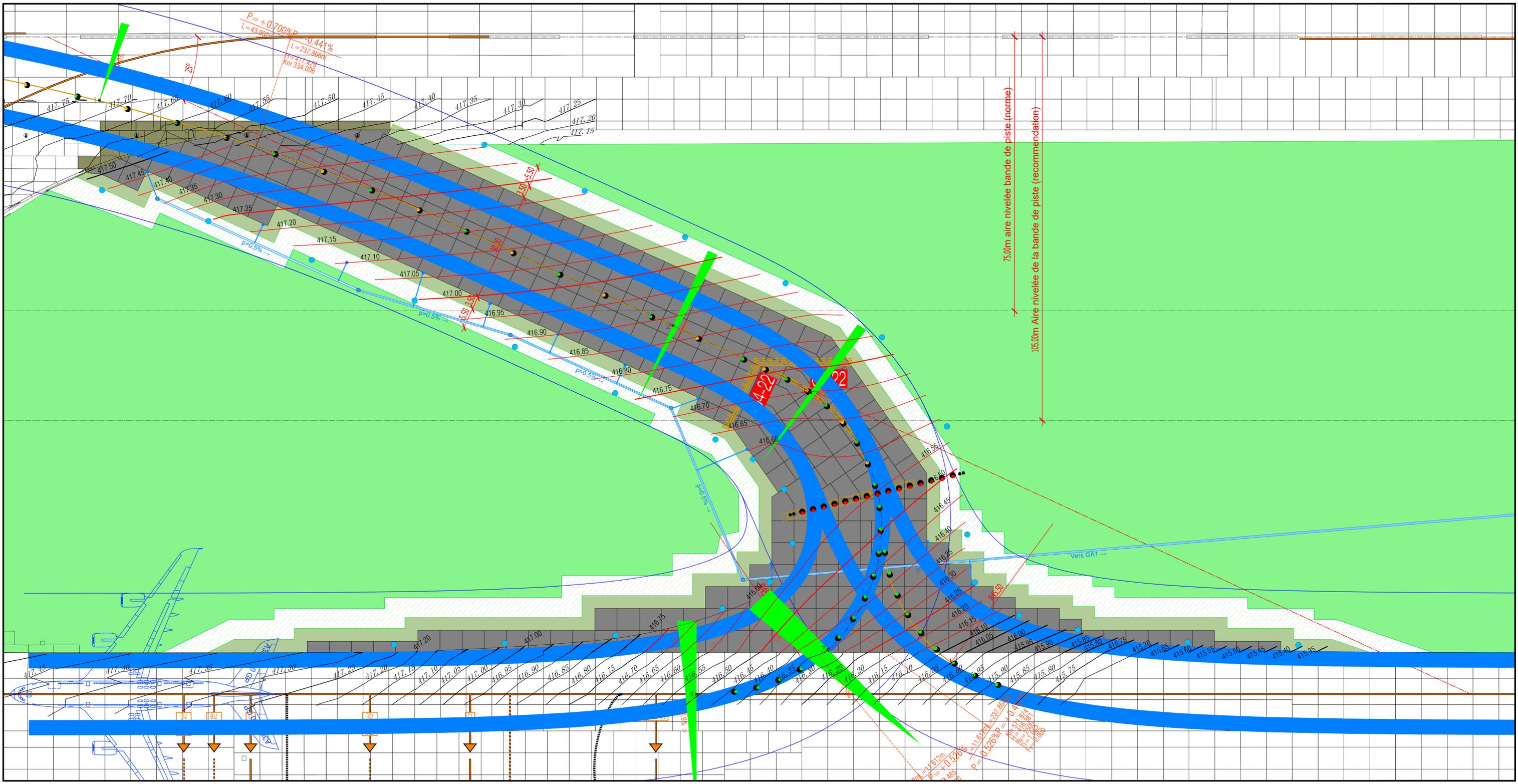
GA / TGC CASE POSTALE 100 CH-1215 GENEVE 15 Tél: 022/717 72 01 - 022/717 74 63 WWW.GVA.CH	BUREAU D'INGENIEURS SOLFOR S.A. 15, rue du Pré-de-la-Fontaine 1242 SATIGNY Tél: 022/753 93 80 - Fax: 022/753 93 89 E-mail: info@solfor.ch	Affaire n° :	Plan n° :
		4359	1010g
Echelle :		Date :	
1:500		04.06.2018	
		Format :	497x1050

Indice	Date	Nom	Modifications
b	30.08.18	B.M.	Ajout superficie type de dalles
c	21.09.18	B.M.	Modification calepinage
d	02.10.18	B.M.	Modification calepinage selon séance du 28 septembre 2018
e	10.10.18	B.M.	Divers modifications
f	08.01.19	B.M.	Modification calepinage suite au déplacement de l'éclairage
g	18.01.19	B.M.	Mise à jour générale

LISTE DES RÉFÉRENCES EXTERNES

- F:\4359 ANG Sortie rapide Charlie 2\Génie-civil\Projet définitif 2019\Kref\Kref_Dalles existantes.dwg
- F:\4359 ANG Sortie rapide Charlie 2\Génie-civil\Projet définitif 2019\Kref\Kref_SITE_E08-cooAG.dwg
- F:\4359 ANG Sortie rapide Charlie 2\Génie-civil\Projet définitif 2019\Kref\Kref_Dalles_projet_20190110.dwg
- F:\4359 ANG Sortie rapide Charlie 2\Génie-civil\Projet définitif 2019\Kref\Kref_Collecteur_projet_20190110.dwg
- F:\4359 ANG Sortie rapide Charlie 2\Génie-civil\Projet définitif 2019\Kref\Kref_Marquage_projet_20190110.dwg
- F:\4359 ANG Sortie rapide Charlie 2\Génie-civil\Projet définitif 2019\Kref\Kref_emprise_A380.dwg
- F:\4359 ANG Sortie rapide Charlie 2\Génie-civil\Projet définitif 2019\Kref\Kref_Electrique_Projet_Epure_20190110.dwg
- F:\4359 ANG Sortie rapide Charlie 2\Génie-civil\Projet définitif 2019\Kref\Kref_Courbes niveaux.dwg

- Légende:**
- Dalles béton - Surface totale: 10'765 m²
 - Accotement en enrobé bitumineux - Surface totale: 2'641 m²
 - Accotement en terre végétale - Surface totale: ~4'090 m²
 - Trait de coupe sur dalle existante: ~60ml
 - Dalles arrachées: 29 pcs. - Surface totale: 390 m²
 - Zone herbeuse (Terrain Naturel)

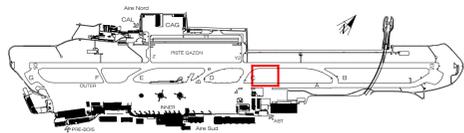


Annexe 4.6a :

Plan de phasage

PROJET DEFINITIF II
Taxiway Charlie II

Situation
Plan de phasage des travaux



GA / TGC CASE POSTALE 100 CH-1215 GENEVE 15 Tél: 022/717 72 01 - 022/717 74 63 WWW.GVA.CH		BUREAU D'INGENIEURS SOLFOR S.A. 15, rue du Pré-de-la-Fontaine 1242 SATEIGNY Tél: 022/753 93 90 - Fax: 022/753 93 99 E-mail: info@solfor.ch	
Affaire n° : 4359	Plan n° : 1011a	Echelle : 1:1000 - 1:50	Date : 15.08.2018
Format : 594x1050			

Indice	Date	Nom	Modifications
a	18.01.19	B.M.	Mise à jour générale

LISTE DES RÉFÉRENCES EXTERNES

- F:\4359 AIG Sortie rapide Charlie 2\Géné-civil\Projet définitif 2019\Xref\Dalles_existantes.dwg
- F:\4359 AIG Sortie rapide Charlie 2\Géné-civil\Projet définitif 2019\Xref\SITE_E38-cvAIG.dwg
- F:\4359 AIG Sortie rapide Charlie 2\Géné-civil\Projet définitif 2019\Xref\Dalles_projet_phase1_2_2190110.dwg
- F:\4359 AIG Sortie rapide Charlie 2\Géné-civil\Projet définitif 2019\Xref\Dalles_projet_phase1_4_5_2190110.dwg
- F:\4359 AIG Sortie rapide Charlie 2\Géné-civil\Projet définitif 2019\Xref\Dalles_projet_20190110.dwg
- F:\4359 AIG Sortie rapide Charlie 2\Géné-civil\Projet définitif 2019\Xref\Marquage_projet_20190110.dwg

- Légende:**
- Plateforme à -0,45cm du terrain naturel
 - Dalles côté 23: 36x36m² = 1296m² + 4 autres surfaces = 123m². Surface totale : 1419m²
 - Dalles centrales: 135x36m² = 4860m² + 16 autres surfaces = 738 m². Surface totale : 5598m²
 - Dalles côté 05: 41x36m² = 1476m² + 4 autres surfaces = 147m². Surface totale : 1623m²
 - SURFACE TOTALE DES DALLES COULEES SUR PLACE: 8'640 m²**
 - Dalles préfabriquées étape 6: 36x36m² = 1296m² + 8 autres surfaces = 144m². Surface totale : 1440m²
 - Dalles préfabriquées étape 7: - 15 poses. - Surface totale : 685m²
 - SURFACE TOTALE DES DALLES PREFABRIQUEES: 2'125 m²**
 - Accotement en enrobé bitumineux : Surface totale : 2'641 m²
 - Accotement en terre végétale: Surface totale : -4'090m²
 - Trait de coupe sur dalle existante: ~60ml
 - Dalles arrachées: 29 poses. - Surface totale: 390m²
 - Zone herbeuse (Terrain Naturel)

Résumé des Phases

Phase 1:
Décapage de la terre végétale ép. 30cm et terrassement jusqu'à -45cm du terrain naturel.
Décapage et terrassement par couche de 10cm maximum.

Phase 2:
Réalisation de la fondation en grave stabilisée par zone de 110m² par nuit
Surface rendue à -45cm du terrain naturel le matin.

Phase 3:
Réalisation des dalles de bord côté 23.
Adaptation des chanfreins de bords lors du bétonnage.

Phase 4:
Réalisation des dalles centrales.
Adaptation des chanfreins de bords lors du bétonnage.

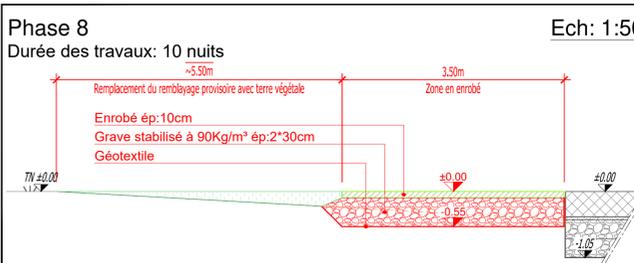
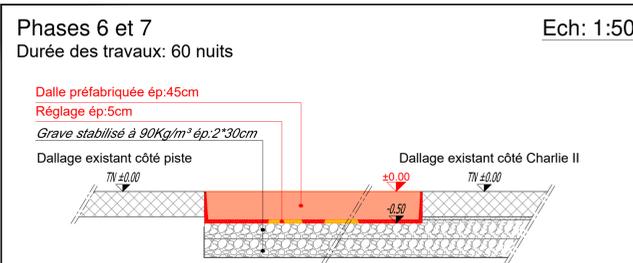
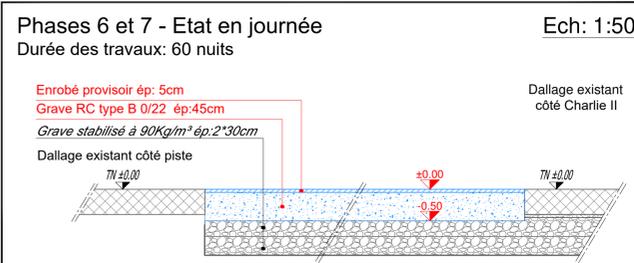
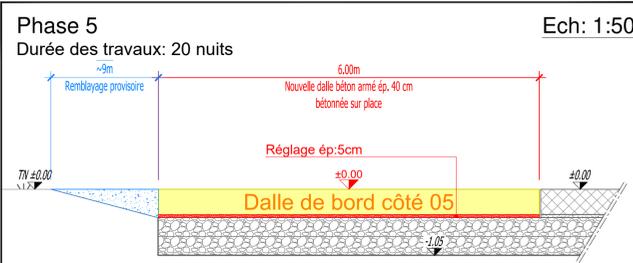
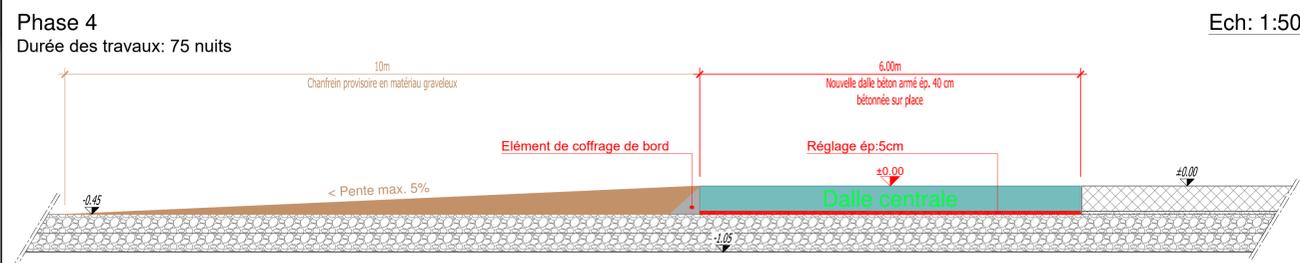
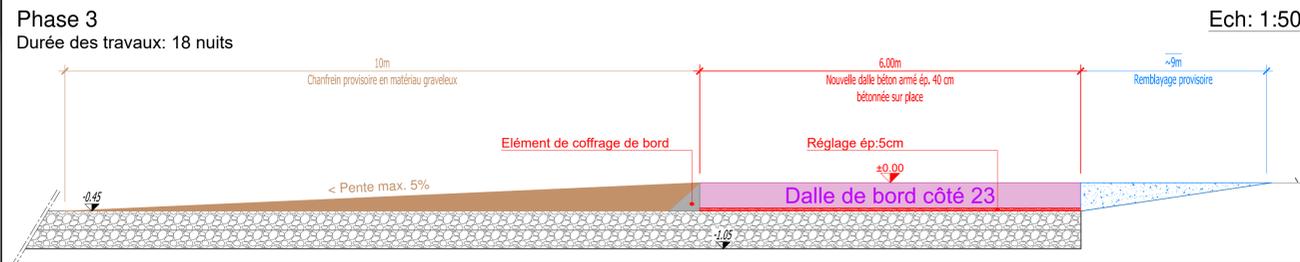
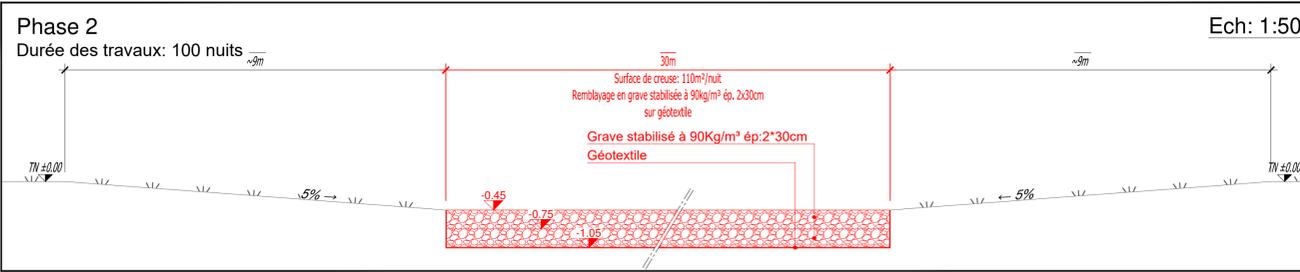
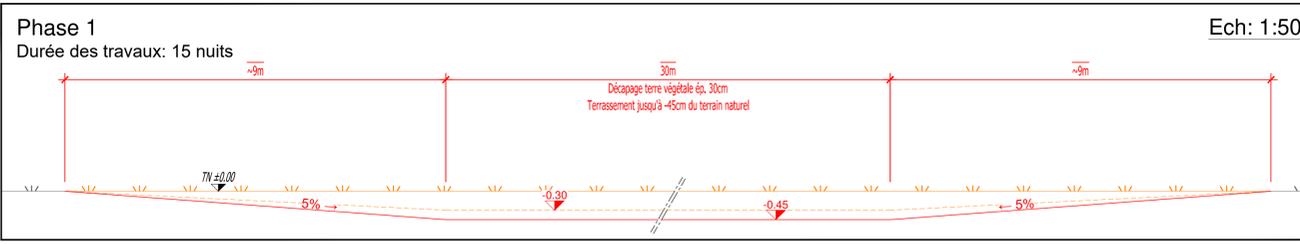
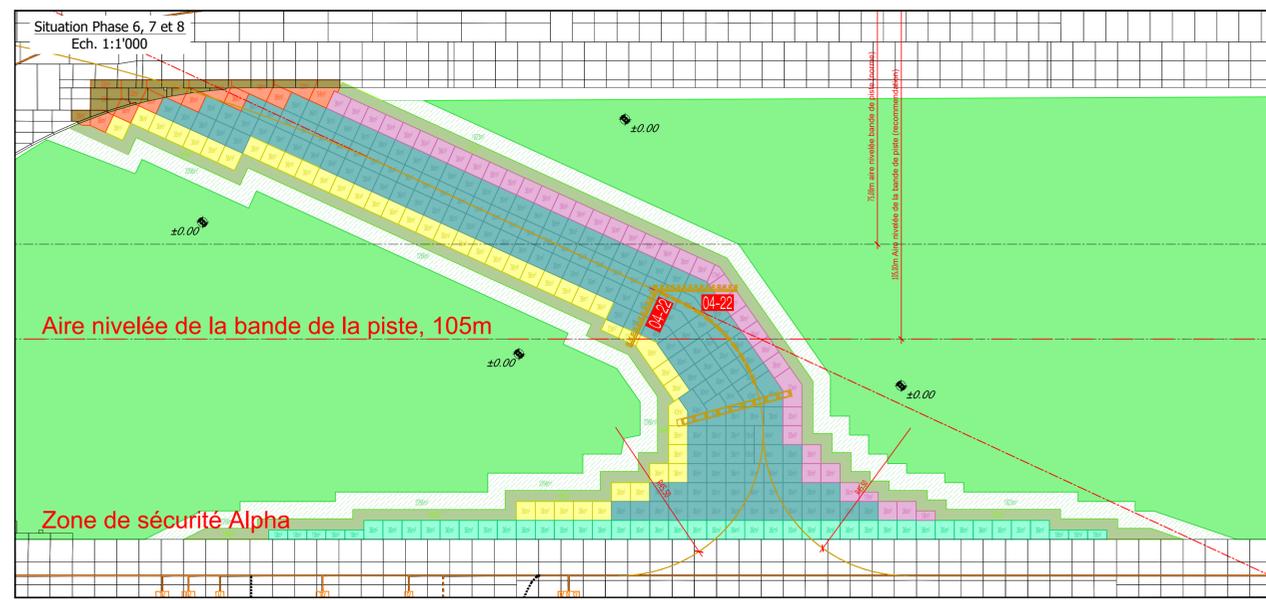
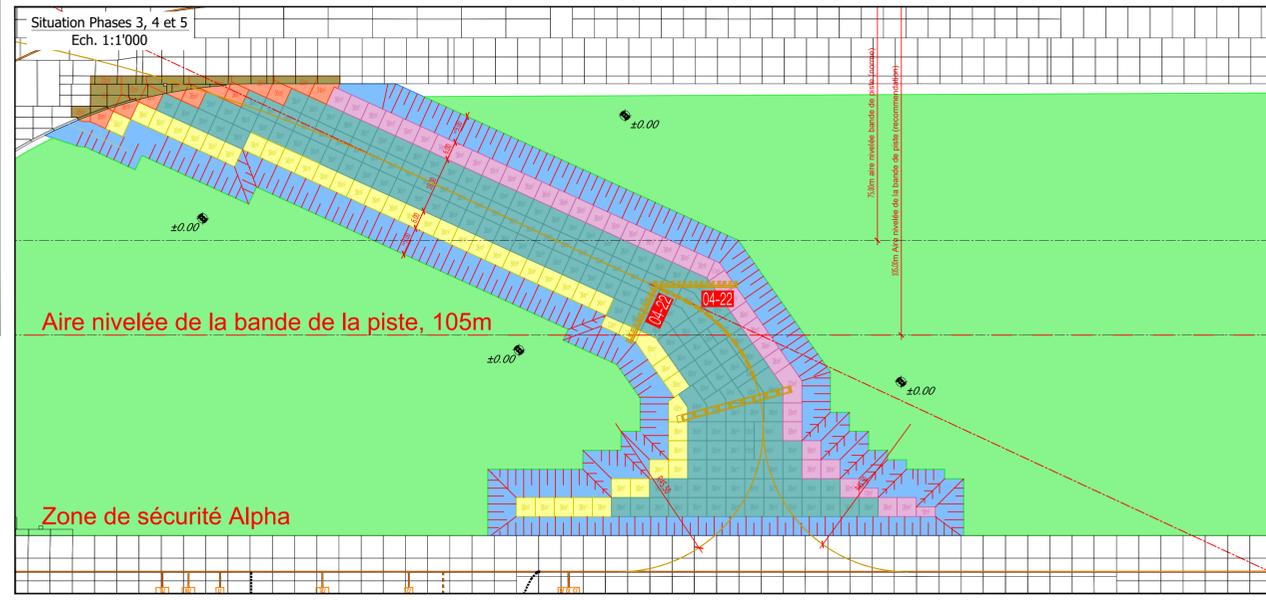
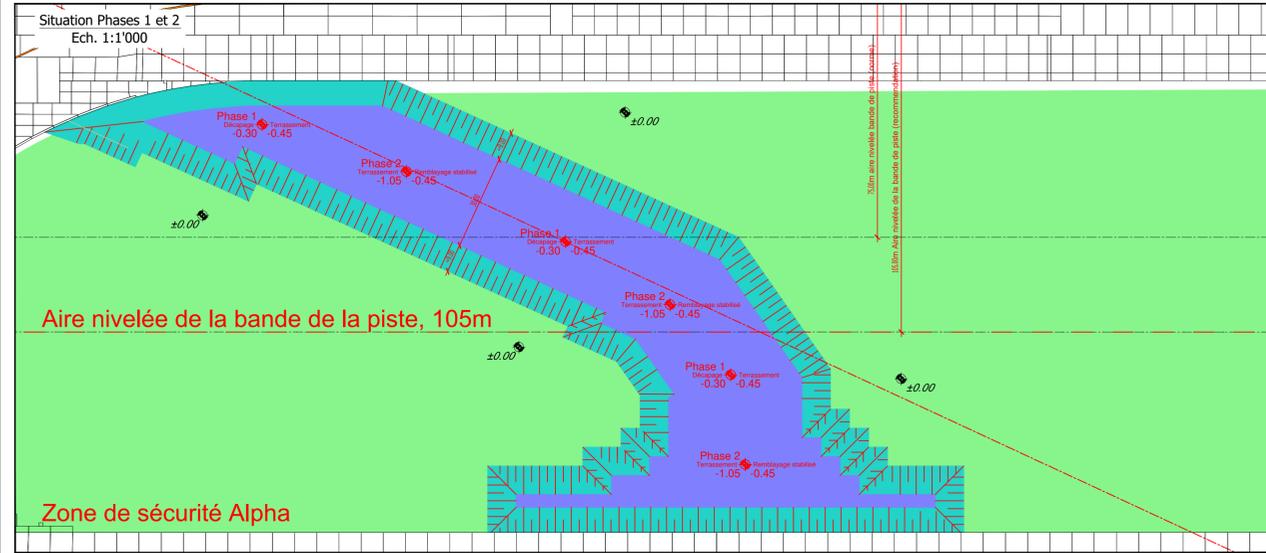
Phase 5:
Réalisation des dalles de bord côté 05.
Adaptation des chanfreins de bords lors du bétonnage.

Phase 6:
Pose des dalles préfabriquées côté alpha à l'aide des portiques.

Phase 7:
Pose des dalles préfabriquées côté piste à l'aide des portiques.

Phase 8:
Réalisation de l'accotement stabilisé.

NB: Les dalles sont posées en dernier de manière à faire circuler le portique sur le nouveau dallage.
-> Economie de piste d'accès pour le portique.



Annexe 5.1a :

Emissions liées aux engins de chantier et au trafic induit par le chantier

Annexe 5.1a Emissions liées aux engins de chantier et au trafic induit par le chantier

Durée du chantier : 16 mois

Travaux préparatoires/ terrassement/ remblayage : 7 mois

Pose des dalles : 6 mois

Finitions: 3 mois

ENGINS DE CHANTIER

Type d'engin	Puissance [kW]	Nombre d'engins	Nb d'heures de travail par jour	Nb de jours travaillés par an	Facteur émission NOx (avec filtre) [kg/h]	Facteur émission PM (avec filtre) [kg/h]	Emissions NOx [t/an]	Emissions PM10 [t/an]
Pelle hydraulique 30 t	130	1	5	120	0.1514	0.0016	0.09	0.0006
Pelle hydraulique 10 t	60	1	5	120	0.0765	0.0009	0.05	0.0004
Dumper	200	1	5	180	0.1920	0.001	0.17	0.0006
Niveleuse	35	1	5	15	0.2523	0.028	0.02	0.0014
Compacteuse légère	30	1	5	120	0.0355	0.0001	0.02	0.0000
Pompe à béton	<18	1	5	130	0.0687	0.0027	0.04	0.0011
Total							0.39	0.004

TRAFIC INDUIT PAR LE CHANTIER (sur la maille kilométrique de référence)

Type véhicule	Année de référence	Composition flotte	Conditions circulation	Vitesse effective (km/h)	Distance (km)	Polluants	Coefficients d'émission (g/km)
PL	2020	>32 t Euro 6	Urb. / Route secondaire / trafic dense / 50 km	30	1	NOx	1.507
						PM	0.02

Emissions dues aux transports des volumes terrassement

Matériaux transportés	TJM induit [uv/j]	Durée [j]	Emissions totales Nox [kg]	Emissions totales PM10 [kg]
Evacuation des matériaux terreux	35	15	0.79	0.0002
Evacuation des matériaux d'excavation	54	15	1.22	0.0004

Emissions dues aux transports des volumes de construction

Matériaux transportés	TJM induit [uv/j]	Durée [j]	Emissions totales Nox [kg]	Emissions totales PM10 [kg]
Apport de grave stabilisée	6	120	1.09	0.0026
Apport des matériaux de construction (dalles, enrobé)	5	238	1.79	0.009
Evacuation des déchets de chantier	0.05	183	0.01	0.000

Récapitulatif des émissions sur la maille kilométrique

Emissions	Totales		À l'année	
	NOx [t]	PM10 [t]	NOx [t/an]	PM10 [t/an]
Engins de chantier	0.526	0.005	0.394	0.0027
Transport	0.005	0.00001	0.002	0.000003
Total	0.53	0.005	0.40	0.003

Annexe 5.2 :

Contexte de l'exposition au bruit (AIG)

Aéroport national de Genève : contexte de l'exposition au bruit

Territoire exposé au bruit (VP DS II)

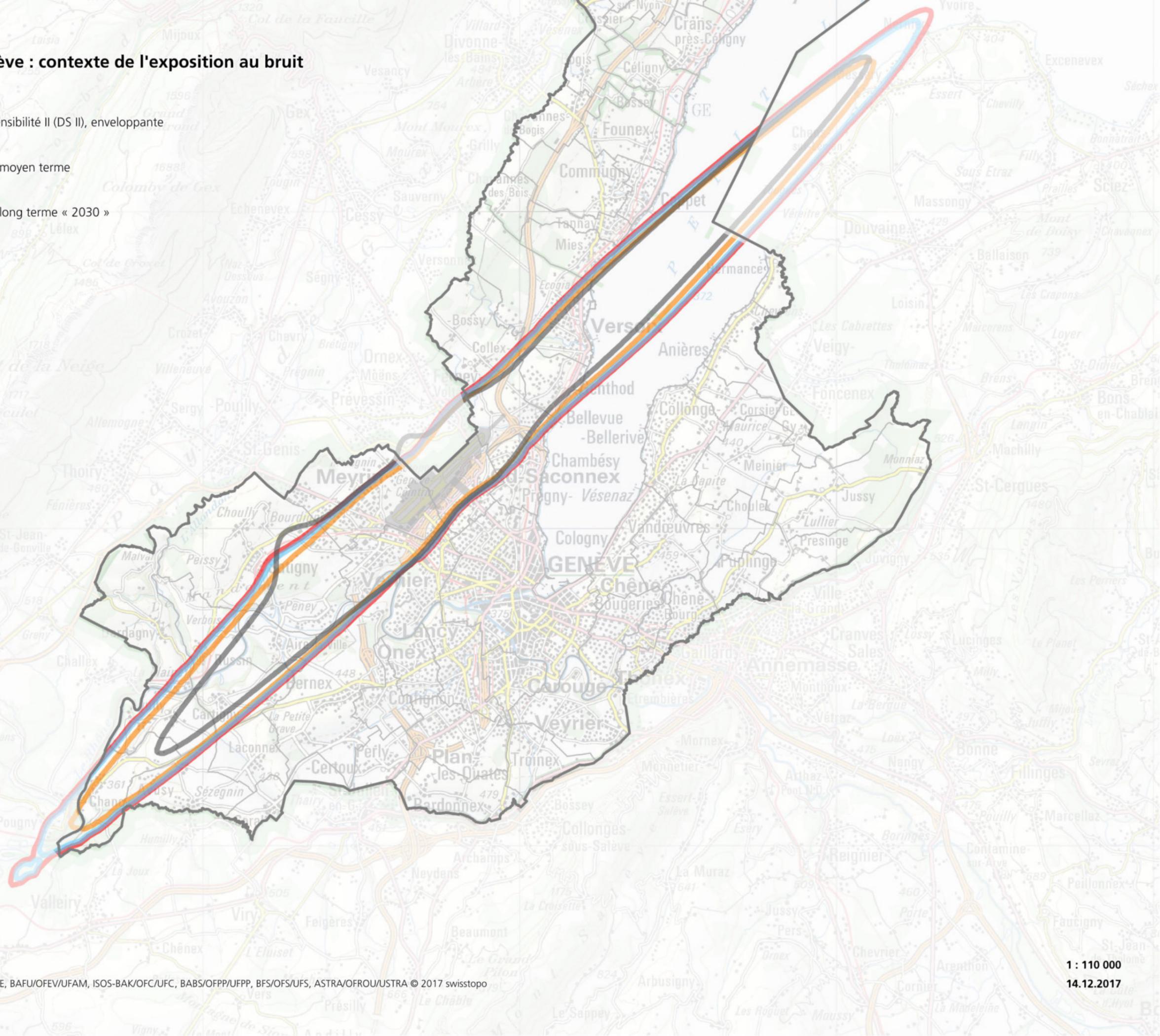
Valeur de planification (VP), degré de sensibilité II (DS II), enveloppante

 Courbe de bruit PSIA à moyen terme

 Courbe de bruit PSIA à long terme « 2030 »

 Cadastre de bruit 2009

 Courbe de bruit 2016

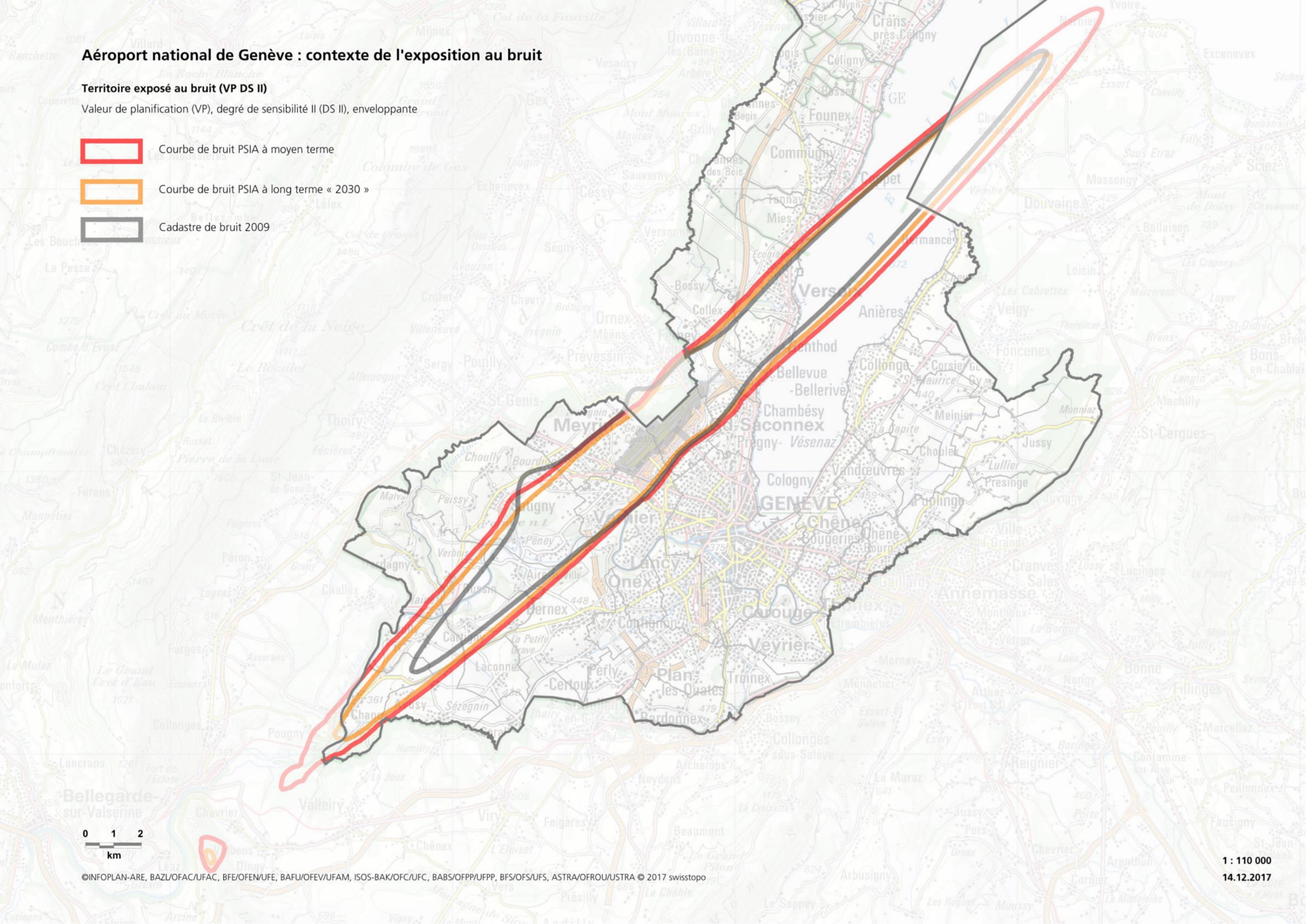


Aéroport national de Genève : contexte de l'exposition au bruit

Territoire exposé au bruit (VP DS II)

Valeur de planification (VP), degré de sensibilité II (DS II), enveloppante

-  Courbe de bruit PSIA à moyen terme
-  Courbe de bruit PSIA à long terme « 2030 »
-  Cadastre de bruit 2009



0 1 2
km

Aéroport national de Genève : contexte de l'exposition au bruit

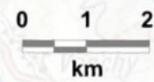
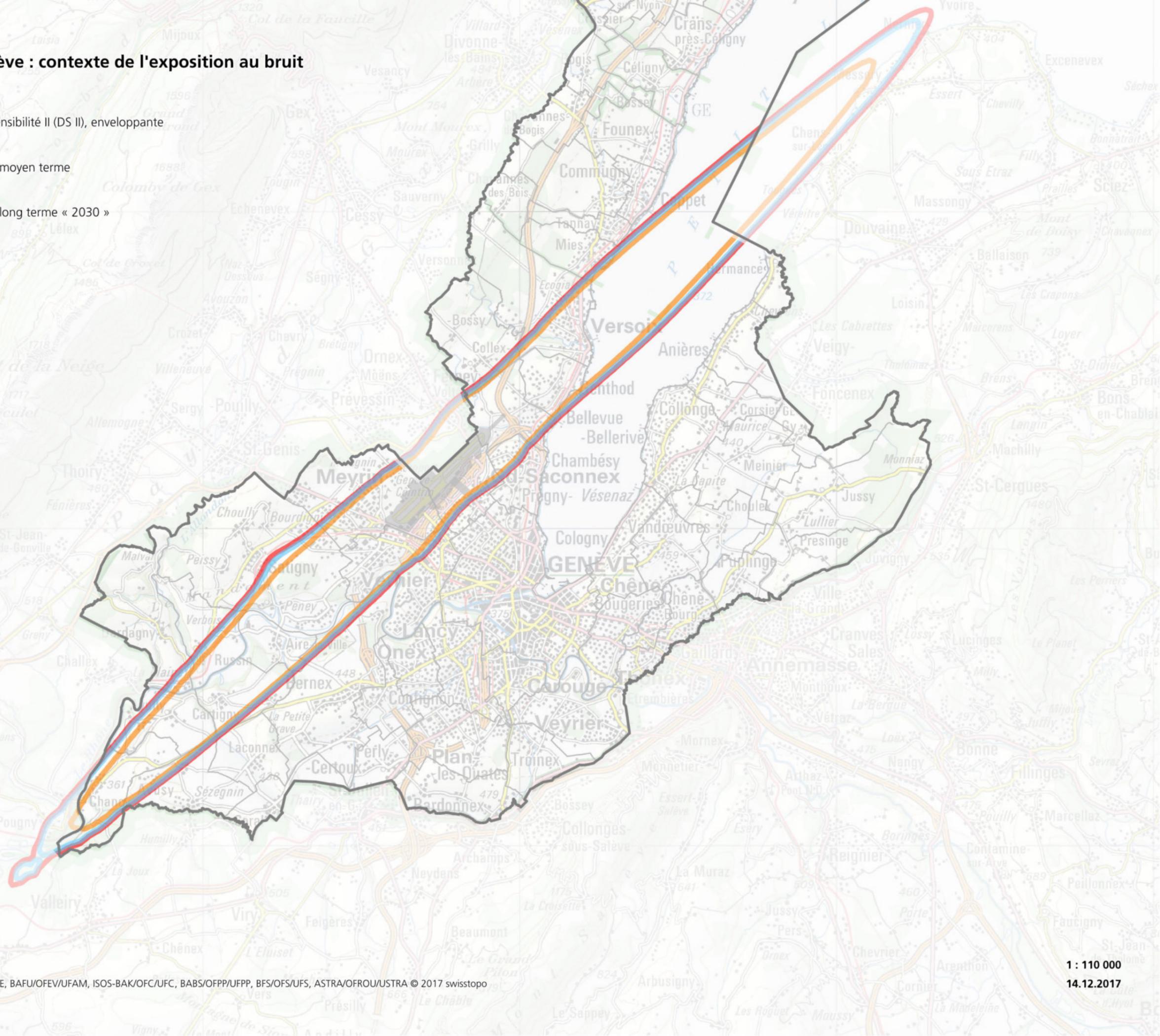
Territoire exposé au bruit (VP DS II)

Valeur de planification (VP), degré de sensibilité II (DS II), enveloppante

 Courbe de bruit PSIA à moyen terme

 Courbe de bruit PSIA à long terme « 2030 »

 Courbe de bruit 2016





Explications sur les courbes de bruit représentées sur les cartes

1. Elaboration des courbes

Selon l'annexe 5 de l'ordonnance sur la protection contre le bruit (OPB ; RS 814.41), l'exposition au bruit est représentée par les courbes correspondant aux valeurs limites d'exposition au bruit donné, pour chaque degré de sensibilité, soit :

- la courbe du trafic total de jour (6h00 à 22h00)
- la courbe des grands avions de nuit, 1^{ère} heure de nuit (22h00 à 23h00)
- la courbe des grands avions de nuit, 2^{ème} heure de nuit (23h00 à 24h00)
- la courbe des grands avions de nuit, 3^{ème} heure de nuit (5h00-6h00)
- la courbe des petits aéronefs

Afin de documenter l'impact global des nuisances sonores, une courbe « enveloppante » trace le pourtour de l'extension maximale des courbes mentionnées ci-dessus.

Les quatre courbes de bruit représentées sur les cartes sont les courbes de bruit enveloppantes correspondant à la valeur de planification (VP) pour un degré de sensibilité II (DS II). Ces courbes de bruit sont de nature différente et n'ont pas la même portée juridique.

2.1 Description des courbes

Les courbes de bruit fixées dans la fiche PSIA (courbe de bruit PSIA à moyen terme et courbe de bruit PSIA à long terme « 2030 ») déterminent la marge de développement maximal du trafic aérien. Dans la fiche PSIA de l'aéroport de Genève, deux courbes de bruit sont fixées. La courbe de bruit PSIA à moyen terme, fixée en « coordination réglée », définit la marge de développement maximal du trafic aérien. La courbe de bruit PSIA à long terme « 2030 », fixée en « coordination en cours », définit une diminution de l'exposition au bruit à laquelle doit tendre l'aéroport d'ici 2030. Dès que l'exposition au bruit aura atteint ce niveau, cette courbe de bruit à long terme « 2030 » deviendra la nouvelle limite maximale de l'exposition au bruit.

Les courbes de bruit issues du cadastre de bruit de mars 2009 constituent actuellement l'exposition au bruit contraignante juridiquement.

La courbe de bruit 2016 représente le bruit effectif durant l'année 2016. Cette courbe de bruit n'a pas de valeur juridique. Elle est représentée sur les cartes pour information afin d'illustrer la situation actuelle.

2.2 Suite après l'adoption de la fiche PSIA

Le bruit admissible (art. 37a OPB), avec ses effets juridiques selon l'OPB, sera fixé dans le cadre d'une procédure administrative déterminante suite à l'adoption de la fiche PSIA. Ce bruit admissible, liant pour les tiers, devra se trouver à l'intérieur du cadre défini par la courbe de bruit à moyen terme fixée en « coordination réglée » dans le projet de fiche PSIA.

Une fois que le bruit admissible aura été fixé, le cadastre d'exposition au bruit sera mis à jour de suite.

Le tableau synoptique suivant résume les différentes étapes.



Étapes	Instruments	Explications	Calcul	Références juridiques	Portée juridique
1.	<i>Exposition au bruit fiche PSIA</i>	L'exposition au bruit fixée dans la fiche PSIA est une courbe de bruit enveloppante, correspondant à la valeur de planification (VP) pour le degré de sensibilité II (DS II). Cette exposition au bruit est déterminante pour l'affectation en zone à bâtir.	Le calcul se fait sur la base d'hypothèses (nombre de mouvements, flotte, répartition dans le temps et des trajectoires de vol) sur le long terme.	<ul style="list-style-type: none"> • Art. 87 Cst • Art. 1, 2, 13 et 21 LAT • LA • OSIA 	Liant pour : <ul style="list-style-type: none"> • les autorités
2.	<i>Bruit admissible</i>	Le bruit admissible sera fixé après l'adoption de la fiche PSIA. Il devra être égal ou inférieur à la courbe de bruit PSIA à moyen terme fixée en « coordination réglée ». Le bruit admissible est mis à l'enquête publique et fixé dans le cadre d'une procédure administrative fédérale déterminante. Le bruit admissible tient compte des considérations liées au principe de prévention et implique l'octroi d'allègements de la part de l'OFAC. Cette exposition au bruit est déterminante pour délivrer les permis de construire.	Le calcul se fait sur la base d'hypothèses (nombre de mouvements, flotte, répartition dans le temps et des trajectoires de vol) sur le moyen terme.	<ul style="list-style-type: none"> • Art. 13, 36 et 37a OPB 	Liant pour : <ul style="list-style-type: none"> • les autorités • l'exploitant • les tiers
3.	<i>Cadastre de bruit</i>	Le cadastre de bruit sera mis à jour sur la base du bruit admissible. En raison de son caractère d'inventaire et parce qu'il n'est pas mis à l'enquête ni assorti de voies de recours, le cadastre de bruit n'a pas de répercussions juridiques directes sur les propriétaires concernés.	Le cadastre de bruit reprend le bruit admissible fixé dans le cadre d'une procédure administrative déterminante.	Art. 37 OPB	Liant pour : <ul style="list-style-type: none"> • les autorités

Annexe 5.5a

Notice descriptive hydraulique – Evacuation
des eaux du bassin versant
« Vengeron » (Genève Aéroport)

**Demande
d'approbation des
plans**

Evacuation des eaux du
bassin versant «Vengeron»
Projet n°12-0027

Dossier Technique – Notice descriptive hydraulique

TABLE DES MATIERES

1. Introduction	3
2. Situation générale	3
3. Concept de gestion et d'évacuation des eaux	6
4. Réseau d'évacuation des eaux	8
5. Ouvrage de gestion des eaux.....	9
6. Bibliographie	13
7. Annexes	14

1. Introduction

1.1 Contexte

L'évacuation des eaux pluviales de l'aéroport s'effectue selon deux bassins versants : le bassin versant « Avanchet » et le bassin versant « Vengeron ».

Une partie des eaux pluviales de la piste, des places de stationnement et des voies de circulation « avions » se déverse dans le cours d'eau du Vengeron, un affluent du lac Léman. Ces déversements ne respectent pas les exigences légales en matière de protection des eaux, notamment en raison des fortes charges en carbone organique rejetées durant la période hivernale ainsi qu'en raison des débits de crues générés entraînant une érosion du lit et des berges du Vengeron ainsi qu'un accroissement des risques d'inondations à l'aval.

Dans le cadre du Plan Général d'Evacuation des Eaux (PGEE), un diagnostic de la situation a été établi. Suite à ce constat, les objectifs généraux suivants ont été fixés :

- supprimer l'impact qualitatif des rejets de produits de dégivrage sur le milieu récepteurs en période hivernale ;
- respecter les contraintes quantitatives de rejet dans le cours d'eau ;
- réduire les rejets de matière en suspension dans le milieu naturel ;
- réduire le stress hydraulique ;
- proposer un concept de sécurité pour réduire les risques encourus par les eaux en cas de pollution ou d'un accident dans le périmètre aéroportuaire.

Afin de répondre à ces objectifs, un concept d'évacuation des eaux pluviales a été défini en accord avec la Direction Générale de l'Eau du canton de Genève (DGEau). Ce concept, basé sur le principe de la rétention des eaux doit permettre de répondre tant aux objectifs quantitatifs que qualitatifs.

1.2 Mandat – Structure du rapport

Début 2013, Genève Aéroport a mandaté le groupement AerEauPool pour étudier la mise en œuvre du concept d'évacuation et de gestion des eaux pour le bassin versant « Vengeron ». Une étude d'avant-projet a été remise le 29 janvier 2014 [1]. Le rapport technique d'avant-projet a été soumis pour consultation à la Direction Générale de l'Eau (DETA - DGEau), laquelle a rendu une approbation de principe le 12 mars 2014 [9]. Sur cette base, l'étude du projet s'est poursuivie en vue de préparer le dossier d'approbation des plans.

Le présent document décrit le projet de l'ouvrage élaboré par le groupement AerEauPool. Il est structuré comme suit :

- Chapitre 2 : rappel de la situation
- Chapitre 3 : Concept de gestion et d'évacuation des eaux
- Chapitres 4: description du réseau d'évacuation des eaux
- Chapitres 5: description de l'ouvrage de gestion des eaux

2. Situation générale

2.1 Types d'eau à évacuer

En fonction de leur nature et du degré de pollution, les eaux pluviales de l'aéroport sont classées conceptuellement selon les 3 types suivants (cette classification concerne uniquement la période hivernale de dégivrage et déverglage) :

- Eaux non polluées : ces eaux sont constituées des apports des bois de Perdrioux (au Nord de la piste), des eaux de ruissellement et de drainage des surfaces enherbées, des eaux pluviales des toitures, des eaux de chaussées et de parking. Ces eaux peuvent être déversées dans les eaux superficielles sans traitement.

- Eaux moyennement polluées : ces eaux sont issues des surfaces déverglacées avec du formiate de potassium (KF) et de formiate de sodium (SF) et/ou des surfaces pouvant recevoir des produits de dégivrage des avions lors de leur déplacement ou, exceptionnellement, lors de dégivrage (bout de piste). Ces eaux doivent être traitées avant déversement dans les eaux superficielles.
- Eaux fortement polluées : ces eaux sont issues des positions de dégivrage des avions. Ces eaux doivent être traitées avant déversement dans les eaux superficielles.

2.2 Bassin versant et système d'évacuation des eaux existants

Les réseaux et ouvrages existants d'évacuation des eaux de l'aéroport sont décrits de manière détaillée dans les rapports d'état établis dans le cadre du PGEE.

Le réseau d'évacuation des eaux pluviales du bassin versant « Vengeron » s'articule autour du collecteur éponyme qui traverse la piste et qui longe la voie Alpha pour aboutir dans le Vengeron à ciel ouvert en aval de la route de Colovrex.

Dans la situation actuelle, les eaux pluviales de la piste, des voies de circulation des avions, des places de stationnement avions, des toitures de bâtiments, des routes et des parkings sont évacuées, indistinctement de leurs caractéristiques, par le réseau d'eaux pluviales et rejetées dans le Vengeron.

Seules les zones sécurisées par des séparateurs d'hydrocarbures « zone 1 – Roméo » et « zone 6 », directement concernées par le dégivrage des avions, sont partiellement déviées en période hivernale dans le réseau d'eaux usées (voir figure 1).

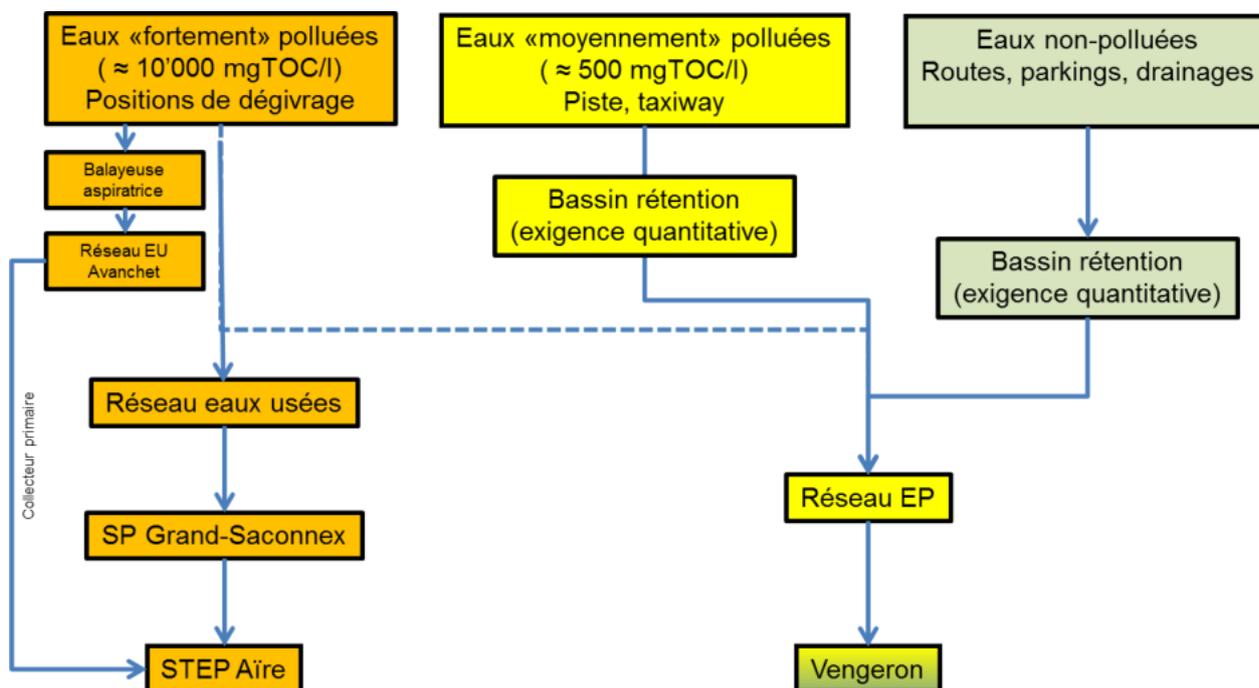


Figure 1 : bassin versant « Vengeron » - état existant. Schéma de principe du système d'évacuation des eaux pluviales (période hivernale)

Le bassin versant est équipé, sur certains secteurs, d'ouvrages de rétention destinés à gérer les eaux quantitativement.

2.3 Evolution future du bassin versant

Les développements futurs suivants (à l'intérieur du périmètre aéroportuaire) ont été pris en compte pour l'établissement du projet de l'ouvrage :

- Positions Taxiway Alpha (projet PTA/Bravo) : les avions seront dégivrés sur les positions. Les eaux pluviales seront collectées séparément et traitées comme eaux « fortement polluées ». A terme, la gestion qualitative et quantitative des eaux liées à cet aménagement sera effectuée dans les ouvrages prévus dans le présent projet.

A noter que les adaptations des voies Alpha et Bravo prévues dans le cadre du projet PTA ne modifient pas le statut d'eaux « moyennement polluées » de ces surfaces. Les volumes de rétention relatifs à la gestion quantitative des eaux sont inclus dans le volume du bassin de rétention « Vengeron ».

La surface PTA/Bravo sera sécurisée (construction d'un séparateur à hydrocarbures prévue dans le projet PTA/Bravo).

- Adaptation de la voie Charlie : projet Charlie II : cette adaptation ne modifie pas le statut d'eaux « moyennement polluées » de cette voie de circulation « avions ». La surface supplémentaire sera gérée quantitativement dans le bassin de rétention « Vengeron » (présent projet). Au cas où le projet Charlie II serait construit avant le bassin de rétention « Vengeron », les eaux seraient gérées transitoirement dans le tronçon de galerie (à réaliser dans le cadre du projet PTA/Bravo).

2.4 Caractéristiques du bassin versant

Les caractéristiques générales reportées dans le tableau 1 ont été admises pour le dimensionnement et la vérification du fonctionnement des installations prévues dans l'avant-projet (voir plan de situation à l'annexe 1)

Les surfaces « Etat futur » intègrent les projets PTA et Charlie II décrits ci-avant. A relever que, dans le cadre de ce projet, le P48 a été traité comme une surface « moyennement polluées ».

Type	Etat actuel (2012)		Etat futur (2030)	
	Surface [ha]	Taux imp. [%]	Surface [ha]	Taux imp. [%]
Eaux « fortement polluées »	11.6	83	14.5	83
Eaux « moyennement polluées »	30.2	81	31.1	82
Eaux non polluées ¹	84.3	33	80.6	34
Total	126.2	46	126.2	51

Tableau 1 : caractéristiques générales du bassin versant à l'exutoire dans le Vengeron (non compris bassin versant du bois de Perdriaux).

¹ Non compris bassin versant bois de Perdriaux

3. Concept de gestion et d'évacuation des eaux

3.1 Exigences pour le déversement dans les eaux superficielles

Outre les objectifs généraux définis dans PGEE (voir chapitre 1), l'avant-projet a été développé sur la base des exigences fixées par le canton dans les courriers de la DGEau des 15.07.2013, 11.06.2014 comme suit :

3.1.1 Exigences qualitatives

- La qualité des eaux déversées doit satisfaire aux exigences de l'OEaux [2] annexe 3.2, point 2 colonne 1 (exigences applicables au déversement dans les eaux) ou colonne 2 (exigences applicables au déversement dans les égouts publics) ;
- La qualité des eaux déversées doit satisfaire aux exigences de l'OEaux [2] annexe 3.3, point 1 alinéa 1, soit en tenant compte du milieu récepteur :
 - o Dissolved Organic Carbon (DOC) : 10 mg/l
 - o Phosphore total : 0.8 mgP/l.

3.1.2 Exigences quantitatives

- Le rejet des eaux pluviales doit se faire dans la partie enterrée du Vengeron (voûtage de Foretaille). Cette disposition permet de satisfaire aux objectifs hydrologique du secteur naturel du Vengeron (entre la route de Colovrex et la galerie de Foretaille) ;
- Volume utile de l'ouvrage de gestion des eaux : 9'500 m³, ce volume incluant une réserve de 1500 m³ pour les projets de développement futurs (PTA/Bravo, Charlie II) ;
- Débit de rejet : $q_{smax} = 20$ l/s,ha . Le régime des surverses en période estivale est dicté par le volume utile de rétention mis en œuvre pour la période hivernale ;
- Mise en œuvre d'un équipement de régulation permettant de modifier le débit de rejet entre 5 l/s,ha et 20 l/s,ha au moins .

3.2 Concept de gestion et d'évacuation des eaux

Sur la base du diagnostic établi dans le cadre du PGEE et des exigences de rejet fixées, le concept de gestion et d'évacuation des eaux pour le bassin versant « Vengeron » a été défini comme suit :

- Les eaux sont collectées de manière séparée en fonction de leur type de manière à être évacuées, gérées et, le cas échéant, traitées de manière appropriée (voir figure 2).
- On distingue ainsi les sous-bassins versants et réseaux d'eaux « fortement polluées », « moyennement polluées » et « non-polluées ».
- En période hivernale de dégivrage, les eaux « fortement polluées », provenant principalement des positions sur lesquelles les avions sont dégivrés, sont dérivées gravitairement ou par pompage dans le collecteur d'eaux usées existant et ainsi conduites directement à la station de pompage du Grand-Saconnex en vue de leur traitement à la STEP d'Aire. La capacité de transfert dans le réseau d'eaux usées est de 4 à 5 l/s,ha. Le surplus se déverse dans le réseau d'eaux « moyennement polluées » et aboutit au bassin de rétention « Vengeron » (voir ci-après).
- En période estivale (hors utilisation de produits de dégivrage), la dérivation est fermée et les eaux se déversent directement dans le réseau d'eaux « moyennement polluées ».
- Les eaux « moyennement polluées » sont collectées et acheminées par un réseau ad hoc, partiellement à créer, dans un ouvrage central de gestion des eaux dénommé ci-après bassin de rétention « Vengeron ». Cet ouvrage assure les fonctions combinées suivantes selon l'ordre de priorité suivant :

1. Aspects qualitatifs

- o En période hivernale : rétention/tampon des eaux polluées puis pompage à la STAP du Grand-Saconnex
- o Durant toute l'année : fonction passive de décantation des matières en suspension contenues dans les eaux pluviales.

2. Aspects quantitatifs

- o Durant toute l'année : fonction de rétention pour laminer les débits de crue déversés dans le Vengeron, conformément à l'exigence fixée par le canton ($q_{smax} = 20 \text{ l/s, ha}$).

Le bassin de rétention « Vengeron » ne pourra pas assurer les 3 fonctions simultanément dans tous les cas et en tout temps. Selon les saisons, l'ordre de priorité suivant a été défini :

- Période hivernale : 1. Aspects sécurité, 2. Aspects qualitatifs, 3. Aspects quantitatifs
- Période estivale : 1. Aspects sécurité, 2. Aspects quantitatifs, 3. Aspects qualitatifs.

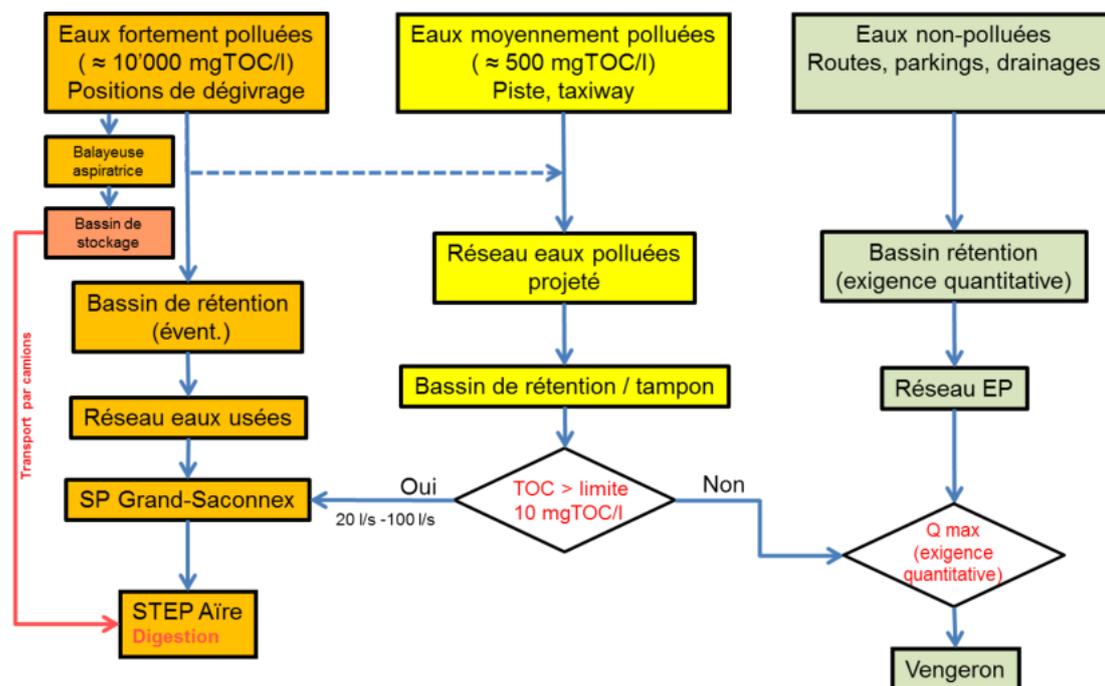


Figure 2 : bassin versant « Vengeron » - état futur. Schéma de principe du système d'évacuation des eaux pluviales après mise en œuvre du concept de gestion et d'évacuation des eaux (période hivernale, variante avec traitement des résidus de dégivrage à la STEP d'Aire).

Un plan d'intervention, à établir ultérieurement, définira les consignes de réglage et d'intervention à mettre en place pour chaque cas afin d'assurer un fonctionnement optimal de l'installation (respect de tous les objectifs fixés).

3.3 Traitement des eaux

Dans le cadre de l'étude de l'avant-projet, le groupement AerEauPool a procédé à une étude de faisabilité et à une analyse comparative de 4 variantes de traitement des eaux polluées par les produits de dégivrage et déverglaçage (voir [5]).

Sur la base de cette analyse, Genève Aéroport a retenu la variante de traitement des eaux polluées par raccordement à la station d'épuration (STEP) d'Aïre via la station de pompage (STAP) de Grand-Saconnex.

En ce qui concerne les eaux fortement polluées, des solutions alternatives de revalorisation de ces eaux sont à l'étude.

4. Réseau d'évacuation des eaux

4.1 Implantation - Tracé

4.1.1 Généralités

(Voir annexe 2, plan de situation).

La mise en œuvre du concept d'évacuation des eaux nécessite la construction d'un nouveau réseau de collecteurs d'eaux « moyennement polluées » destiné à acheminer ces eaux à l'ouvrage de gestion (bassin de rétention) à construire avant déversement au cours d'eau récepteur.

Ce réseau s'articule autour d'une galerie principale alimentée par des galeries secondaires. Ces ouvrages seront construits en souterrain (technique du microtunnelier ou éventuellement pousse-tube). Ils seront complétés par un réseau secondaire réalisés en surface. Le profil en long du réseau est conditionné par le niveau des collecteurs de départ et du passage sous la tranchée couverte de Ferney.

A l'aval du bassin de rétention, une galerie permet d'acheminer les eaux au point de déversement dans le Vengeron. Le rejet des eaux pluviales se fait dans la partie enterrée du Vengeron, à l'entrée du voûtage. Cette disposition permet de satisfaire aux objectifs hydrologiques du secteur naturel du Vengeron (entre la route de Colovrex et la galerie de Foretaille). Les caractéristiques détaillées du raccordement au voûtage existant seront précisées avec la DGEau avant l'exécution.

4.1.2 Galeries à exécuter en micro tunnelier

La galerie principale doit permettre de reprendre l'ensemble de ces eaux de surface depuis le côté ouest du bassin versant. Des branches secondaires devront être raccordées sur cette galerie de manière à pouvoir reprendre l'ensemble des collecteurs existants selon leur affectation.

Le tracé principal de cette galerie reste dans l'enceinte aéroportuaire pour des raisons de sécurité et de gestion du réseau d'assainissement. La profondeur respecte les normes d'usage au niveau des traversées des dallages béton et des croisements de construction avec des fondations profondes.

4.1.3 Cellules de poussée

Compte tenu du site sensible de l'aéroport ainsi que des mesures de sécurité imposées par ce dernier vis-à-vis des mouvements des avions, il est impératif que les cellules de poussée soient positionnées dans des zones permettant de travailler en toute sécurité mais avec un accès direct depuis l'extérieur de l'enceinte aéroportuaire. Il est important pour les travaux de ne pas être tributaires des restrictions imposées par la sécurité. Pour cela, il sera donc nécessaire de construire une enclave de manière à ce que chaque cellule de poussée puisse avoir un accès direct depuis l'extérieur. Cela devrait permettre de faciliter l'évacuation des matériaux et également de travailler de jour comme de nuit en continue, avec 2 équipes.

Concernant le plafond aérien, il sera nécessaire de vérifier ce dernier notamment lors de l'exécution des cellules car l'utilisation de certains engins de levage comportant des flèches importantes devra être surveillée.

4.1.4 Cellules de réception

Ces cellules devront être positionnées en dehors des zones de clearance ALPHA et PISTE ce qui laisse une bande restreinte disponible pour cela dans la zone herbeuse. En effet, il est important que la position de ces cellules puisse permettre de travailler durant la nuit sans devoir remettre la surface en état chaque matin.

4.1.5 Réseau secondaire de collecteurs

Il sera nécessaire d'exécuter un réseau de collecteurs à ciel ouvert et notamment dans la zone de sécurité, soit de la voie ALPHA, soit de la piste ce qui nécessite automatiquement de réaliser ces travaux de nuit avec un rétablissement de la surface avant réouverture de la piste.

4.2 Dimensionnement constructif et hydraulique

Les nouvelles galeries doivent permettre d'assurer l'évacuation des eaux pour un écoulement à surface libre avec un temps de retour $T = 10$ ans (courbes IDF 2009 - Genève). Dans un premier temps, les galeries ont été dimensionnées sur des bases hydrauliques. Dans un second temps, les diamètres ont été adaptés selon les conditions constructives (diamètre minimum admis pour les tronçons en galerie : 1.2 m).

Les conditions d'écoulement pour les temps de retour $T = 5$ ans et $T = 10$ ans ont été vérifiées par simulation hydrodynamique MikeUrban 2012 avec la pluie de projet du 14.06.1980 ajustée (voir annexe 3). Les résultats obtenus sont joints à l'annexe 3).

4.3 Construction

En premier lieu, il sera nécessaire de réaliser une campagne de forages de reconnaissances afin de pouvoir affiner le type de marinage pour le micro-tunnelier. Les entreprises devront pouvoir proposer une offre détaillée seulement si elles possèdent l'ensemble des informations sur la géotechnique des terrains. Il faut compter un forage par cellule et un forage au milieu de chaque tir.

Ensuite il faudra construire les cellules de poussée, qui nécessiteront des blindages de fouilles. La solution de base reste une cellule rectangulaire selon les dimensions préconisées par l'entreprise spécialisée (admis 4,00 x 12,00 m).

Les cellules de réceptions ne sont construites qu'au dernier moment de manière à pouvoir extraire le matériel. Cela devra se faire tout de nuit en raison de la proximité de la piste. Les créneaux horaires d'intervention sont très réduits ce qui nécessitera une planification minutée.

5. Ouvrage de gestion des eaux

5.1 Principes de base – Dimensionnement - Fonctionnement

5.1.1 Principes de base - Dimensionnement

Le bassin de rétention (ouvrage de gestion des eaux) « Vengeron » devra assurer les fonctions suivantes :

- Sécurité : récupération des écoulements de liquides polluants en cas de déversement accidentel hors des zones sécurisées ;
- Rétention/tamponnage des eaux polluées en saison « hivernale » en vue de leur acheminement, via la STAP du Grand-Saconnex, à la STEP d'Aire ;
- Fonction passive de décantation des matières en suspension contenues dans les eaux pluviales ;
- Rétention/laminage des débits en vue de respecter l'exigence quantitative du débit rejeté dans le Vengeron – secteur en galerie - à $q_{smax} = 20$ l/s,ha .

Le volume utile de l'ouvrage de gestion des eaux (bassin de rétention « Vengeron ») a été déterminé dans le cadre du Concept de gestion et d'évacuation des eaux pluviales du Vengeron établi dans le cadre du Plan régional d'évacuation des eaux (Pré-PREE) Lac-Rive droite [6].

Le volume utile déterminé est de 9'500 m³. Il a été estimé sur la base de l'objectif qualitatif de rejet fixé pour la période hivernale (voir 3.1.1) et tient compte d'une disponibilité de la STAP du Grand-Saconnex à recevoir les eaux polluées tamponnées dans l'ouvrage de rétention.

La conception et le fonctionnement de l'ouvrage doivent permettre de répondre de manière optimale aux objectifs qualitatifs et quantitatifs fixés.

Le bassin sera divisé en 2 compartiments (voir plans et coupes, annexe 4). En période hivernale, le compartiment I doit permettre de gérer l'aspect qualitatif, le compartiment II les aspects quantitatifs. Les deux compartiments étant interconnectés, lorsque le compartiment I est plein il peut déverser dans le compartiment II et vice-versa. Un système de vannes télécommandées par le système MCR permettra de gérer les différents scénarios.

Les simulations continues effectuées dans le cadre de l'étude de l'avant-projet ont montré que la répartition « idéale » des volumes est la suivante : compartiment I : 5'800 m³ / compartiment II : 3'700 m³.

Deux modes (consignes) de fonctionnement sont prévus en fonction de la saison :

- Mode de fonctionnement « hivernal » (période s'étendant habituellement du 1er novembre au 31 mars, soit 5 mois).
- Mode de fonctionnement « estival » (période s'étendant habituellement du 1er avril au 30 octobre, soit 7 mois).

Les figures jointes aux annexes 5 à 7 décrivent les principaux scénarios-types de fonctionnement de l'ouvrage.

5.1.2 Mode de fonctionnement « hivernal » (voir annexe 5)

Durant la période de dégivrage, l'objectif prioritaire est le respect de l'objectif qualitatif. La qualité de l'eau (TOC) est analysée en continu (on-line) à l'entrée de l'ouvrage.

Lorsque la teneur en TOC dépasse l'exigence fixée (10 mgTOC/l) les eaux polluées sont retenues dans le compartiment I. Si le volume d'eaux polluées dépasse la capacité du premier compartiment, elles surversent et sont retenues dans le compartiment II. Lorsque la concentration s'abaisse en dessous de la valeur limite ou si les 2 compartiments sont pleins, les eaux sont by-passées latéralement. Les eaux polluées retenues sont pompées à la STAP du Grand-Saconnex. La capacité de pompage (20 l/s à 100 l/s) sera modulée en fonction de la disponibilité à la STAP du Grand-Saconnex (voir ci-après).

Les simulations continues indiquent que le volume du compartiment I serait dépassé (surverse dans le compartiment II) en moyenne 6 fois par saison et que le volume total du bassin serait dépassé 4 fois. Dans ces rares cas, les eaux polluées seront fortement diluées. Au cas où le débit dépasse l'exigence de rejet quantitative ($q_{smax} = 20$ l/s,ha) les eaux sont laminées dans le compartiment II. Les résultats de simulations indiquent, qu'en période hivernale, le volume de ce compartiment est dépassé en moyenne 1 fois tous les 2 ans. Dans ces cas les eaux surversent dans le compartiment I, diluant les eaux polluées éventuellement retenues. Sur la base des simulations continues, on peut admettre que plus de 95 % du volume d'eau pourrait potentiellement être retenu et acheminé à la STEP d'Aire pour traitement.

A relever que le temps de vidange du volume total de rétention s'élève à 5.5 jours pour une disponibilité de 20 l/s à la STAP du Grand-Saconnex et 1.1 jours pour une disponibilité de 100 l/s.

5.1.3 Mode de fonctionnement « estival » (voir annexe 6)

En mode de fonctionnement « estival », la mesure en continu du TOC et le pompage sont mis hors service. L'objectif prioritaire est le respect de l'objectif quantitatif. L'organe de régulation à la sortie de l'ouvrage permet de limiter le débit maximum rejeté au Vengeron à 915 l/s (20 l/s, ha). En mode de fonctionnement « estival », le fonctionnement de l'ouvrage est totalement en gravitaire.

5.1.3 Rétention des déversements accidentels d'hydrocarbures (voir annexe 7)

En cas de déversement accidentel d'hydrocarbures, le capteur situé à l'entrée de l'ouvrage ou une action télécommandée depuis la centrale de surveillance (SSA) entraînera le déclenchement d'une alarme et la

fermeture de la vanne V2 ce qui permettra de retenir les polluants dans le compartiment I. Ce bassin sera isolé pendant la durée d'intervention de récupération/évacuation/traitement.

5.2.3 Raccordement à la station de pompage du Grand-Saconnex

En période « hivernale », les eaux polluées seront pompées vers la station de pompage du Grand-Saconnex en vue de leur acheminement pour traitement à la station d'épuration des eaux usées d'Aïre.

Le pompage des eaux polluées du bassin de rétention s'effectuera par 2 pompes à débit variables. La conduite de refoulement aboutit à une chambre de tranquillisation sur territoire de l'aéroport. A partir de cette chambre, les eaux s'écouleront en gravitaire dans un collecteur diamètre 400mm à construire sous la route de Colovrex. Ce collecteur est prévu raccordé au collecteur secondaire existant de Grand-Saconnex, lequel sera reconstruit en parallèle jusqu'à l'arrivée dans la fosse de pompage de manière à avoir 2 entrées distinctes (voir plan de situation n°4495 - 2110) et éviter les interférences (surcharge et influence sur le débitmètre – canal venturi – en amont).

La capacité de pompage de la SP de Grand-Saconnex et de la conduite de refoulement associée est limitée à 440 l/s (3 groupes en fonction). Lorsque la capacité est dépassée, les eaux surversent dans un bassin d'eaux pluviales (volume utile : 600 m³) d'où elles sont repompées vers la SP lorsque la capacité est à nouveau disponible. En saison hivernale, la capacité de pompage est actuellement dépassée entre 0.05 et 0.4 % du temps (selon les années, voir annexe 8). Sur la base de ces données, et en considérant l'année la plus critique 2012-2013, on constate que les durées disponibles pour le pompage des eaux du bassin de rétention vers la SP de Grand-Saconnex sont les suivantes :

- Pendant 0.35% du temps (saison hivernale), aucun pompage ne sera possible vers la SP de Grand-Saconnex (soit 13 h/saison) ;
- Pendant 99.6% du temps (saison hivernale) un pompage de 20 l/s sera possible (capacité insuffisante pendant 0.4% du temps, soit 15 h/saison) ;
- Pendant 99.4% du temps (saison hivernale) un pompage de 60 l/s sera possible (capacité insuffisante pendant 0.6% du temps, soit 20 h/saison)
- Pendant 99.2% du temps (saison hivernale) un pompage de 100 l/s sera possible (capacité insuffisante pendant 0.8% du temps, soit 24 h/saison – 11 événements/saison)

Le fonctionnement des pompes du bassin de rétention « Vengeron » sera asservi en temps réel à la capacité disponible à la SP de Grand-Saconnex. SIG conservera la possibilité d'arrêter les pompes du bassin de rétention en tout temps. Cette maîtrise pourra se faire depuis le tableau de la station de pompage du Grand-Saconnex (opérations de maintenance des fosses ou en cas d'incidents – courriel des SIG/M. Gerber du 15.10.2014). En cas d'arrêt du pompage, les eaux seront stockées dans l'ouvrage de rétention.

A ce stade, la disponibilité de capacité à la station de pompage pour l'état futur n'a pas été évaluée en raison des incertitudes sur le développement de l'urbanisation du bassin versant (secteurs suisse et français). Les Services Industriels de Genève (SIG), exploitants de la station de pompage, ont donc émit une réserve (courriel de M. Gerber du 15.10.2014) sur la disponibilité future à la SP en raison de la probable augmentation des débits d'eaux usées domestiques. Ce point sera examiné ultérieurement dans le cadre du concept du PREE lac Rive droite.

5.2.4 Implantation, emprise

La construction du bassin de rétention s'étend sur une surface d'environ 1'500m² et se situe sur la partie « Est » de l'enceinte de l'aéroport entre la route de Colovrex et le chemin du Colard (route périphérique à l'intérieure de l'aéroport) (voir annexes 4).

Le bassin de rétention a été implanté en fonction des contraintes hydrauliques (alimentation en gravitaire), des contraintes topographiques, de l'occupation du sous-sol par les réseaux, des routes à maintenir et de la proximité de la station de pompage du Grand-Saconnex. La proximité de la route de Colovrex permettra d'isoler la zone de chantier du site de l'aéroport ce qui facilitera les travaux et renforcera la sécurité.

Afin de réduire les coûts des blindages de fouille, la forme de l'ouvrage à construire est la plus compacte possible.

5.2.5 Aspects constructifs

L'ouvrage à construire se situe sur une zone d'importants remblais hétérogènes mis en œuvre lors de la construction de la piste. Les emprises nécessaires et la configuration des travaux de terrassement nécessitent la mise en œuvre de travaux d'enceinte de fouille rigide en parois moulées ou en parois berlinoises.

Le principe de construction consiste dans un premier temps à réaliser une plate-forme de travail pour permettre l'accès aux engins de parois moulées ou de pieux. L'enceinte de fouille peut être ensuite réalisée depuis cette surface. Puis, les travaux de terrassement de l'intérieur du bassin pourront être réalisés par étapes avec la mise en place d'ancrages ou de butons. Lorsque le fond de fouille est atteint, il reste à construire l'ouvrage en béton armé en débutant par le radier, puis les porteurs verticaux et les dalles.

Dès les travaux du gros-œuvre terminés, il reste à réaliser les travaux de finition et d'équipement, ainsi qu'à procéder aux différents tests nécessaires avant la mise en service de l'ouvrage.

5.3 Equipements

5.3.1 Dévoiement et adaptation des réseaux

L'implantation du bassin de rétention a été étudiée afin de minimiser les impacts sur les équipements (réseaux) existants. Néanmoins il sera nécessaire de dévier la liaison électrique existante entre la sous-station Météo et la sous-station Foretaille. Pour alimenter électriquement les installations du bassin de rétention, les adaptations suivantes sont prévues dans la sous-station Météo :

- Remplacement du transformateur MT/BT de 160kVA par un transformateur 250kVA. La nécessité de cette option devra être confirmée lors de l'étude du projet.
- Adaptation de la distribution principale pour l'adjonction d'un disjoncteur de départ ainsi que du système de comptage pour le télérelevé.

5.3.2 Electrotechnique

Ce chapitre concerne toutes les installations électriques permettant de faire fonctionner les équipements hydrauliques selon les nécessités définies dans les principes de fonctionnements. La base du système est constituée par un tableau électrique incluant les alimentations électriques de tous les équipements hydrauliques ainsi qu'un automatisme MCR (voir annexe 9).

L'alimentation électrique est prévue depuis la sous-station Météo. Les liaisons de commande et de supervision, les capteurs et les actionneurs suivants sont prévus comme suit :

Liaisons de commande et de supervision suivantes

- Liaison au poste de commande locale par câble cat. 6e.
- Liaison à la supervision Gesbat par FO.
- Liaison à la station de pompage des SIG
- Liaison d'alarme à un service d'urgence
- Liaisons télématiques (tel, etc.) sur réseau GA.

Capteurs

- Equipements de mesures de niveau dans les différents bassins.
- Equipements d'analyse on-line du TOC, hydrocarbures (HC).

Actionneurs

- Pompes de prélèvements pour les analyseurs.
- Pompes de transfert des eaux polluées vers la station de pompage du Grand-Saconnex.
- Vannes motorisées.

Le Grand-Saconnex, le 17.10.2014

6. Bibliographie

- [1] LEaux, Loi fédérale sur la protection des eaux du 24 janvier 1991
- [2] Ordonnance fédérale sur la protection des eaux du 28 octobre 1998 (OEaux)
- [3] PREE Lac Rive droite – Phase diagnostic – Rapport sur l'état des eaux claires parasites / PCG / (version provisoire, 11 décembre 2010)
- [4] PGEE aéroport – Phase diagnostic – Rapport sur l'état du système de collecte du réseau primaire / CO.ING-PGEE / 6 avril 2009
- [5] Aéroport International de Genève – Evacuation des eaux du bassin versant «Vengeron» - Traitement des eaux – Etude de faisabilité et analyse de variantes / AerEauPool, 5 août 2013
- [6] Plan Régional d'Evacuation des Eaux (Pré-PREE) Lac Rive droite / Vengeron « Branche aéroport » - Concept général de gestion et d'évacuation des eaux pluviales – Rapport / CO.ING-PGEE, juin 2011
- [7] Evacuation des eaux du bassin versant du Vengeron – Exigences qualitatives et quantitatives de rejet / Courrier de la DGEau – Service de la planification de l'eau du 15.07.2013
- [8] Evacuation des eaux du bassin versant du Vengeron – Avant-projet, rapport technique / AerEauPool, 29.01.2014
- [9] Evacuation des eaux du bassin versant du Vengeron – Avant-projet / Approbation de principe de l'avant-projet / Courrier de la DGEau du 12 mars 2014

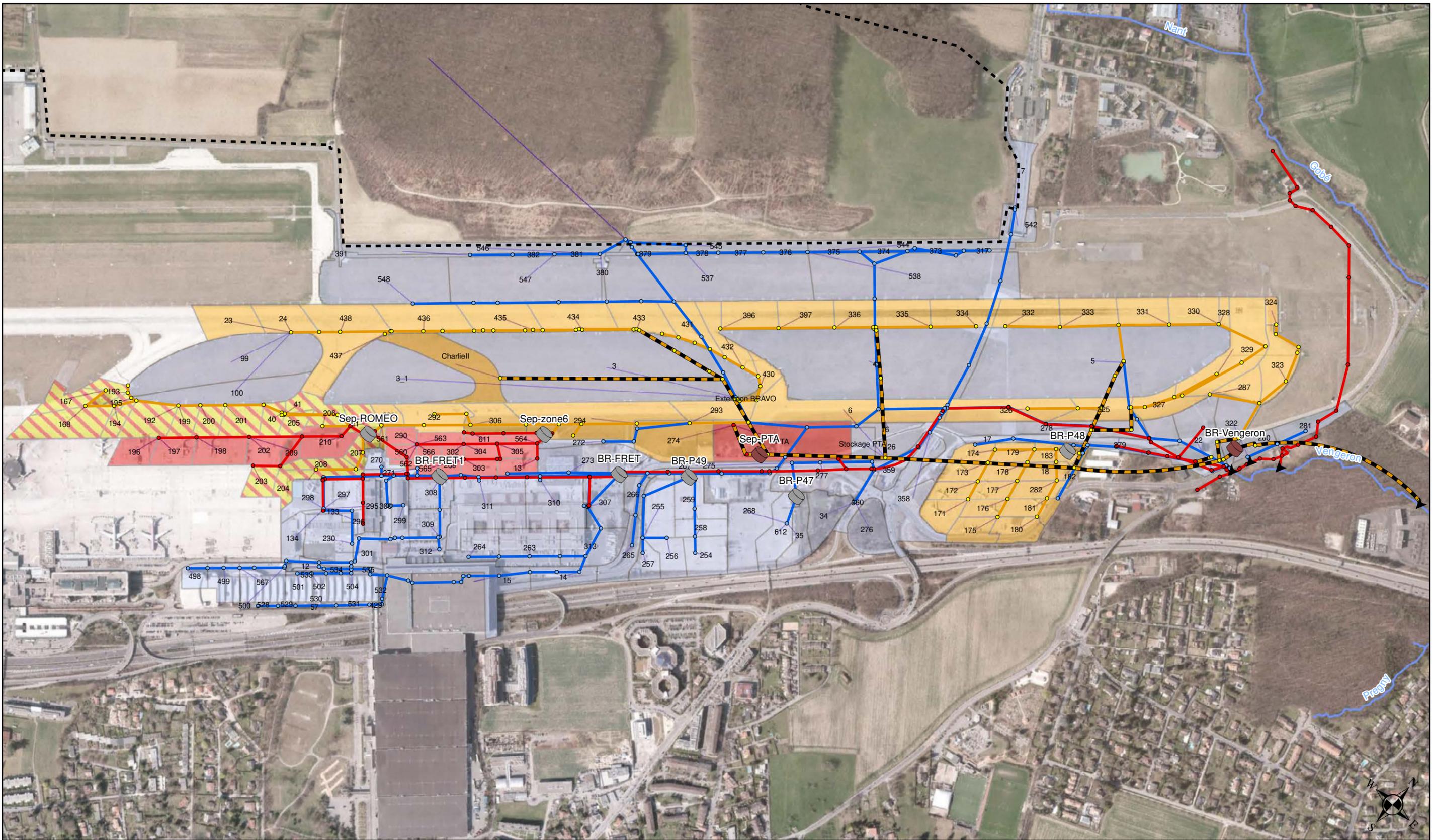
7. Annexes

La liste des annexes est la suivante :

- Annexe 1 : Situation générale – Bassins versants et réseaux simulés
- Annexe 2 : Situation schématique des galeries et collecteurs
- Annexe 3 : Calculs réseau de collecteurs eaux moyennement polluées
- Annexe 4 : Plans et coupes bassin de rétention
- Annexe 5 Scénarios –types de fonctionnement – Mode de fonctionnement « hiver »
- Annexe 6 Scénarios –types de fonctionnement – Mode de fonctionnement « été »
- Annexe 7 Scénarios –types de fonctionnement – Déversement accidentel
- Annexe 8 : Courbe des débits classés mesurés à la SP de Grand-Saconnex
- Annexe 9 : Schéma de principe électricité et MCR

ANNEXES

Annexe 1



Evacuation des eaux au Vengeron Demande d'approbation des plans

Situation générale
Bassins versants et réseaux simulés (état futur)

Chambres

- Eaux fortement polluées
- Eaux moyennement polluées
- Eaux non polluées

Ouvrages spéciaux

- Bassin de rétention / Séparateur (existant)
- Bassin de rétention / Séparateur (projet)

Collecteurs

- Projet
- Existant
- Eaux fortement polluées (EU)
- Eaux non polluées (EP)
- Eaux moyennement polluées

Bassins versants

- Eaux fortement polluées
- Eaux moyennement polluées vers ROMEO
- Eaux moyennement polluées
- Eaux non polluées
- BV - Perdrix

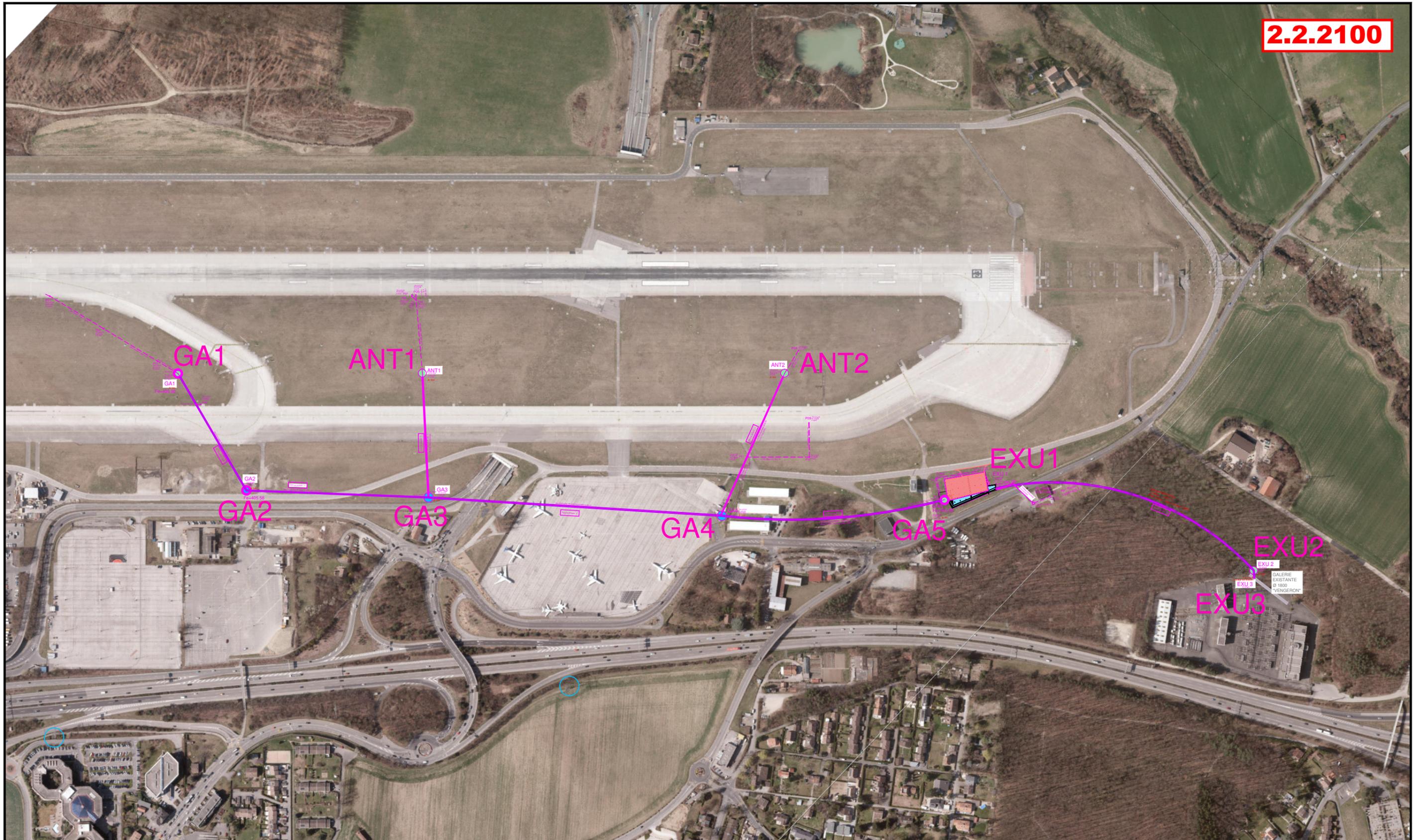
N° plan 1045 - 04

Date: 11.07.2014

Dessin AO

Echelle 1:7'000

Annexe 2



EVACUATION DES EAUX DU BASSIN VERSANT "VENGERON"

PROJET DE CONSTRUCTION



Groupement
AerEauPool

LEGENDE:

-  Collecteur ciel ouvert
-  Pousse tubes / micro tunnelier
-  Cellule de poussée
-  Cellule de réception
-  Bassin de rétention

Ind	Des	Date	Modifications
A	HRI	14.07.2014	Mise à jour tracé galerie et cellules
B	HRI	13.10.2014	Rajout légende
C			

PROJET N° 12-0027

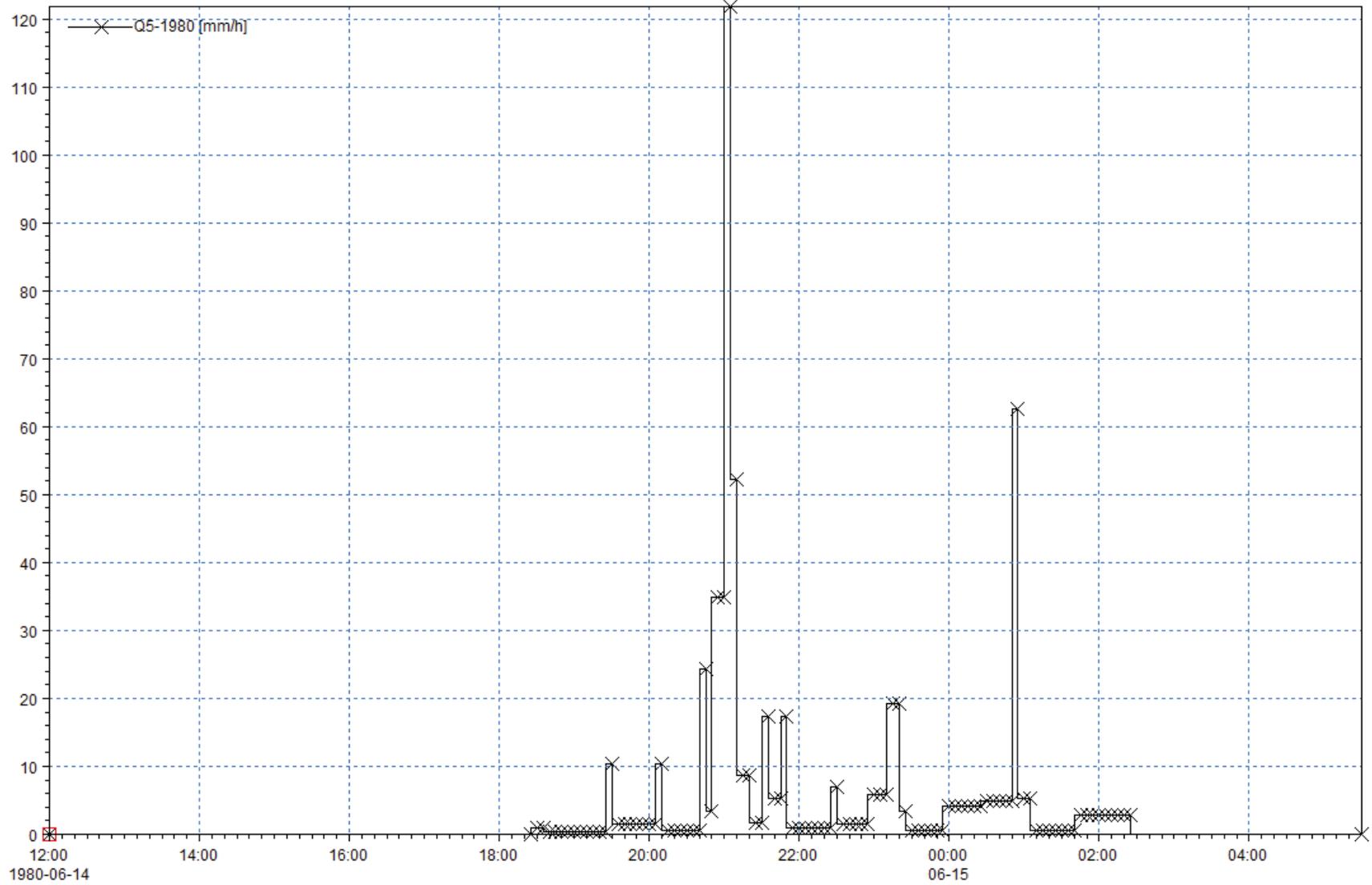
Situation Schématique des galeries et collecteurs

Dessinateur	HRI	Affaire	4495
Date	25.09.14	Plan n°	2100
Echelle	-	Indice n°	B

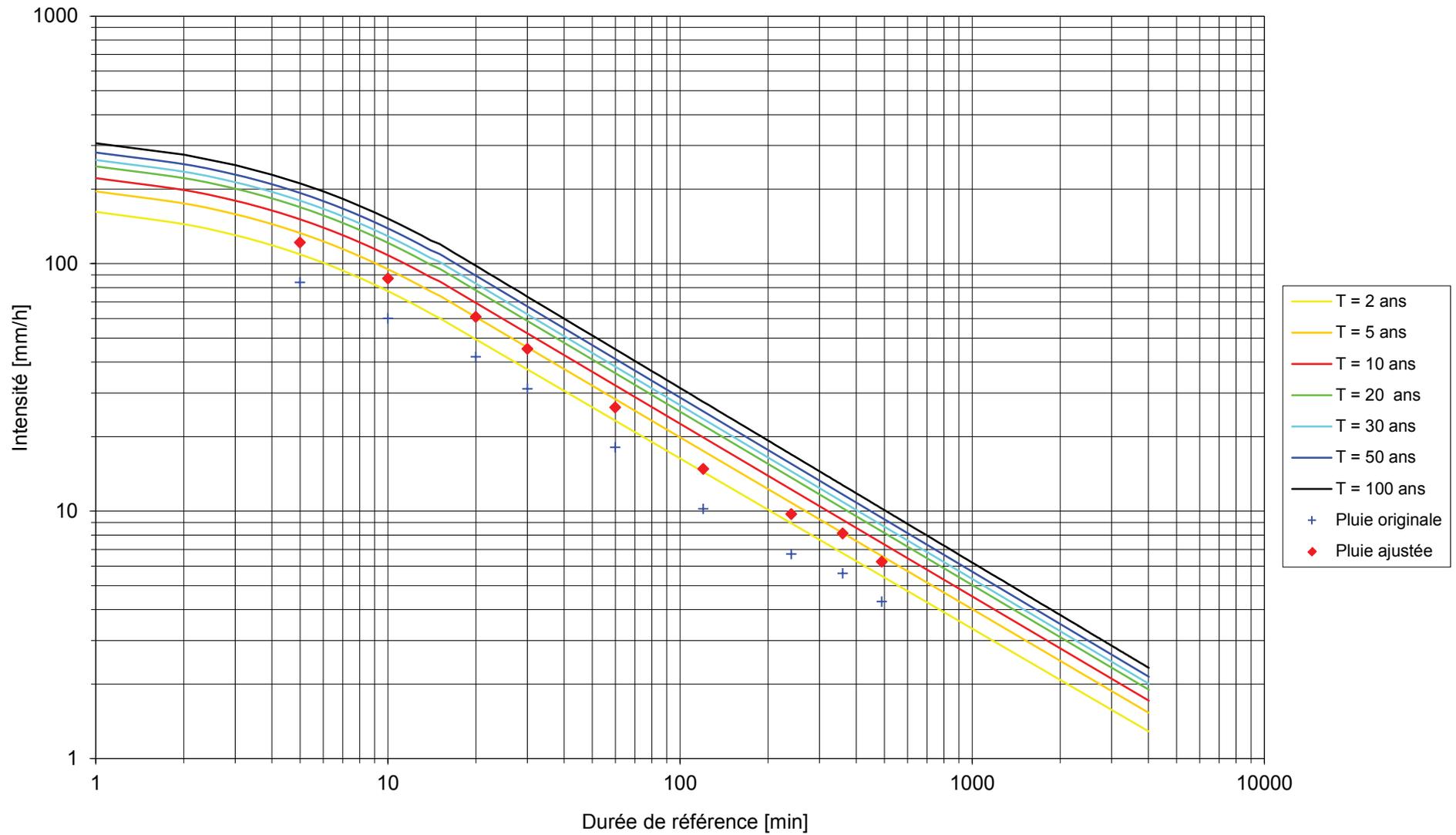


Annexe 3

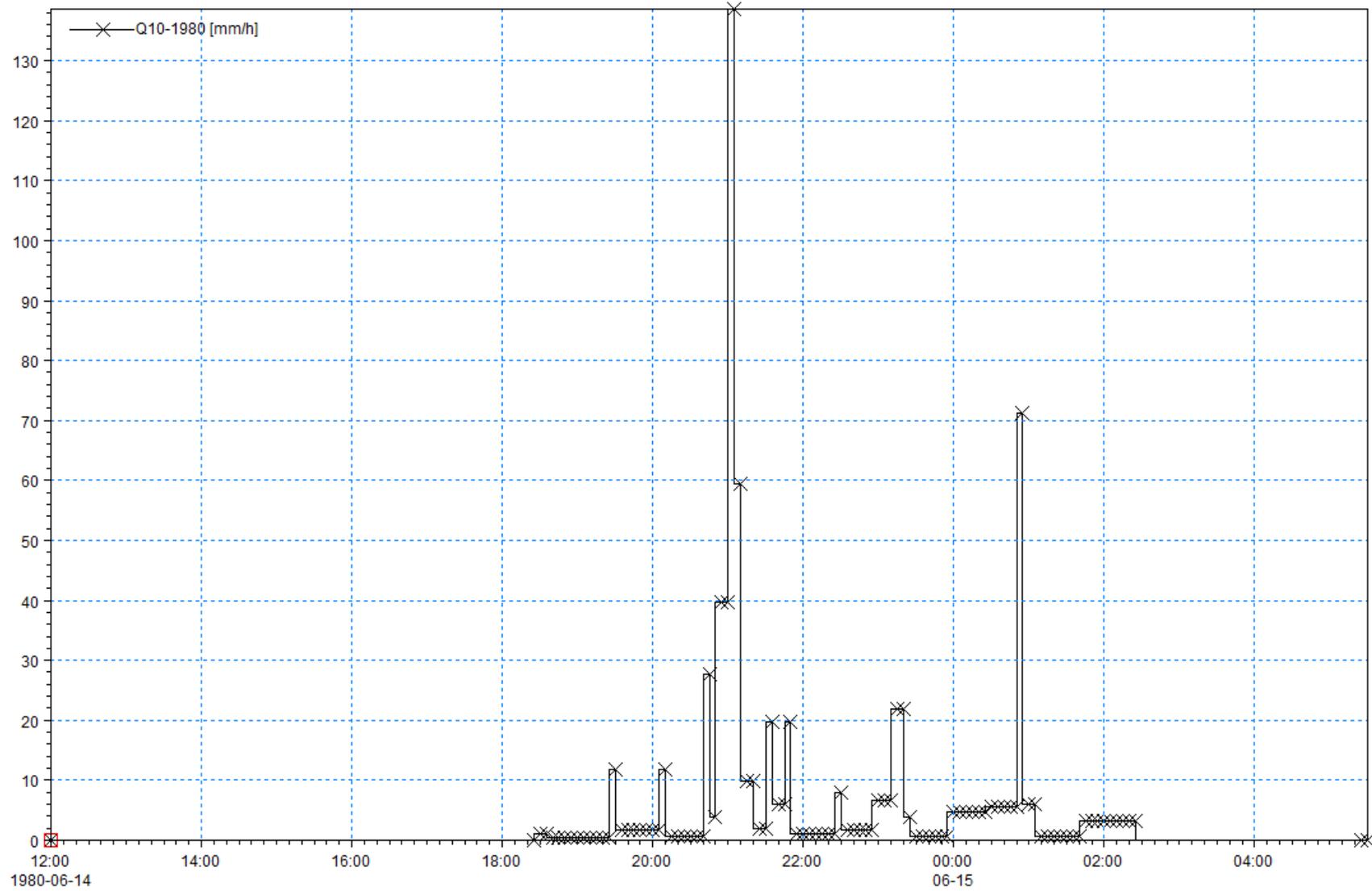
1045 – Evacuation Eaux Vengeron
Hyétogrammes des pluies de projet
Pluie de projet Chevrier 14.06.1980 – Tr = 5 ans



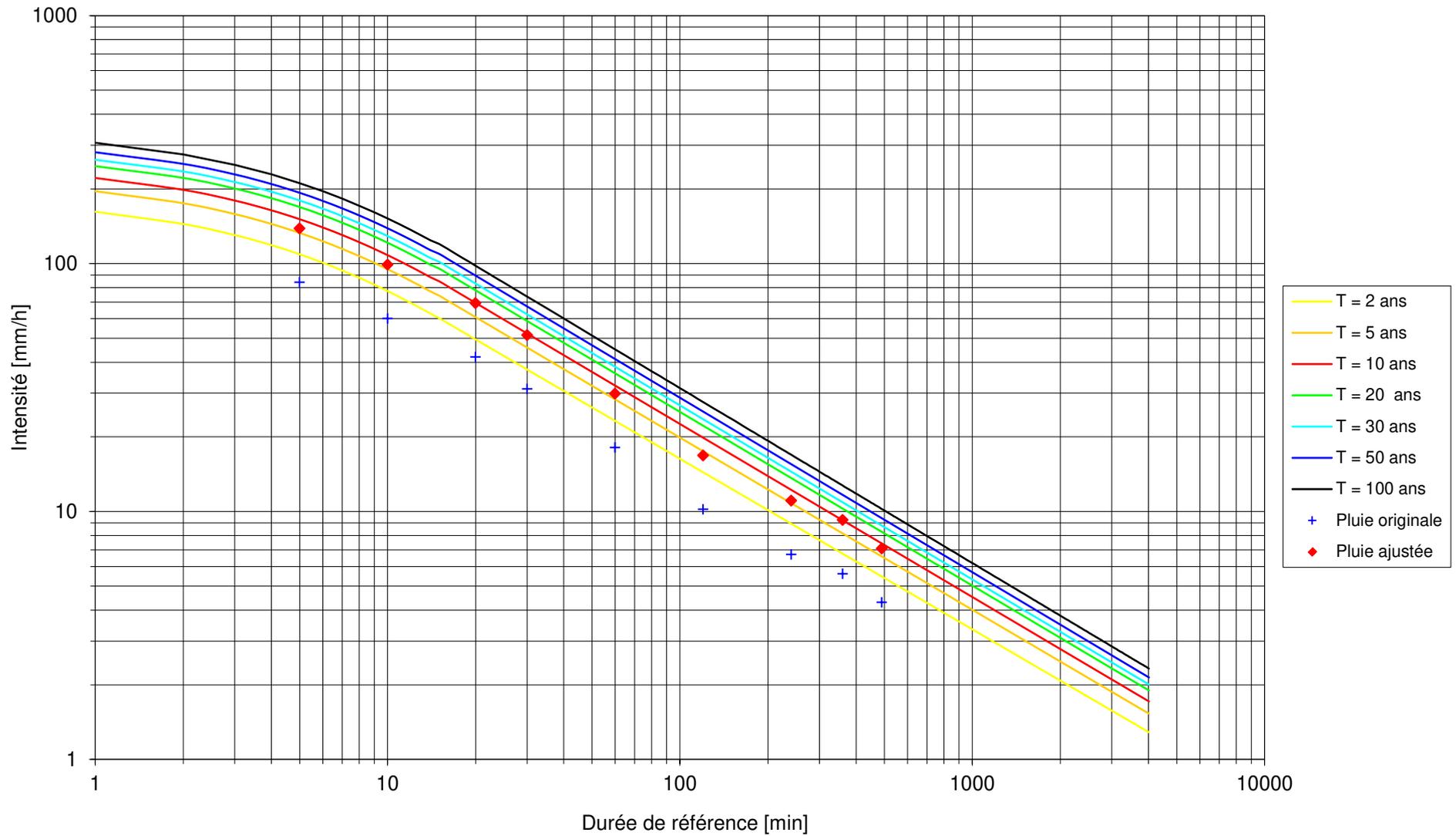
Temps de retour de la pluie de projet Chevrier du 14.6.1980, TR = 5 ans
Courbes IDF de référence: IDF 2009 - région genevoise



1045 – Evacuation Eaux Vengeron
Hyétogrammes des pluies de projet
Pluie de projet Chevrier 14.06.1980 – Tr = 10 ans



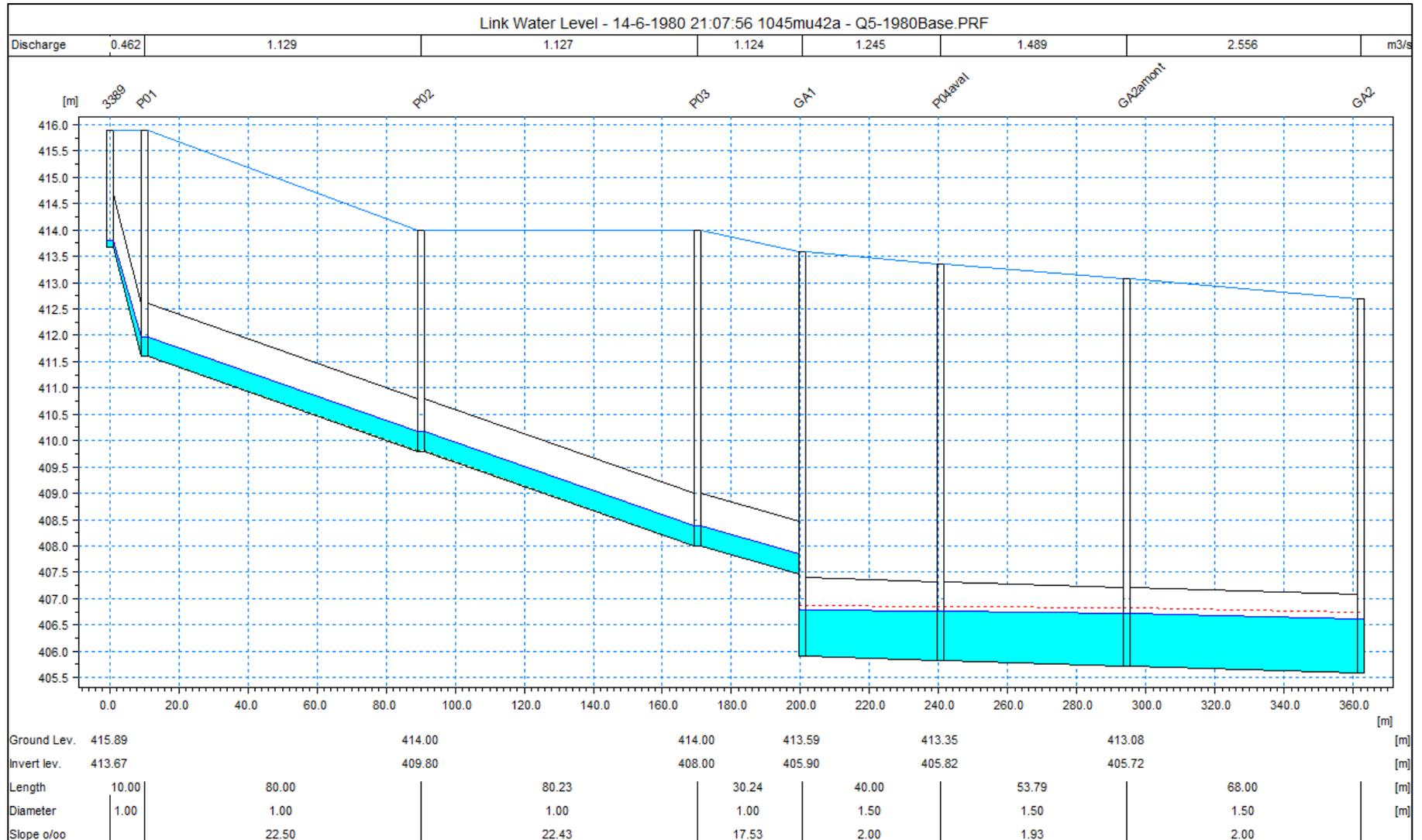
Temps de retour de la pluie de projet Chevrier du 14.6.1980, TR = 10 ans
Courbes IDF de référence: IDF 2009 - région genevoise



1045 - Evacuation Eaux Vengeron

Profils en long avec ligne d'eau

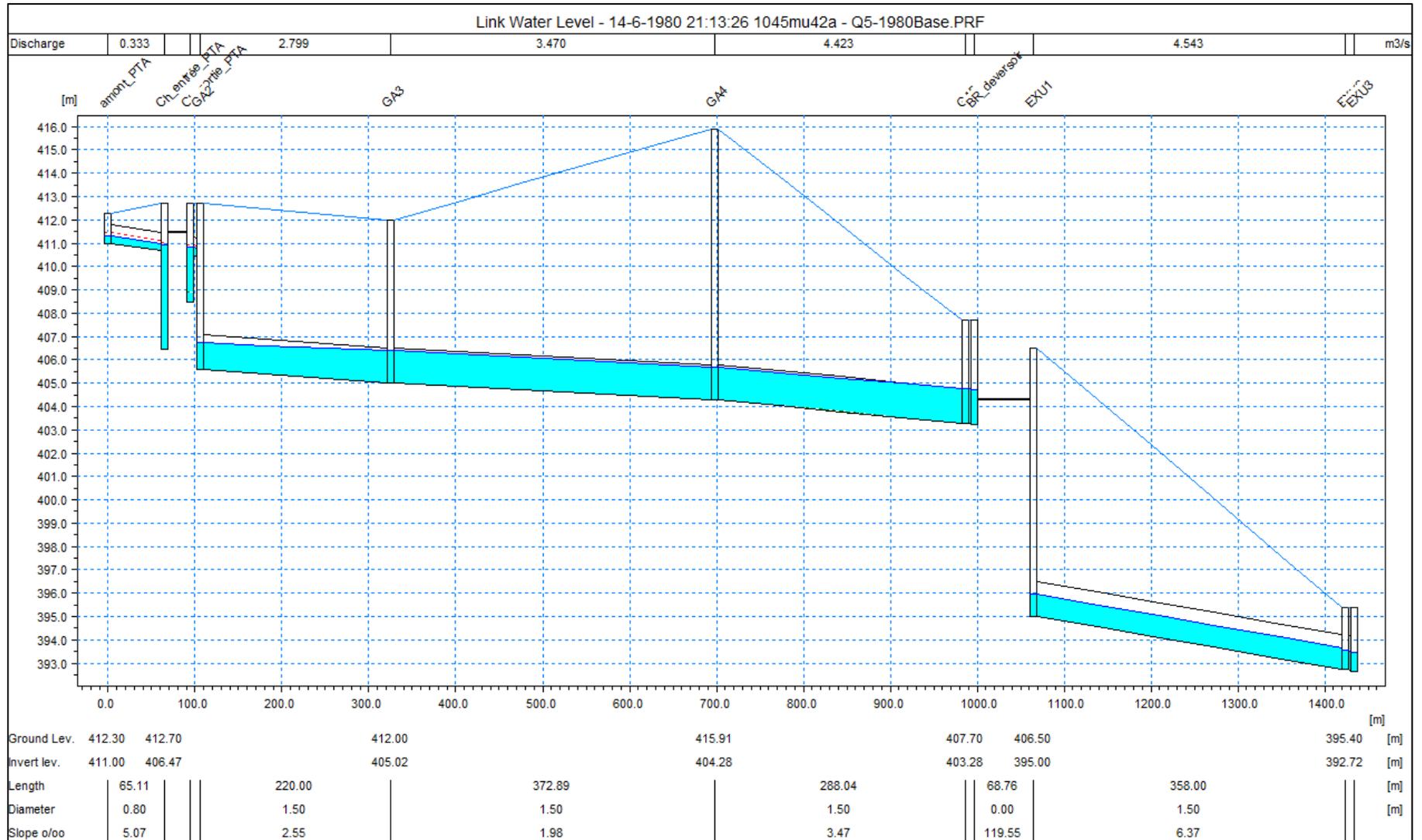
Pluie de projet Chevrier Tr = 5 ans



1045 - Evacuation Eaux Vengeron

Profils en long avec ligne d'eau

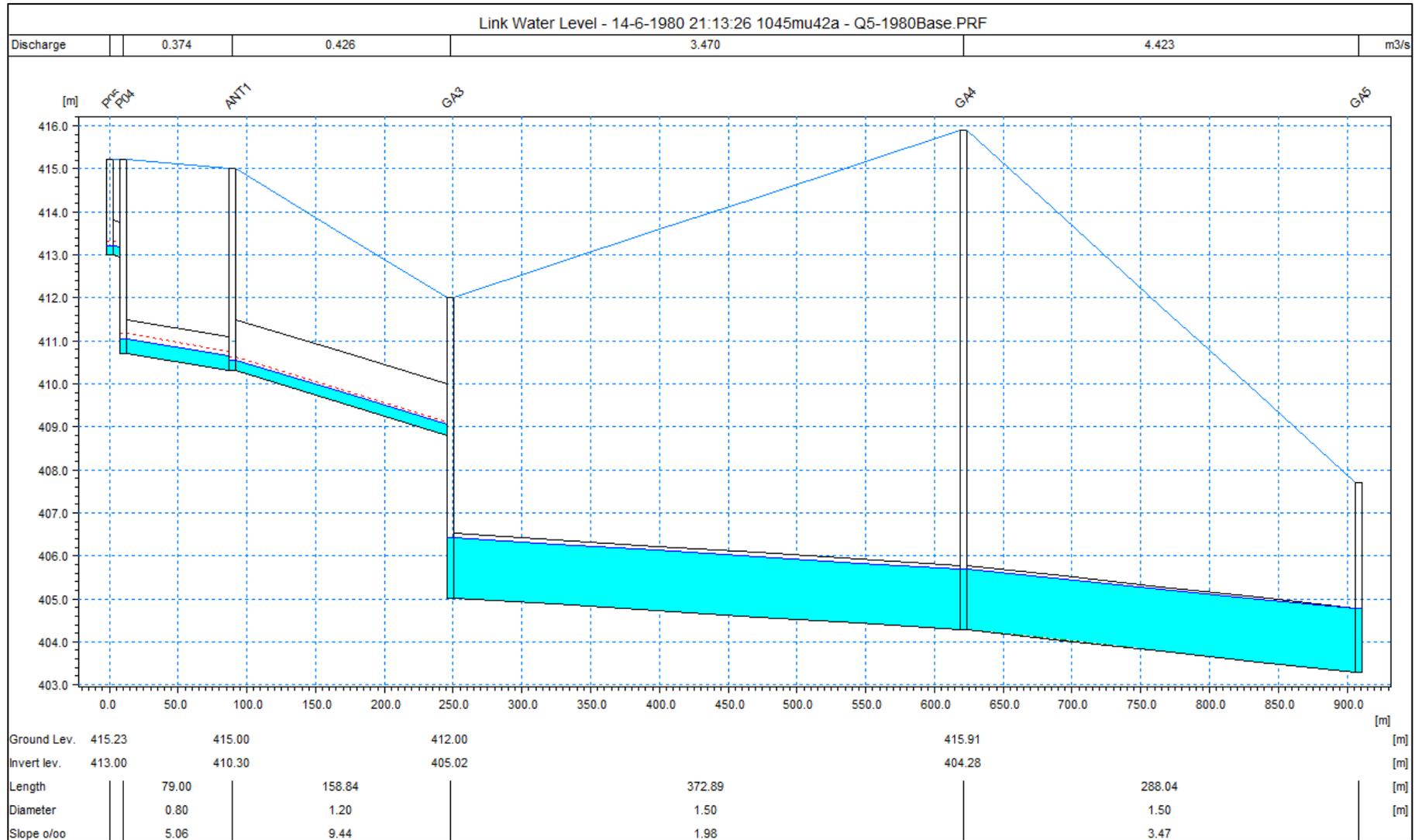
Pluie de projet Chevrier Tr = 5 ans



1045 - Evacuation Eaux Vengeron

Profils en long avec ligne d'eau

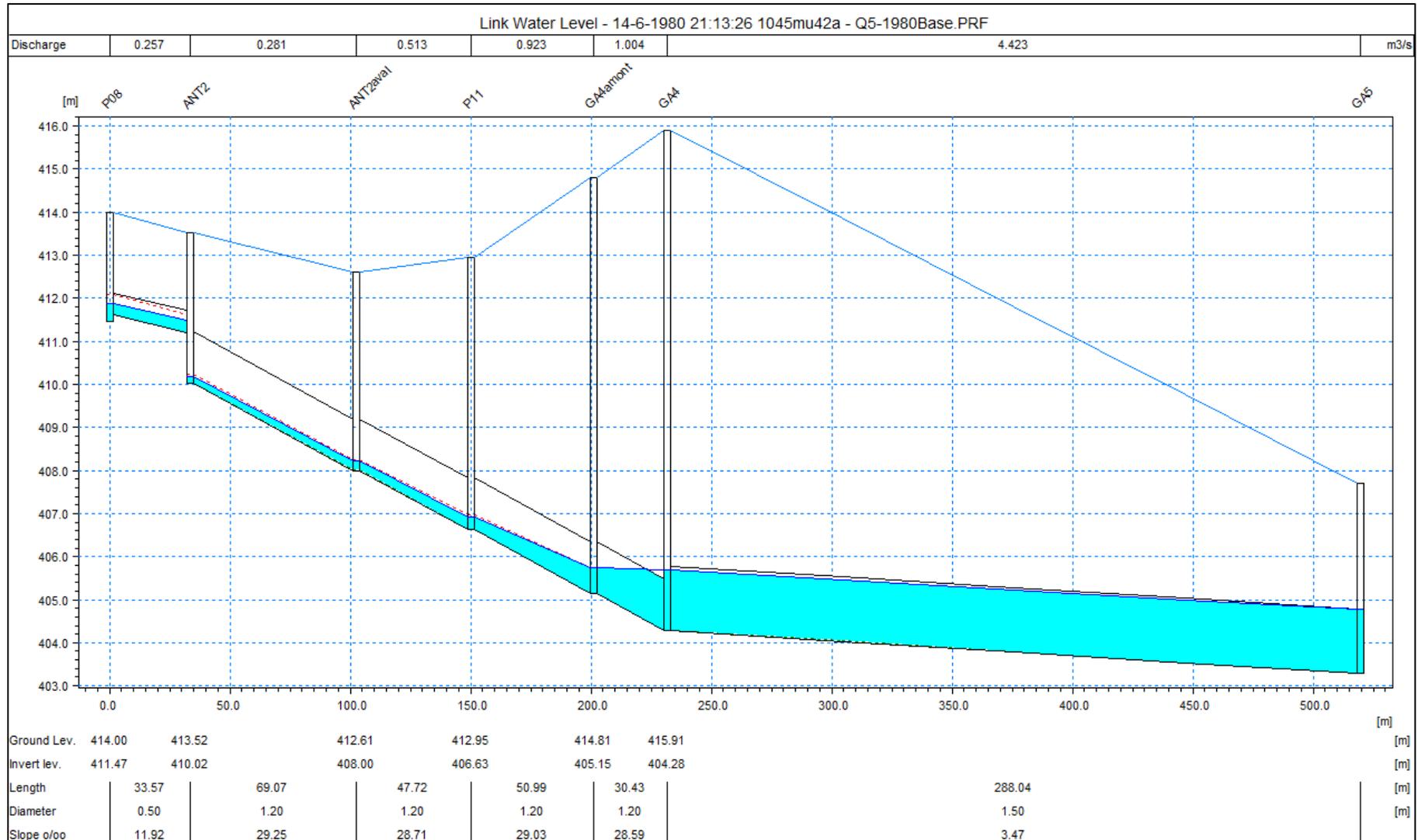
Pluie de projet Chevrier Tr = 5 ans



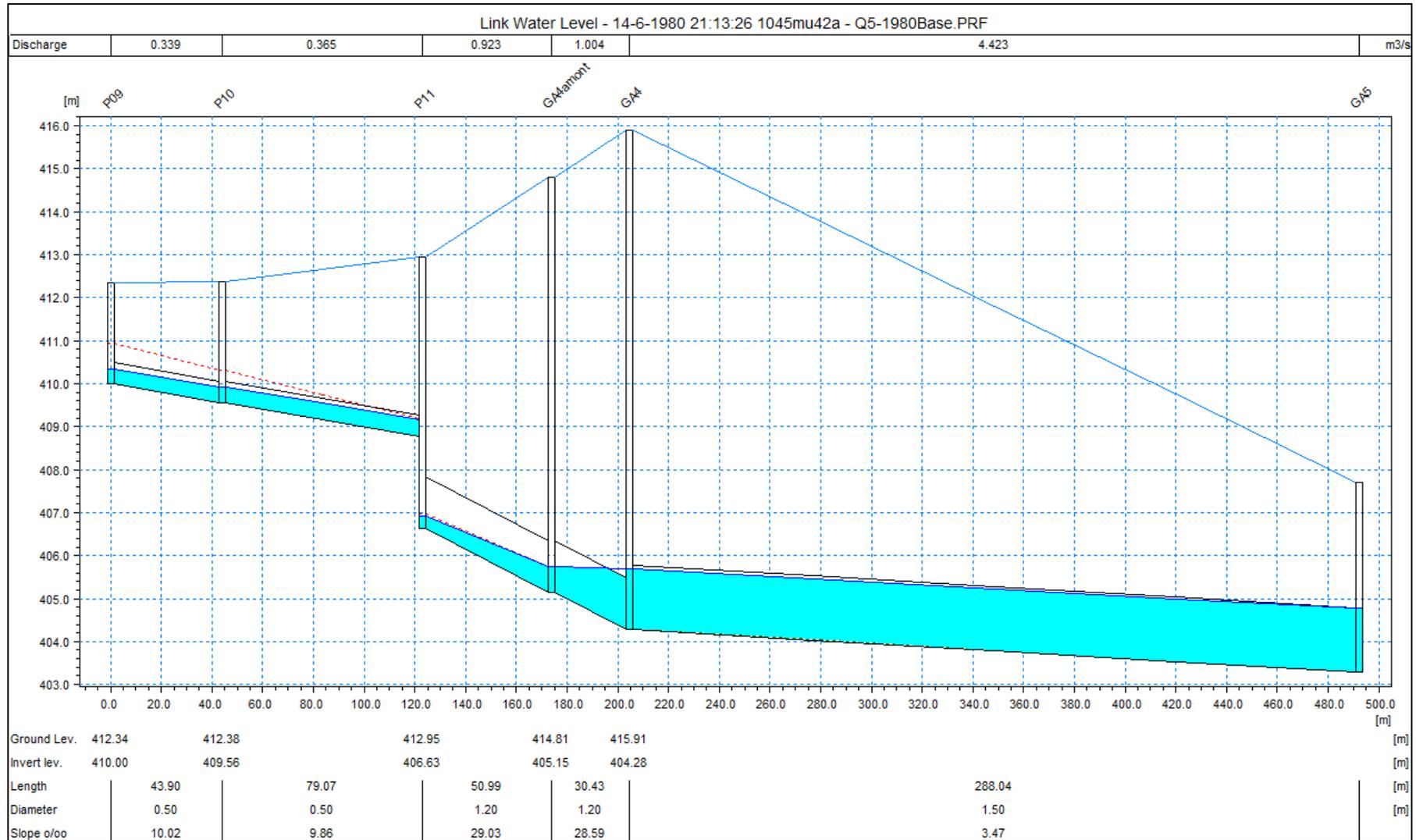
1045 - Evacuation Eaux Vengeron

Profils en long avec ligne d'eau

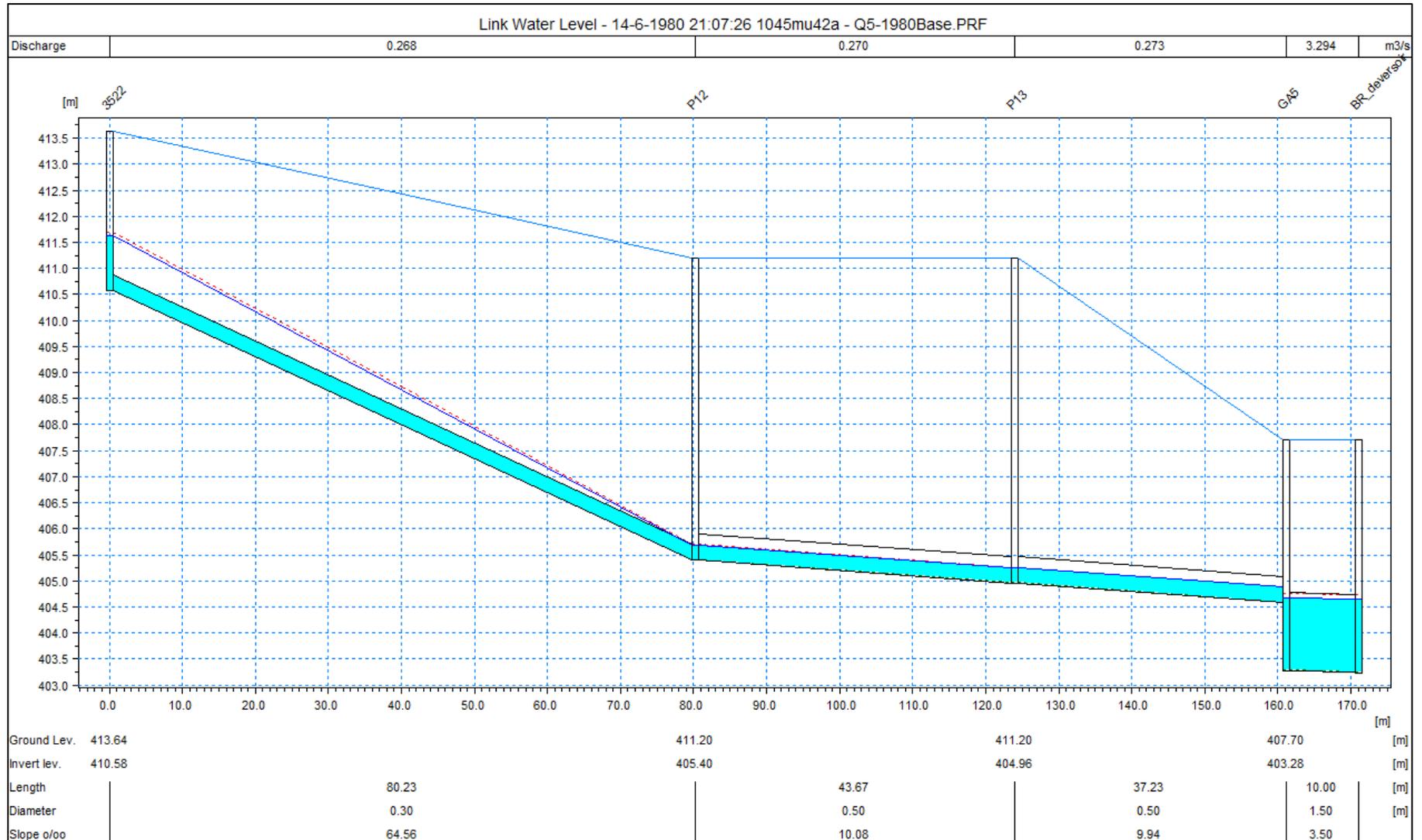
Pluie de projet Chevrier Tr = 5 ans



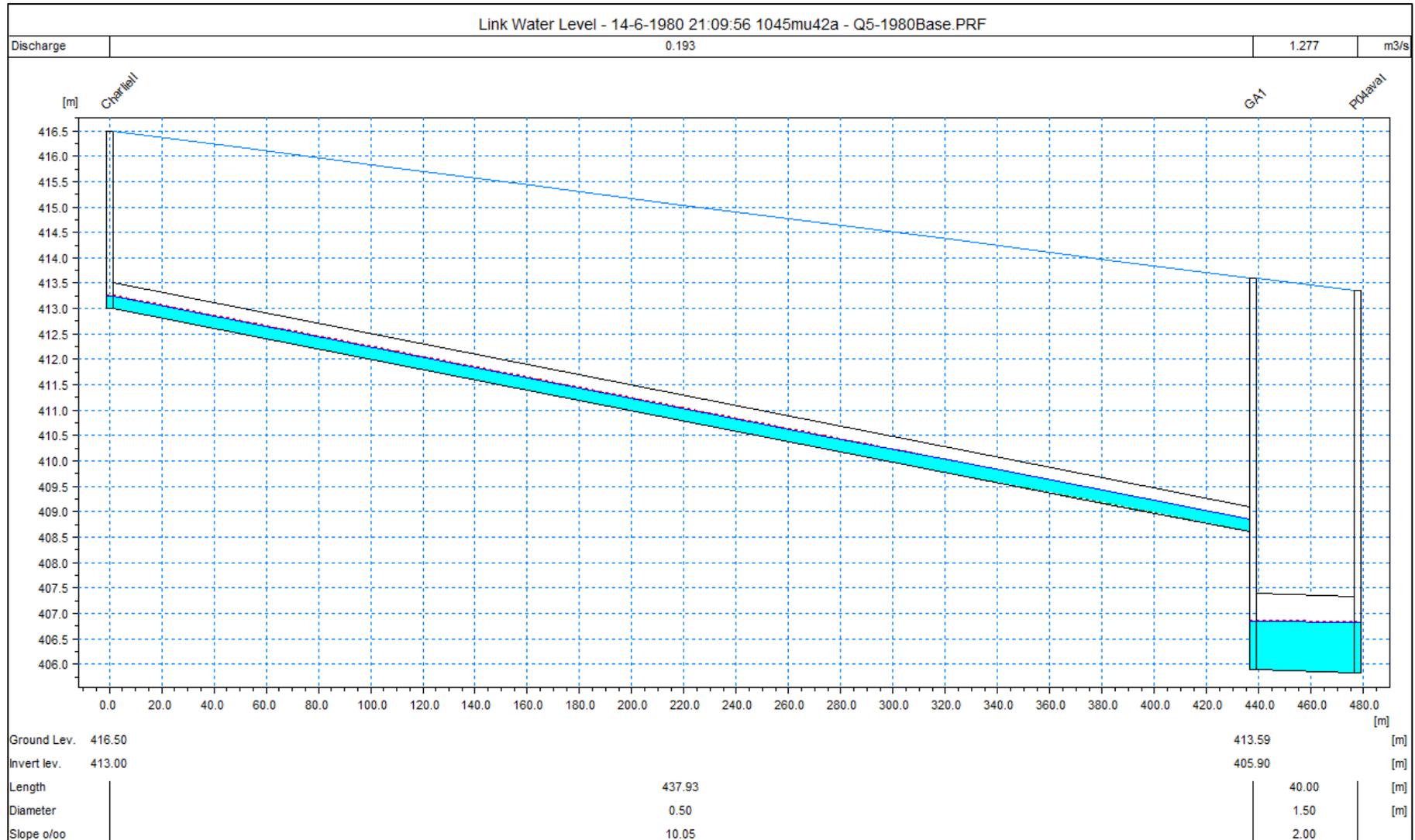
1045 - Evacuation Eaux Vengeron
Profils en long avec ligne d'eau
Pluie de projet Chevrier Tr = 5 ans



1045 - Evacuation Eaux Vengeron
Profils en long avec ligne d'eau
Pluie de projet Chevrier Tr = 5 ans



1045 - Evacuation Eaux Vengeron
Profils en long avec ligne d'eau
Pluie de projet Chevrier Tr = 5 ans



1045 - Evacuation Eaux Vengeron

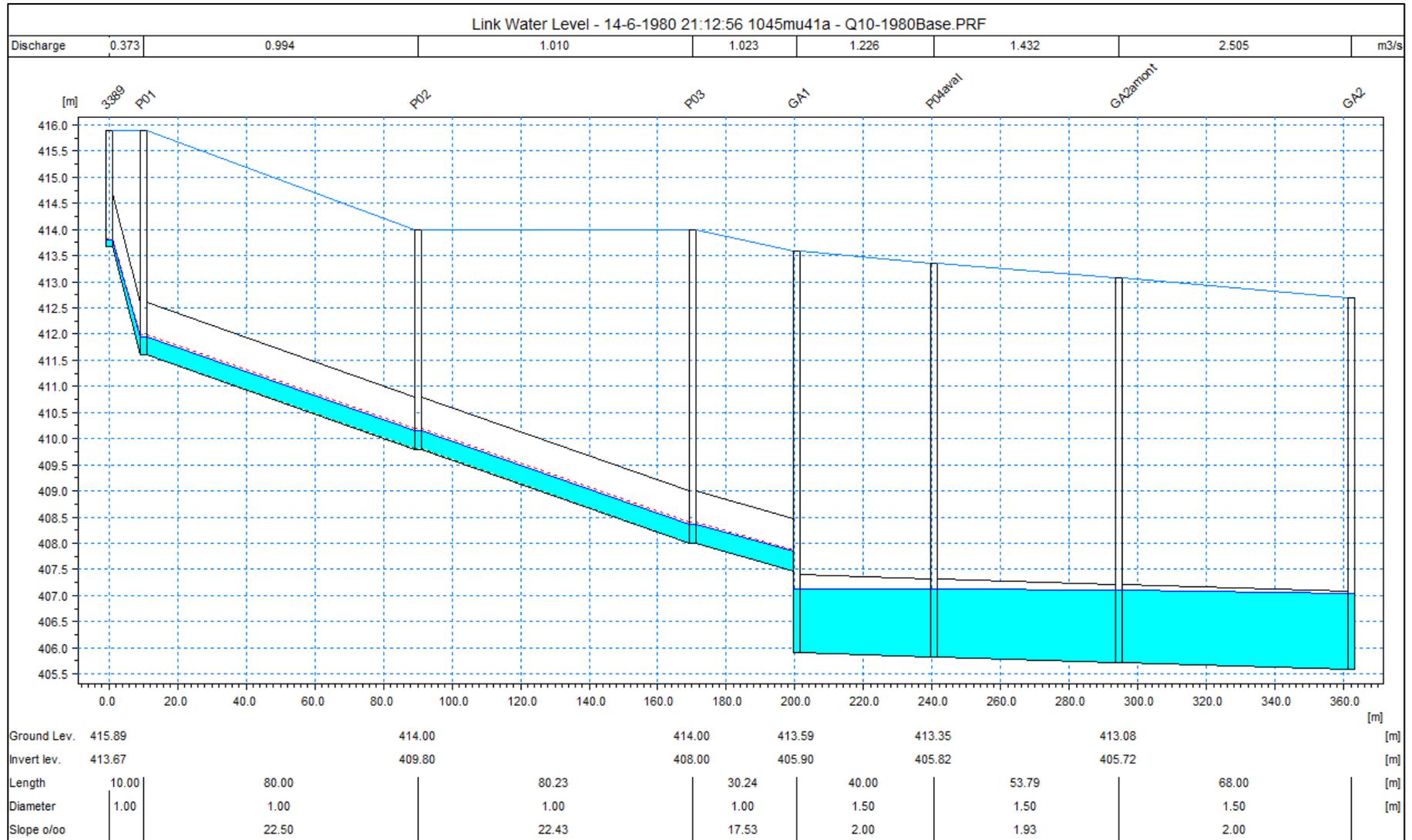
Tableau des débits de pointes

Pluie de projet Chevrier Tr = 5 ans

Cheminée amont	Cheminée aval	Qf*	Hmax	Qmax	Hmax/D	Qmax/Qf
[-]	[-]	[m3/s]	[m]	[m3/s]	[-]	[-]
amont_PTA	Ch_entrée_PTA	1.04	411.46	0.65	0.57	0.63
ANT1	GA3	4.18	410.62	0.67	0.27	0.16
ANT2	ANT2aval	7.36	410.23	0.49	0.21	0.07
ANT2aval	P11	7.29	408.26	0.71	0.28	0.10
Ch_sortie_PTA	GA2	0.85	410.95	0.62	0.60	0.73
Charliell	GA1	0.42	413.26	0.22	0.52	0.53
GA1	P04aval	3.49	406.86	1.29	0.68	0.37
GA2amont	GA2	3.49	406.82	2.62	0.77	0.75
GA2	GA3	3.94	406.73	3.07	0.93	0.78
GA3	GA4	3.48	406.42	3.72	0.94	1.07
GA4amont	GA4	7.28	405.75	1.25	1.17	0.17
GA4	GA5	4.60	405.69	4.42	0.99	0.96
GA5	BR_deversoir	4.62	404.77	4.55	0.99	0.98
EXU1	EXU2	6.23	395.95	4.54	0.63	0.73
EXU2	EXU3	7.81	393.54	4.53	0.55	0.58
P01	P02	3.97	411.96	1.13	0.37	0.28
P02	P03	3.97	410.17	1.13	0.39	0.28
P03	GA1	3.50	408.39	1.13	0.39	0.32
P04	ANT1	1.04	411.17	0.68	0.59	0.65
P04aval	GA2amont	3.43	406.85	1.54	0.74	0.45
P08	ANT2	0.46	412.09	0.49	0.96	1.08
P09	P10	0.42	410.93	0.50	1.86	1.19
P10	P11	0.41	410.31	0.50	1.50	1.20
P11	GA4amont	7.33	406.97	1.21	0.50	0.16
P12	P13	0.42	405.70	0.28	0.60	0.68
P13	GA5	0.42	405.26	0.28	0.60	0.68

* Qf: Débit plein régime uniforme (Strickler)

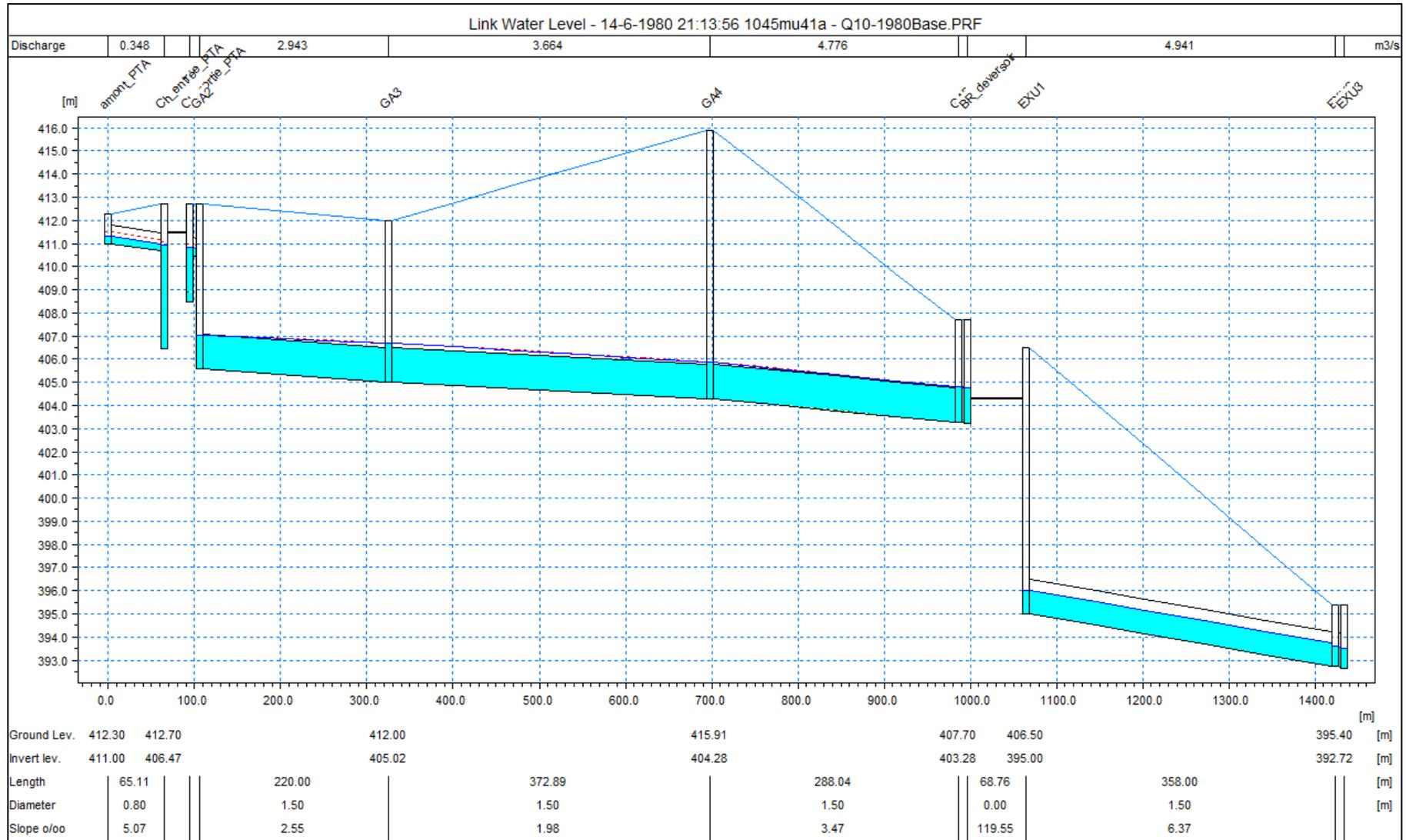
1045 - Evacuation Eaux Vengeron
Profils en long avec ligne d'eau
Pluie de projet Chevrier Tr = 10 ans



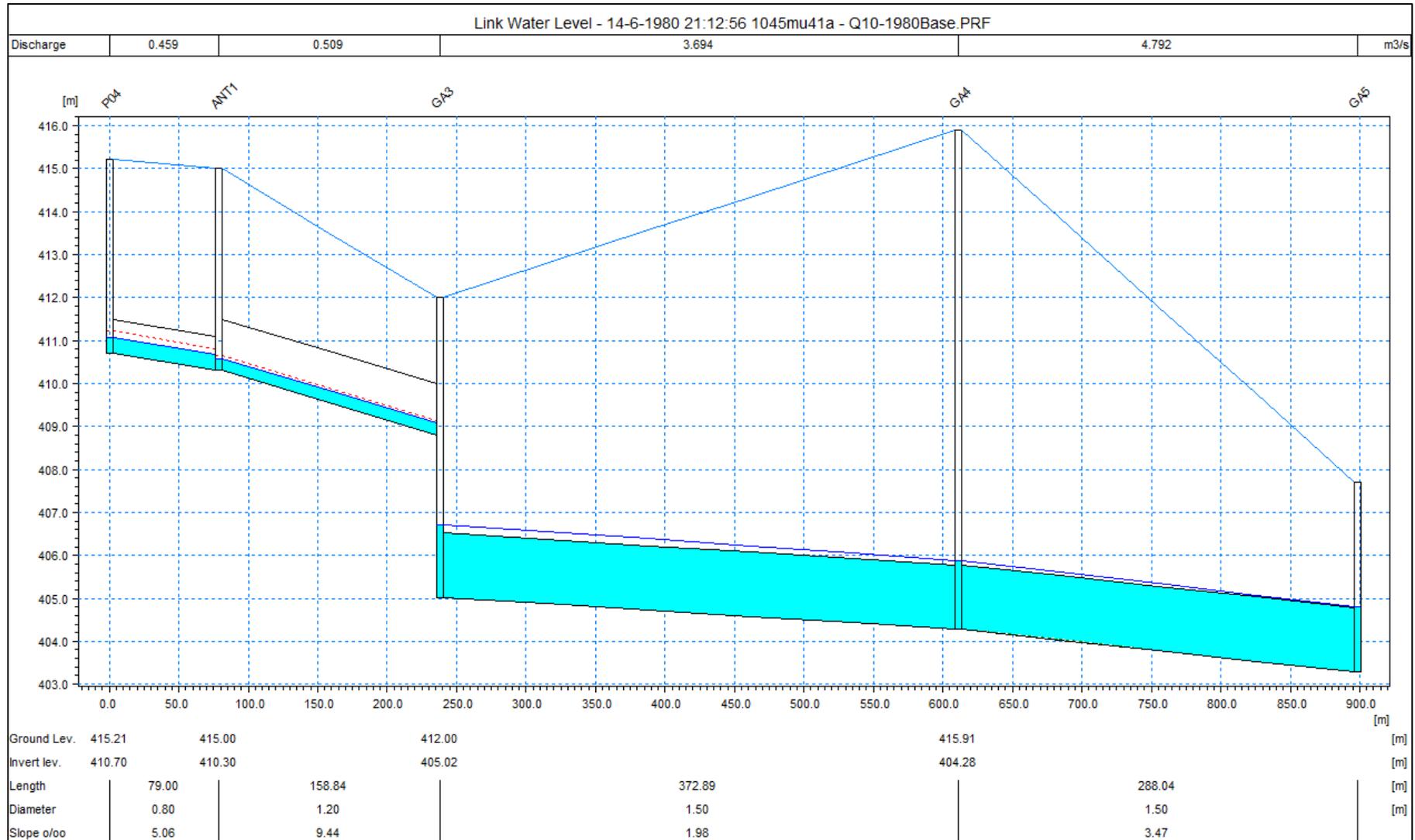
1045 - Evacuation Eaux Vengeron

Profils en long avec ligne d'eau

Pluie de projet Chevrier Tr = 10 ans



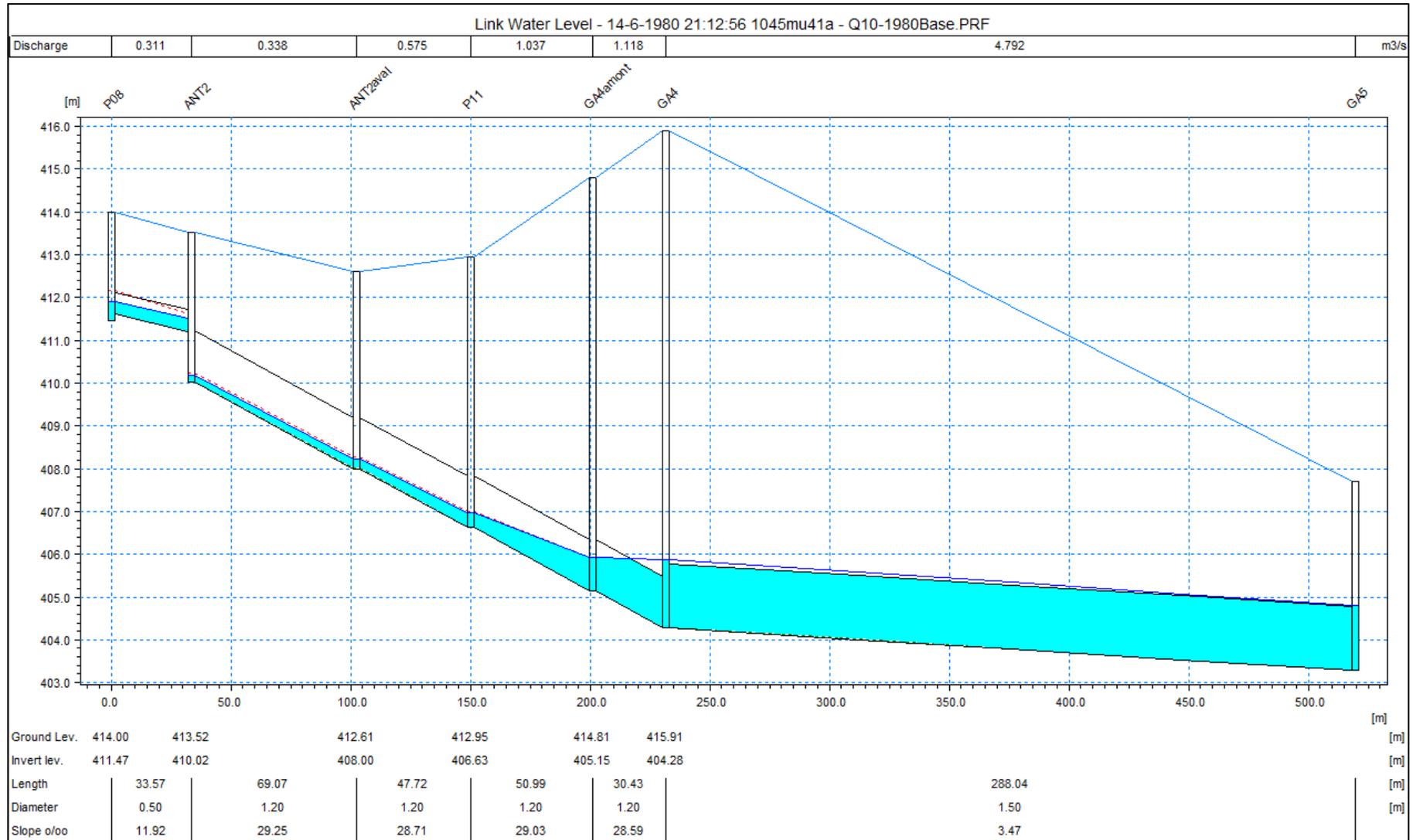
1045 - Evacuation Eaux Vengeron
Profils en long avec ligne d'eau
Pluie de projet Chevrier Tr = 10 ans



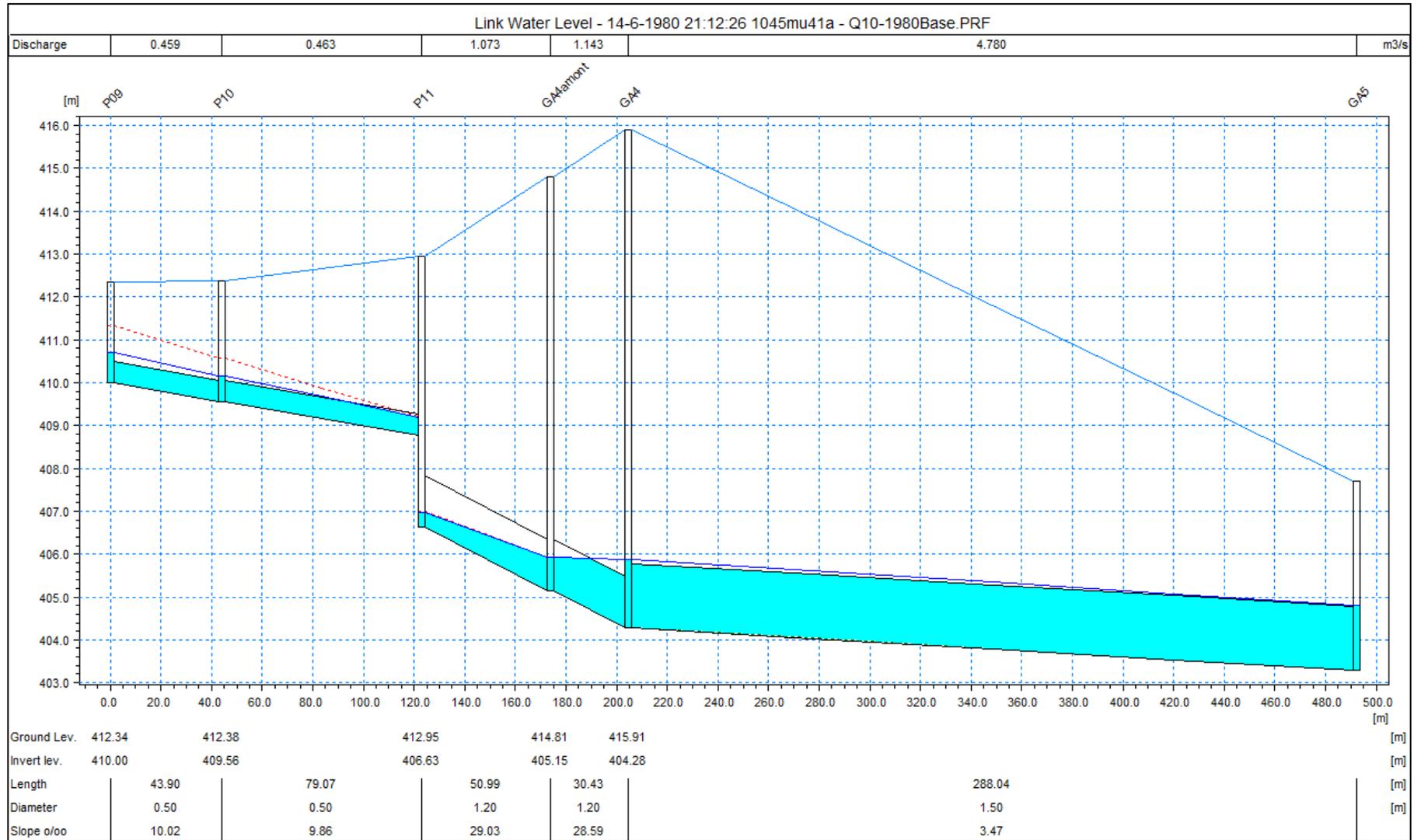
1045 - Evacuation Eaux Vengeron

Profils en long avec ligne d'eau

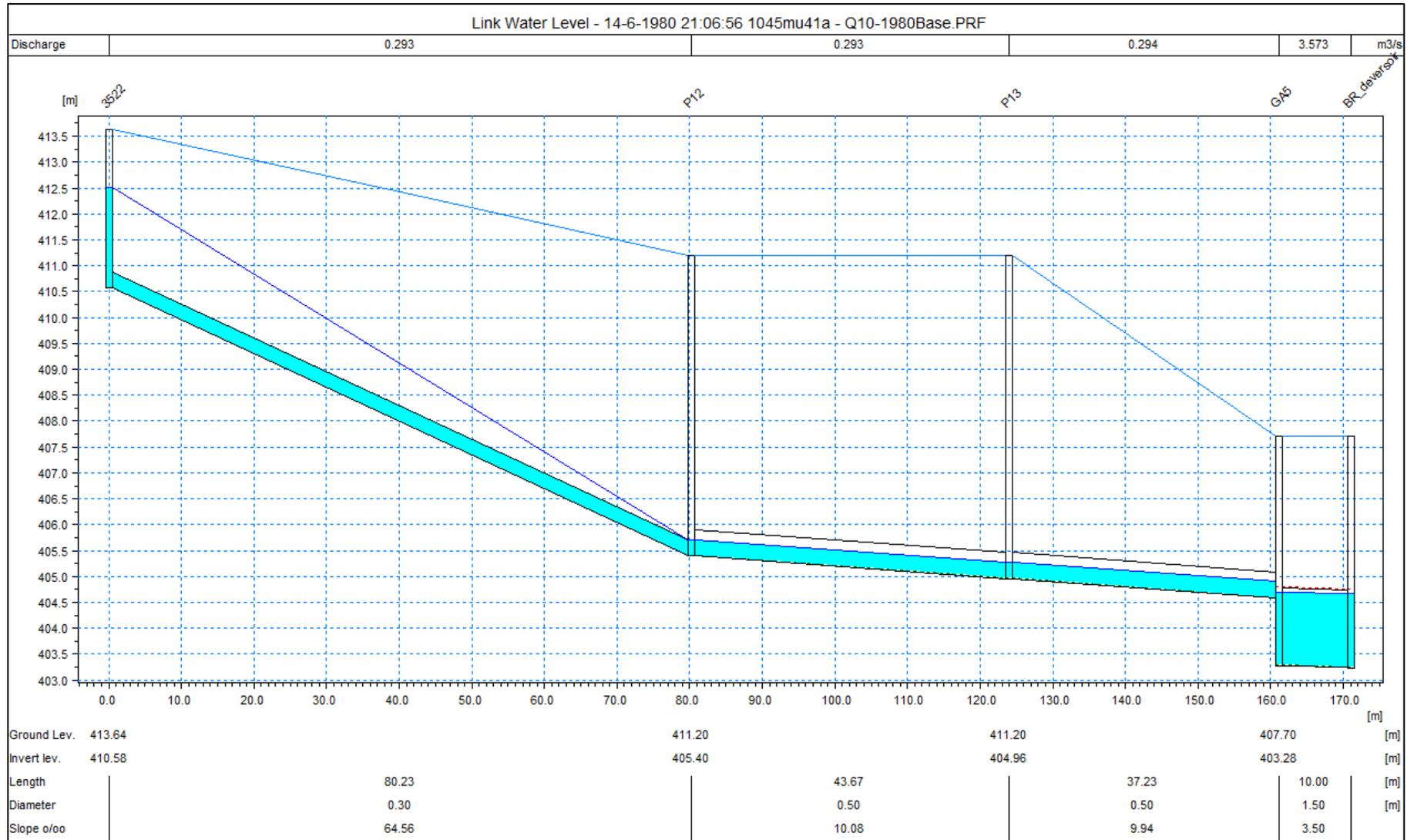
Pluie de projet Chevrier Tr = 10 ans



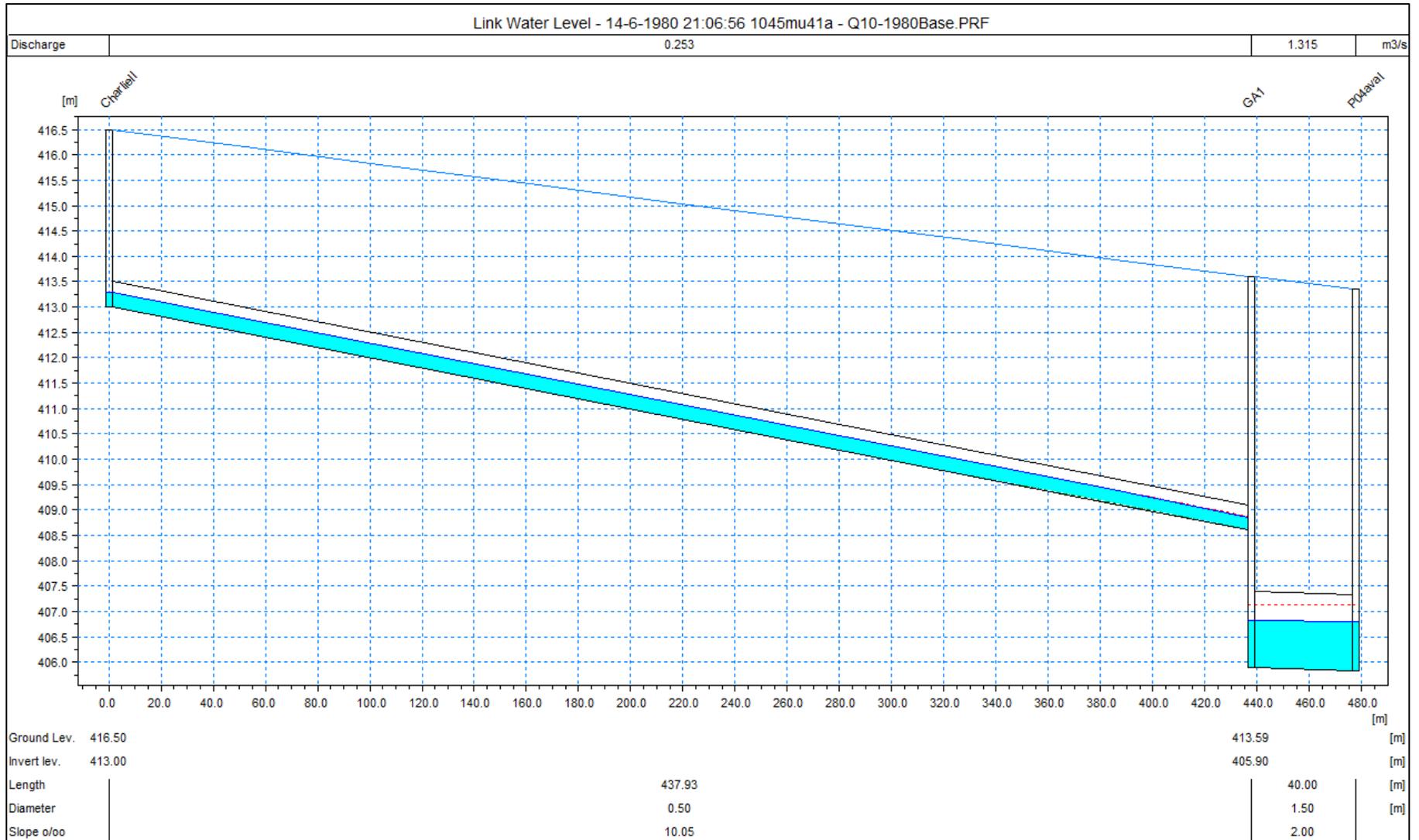
1045 - Evacuation Eaux Vengeron
Profils en long avec ligne d'eau
Pluie de projet Chevrier Tr = 10 ans



1045 - Evacuation Eaux Vengeron
Profils en long avec ligne d'eau
Pluie de projet Chevrier Tr = 10 ans



1045 - Evacuation Eaux Vengeron
Profils en long avec ligne d'eau
Pluie de projet Chevrier Tr = 10 ans



1045 - Evacuation Eaux Vengeron

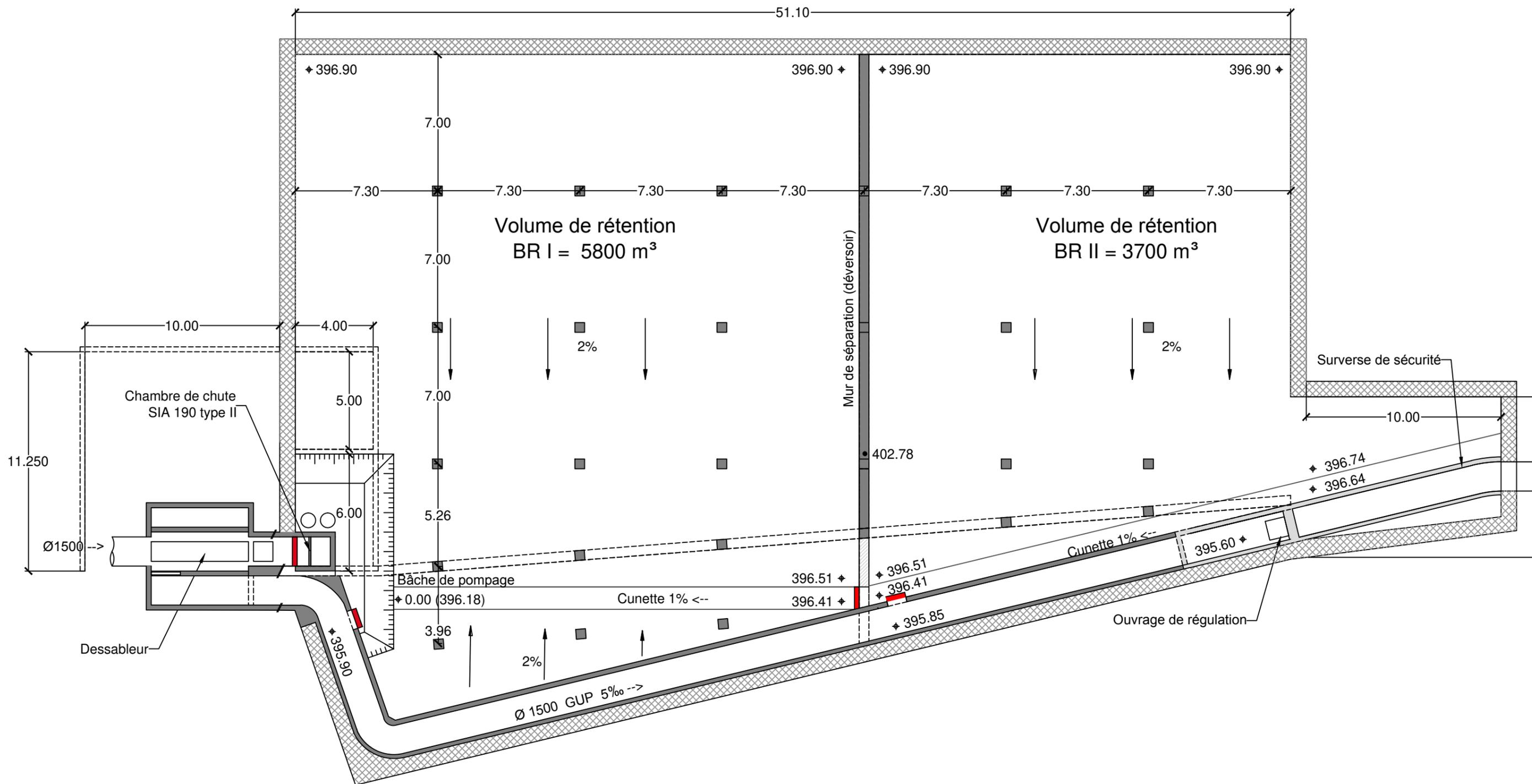
Tableau des débits de pointes

Pluie de projet Chevrier Tr = 10 ans

Cheminée amont	Cheminée aval	Qf*	Hmax	Qmax	Hmax/D	Qmax/Qf
[-]	[-]	[m3/s]	[m]	[m3/s]	[-]	[-]
amont_PTA	Ch_entrée_PTA	1.04	411.51	0.76	0.64	0.74
ANT1	GA3	4.18	410.65	0.78	0.29	0.19
ANT2	ANT2aval	7.36	410.24	0.52	0.22	0.07
ANT2aval	P11	7.29	408.26	0.75	0.30	0.10
Ch_sortie_PTA	GA2	0.85	410.99	0.73	0.65	0.86
Charliell	GA1	0.42	413.29	0.26	0.57	0.63
GA1	P04aval	3.49	407.13	1.40	0.87	0.40
GA2amont	GA2	3.49	407.10	2.80	0.97	0.80
GA2	GA3	3.94	407.03	3.29	1.13	0.84
GA3	GA4	3.48	406.72	3.95	1.13	1.14
GA4amont	GA4	7.28	405.92	1.33	1.34	0.18
GA4	GA5	4.60	405.89	4.79	1.07	1.04
GA5	BR_deversoir	4.62	404.80	5.01	1.02	1.08
EXU1	EXU2	6.23	396.01	5.00	0.68	0.80
EXU2	EXU3	7.81	393.59	4.96	0.58	0.64
P01	P02	3.97	411.98	1.24	0.39	0.31
P02	P03	3.97	410.19	1.24	0.41	0.31
P03	GA1	3.50	408.41	1.24	0.41	0.35
P04	ANT1	1.04	411.22	0.80	0.65	0.77
P04aval	GA2amont	3.43	407.12	1.68	0.93	0.49
P08	ANT2	0.46	412.15	0.52	1.09	1.15
P09	P10	0.42	411.33	0.55	2.66	1.32
P10	P11	0.41	410.57	0.55	2.01	1.33
P11	GA4amont	7.33	406.99	1.30	0.65	0.18
P12	P13	0.42	405.71	0.30	0.63	0.72
P13	GA5	0.42	405.27	0.30	0.63	0.72

* Qf: Débit plein régime uniforme (Strickler)

Annexe 4



BASSIN DE RETENTION DES EAUX PLUVIALES "VENGERON"

PROJET DE L'OUVRAGE



Groupement
AerEauPool

LEGENDE

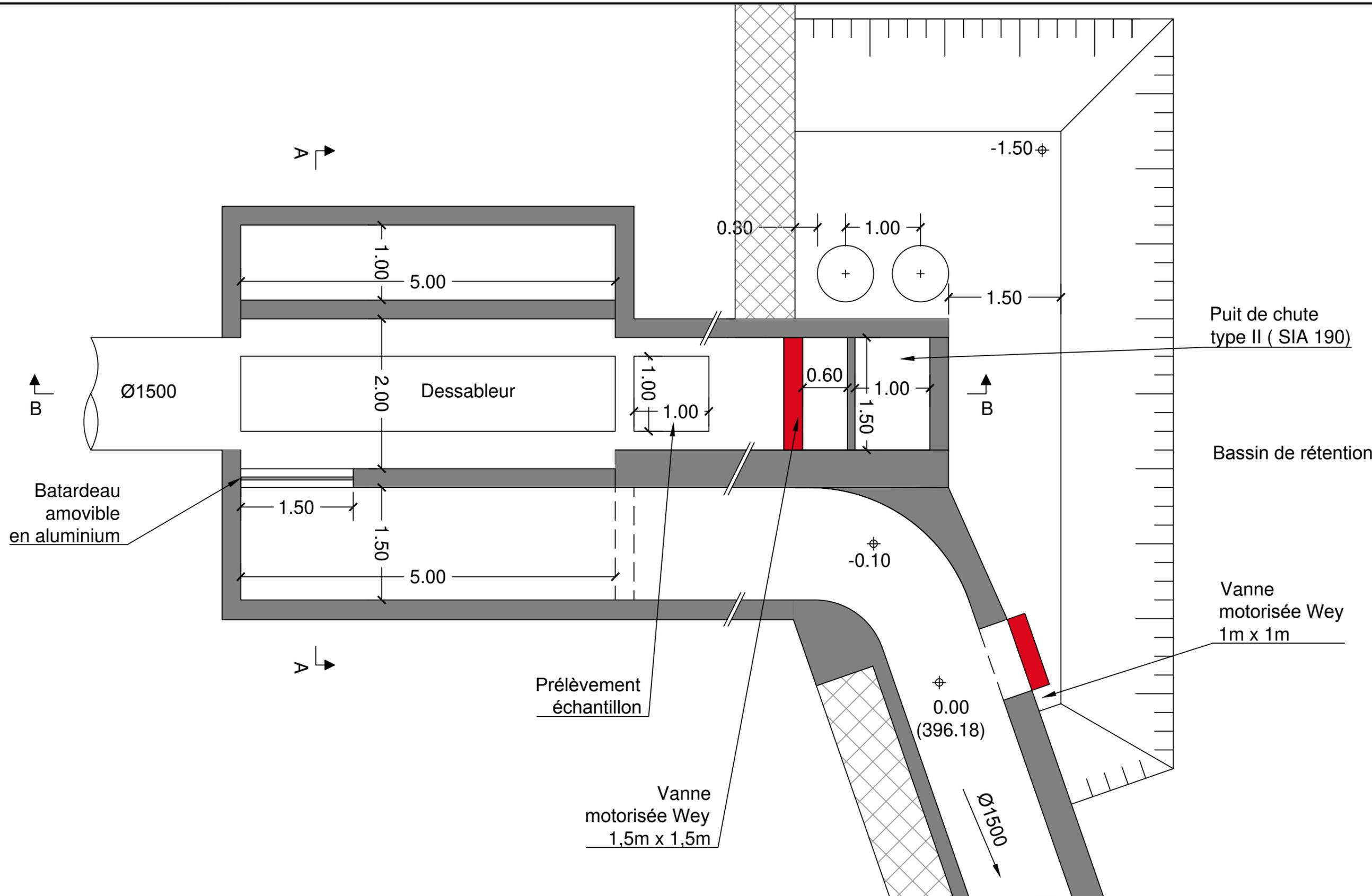
- █ Vannes
- Poteaux bassin

Ind	Des	Date	Modifications
A	SMe	30.09.2014	Talus, vanne
B			
C			
D			
E			
F			
G			

Coupe horizontale du bassin

Dessinateur	SME	Affaire	1262
Date	01.07.2014	Plan n°	1262-31-07
Echelle	1/200	Page n°	-





BASSIN DE RETENTION DES EAUX
PLUVIALES "VENGERON"

PROJET DE L'OUVRAGE

GENÈVE
AÉROPORT

Groupement
AerEauPool

Ind	Des	Date	Modifications
A	SMe	30.09.2014	Talus, vanne
B			
C			
D			
E			
F			
G			

Coupe horizontale
Ouvrage d'entrée

Dessinateur SME

Affaire 1262

Date 01.07.2014

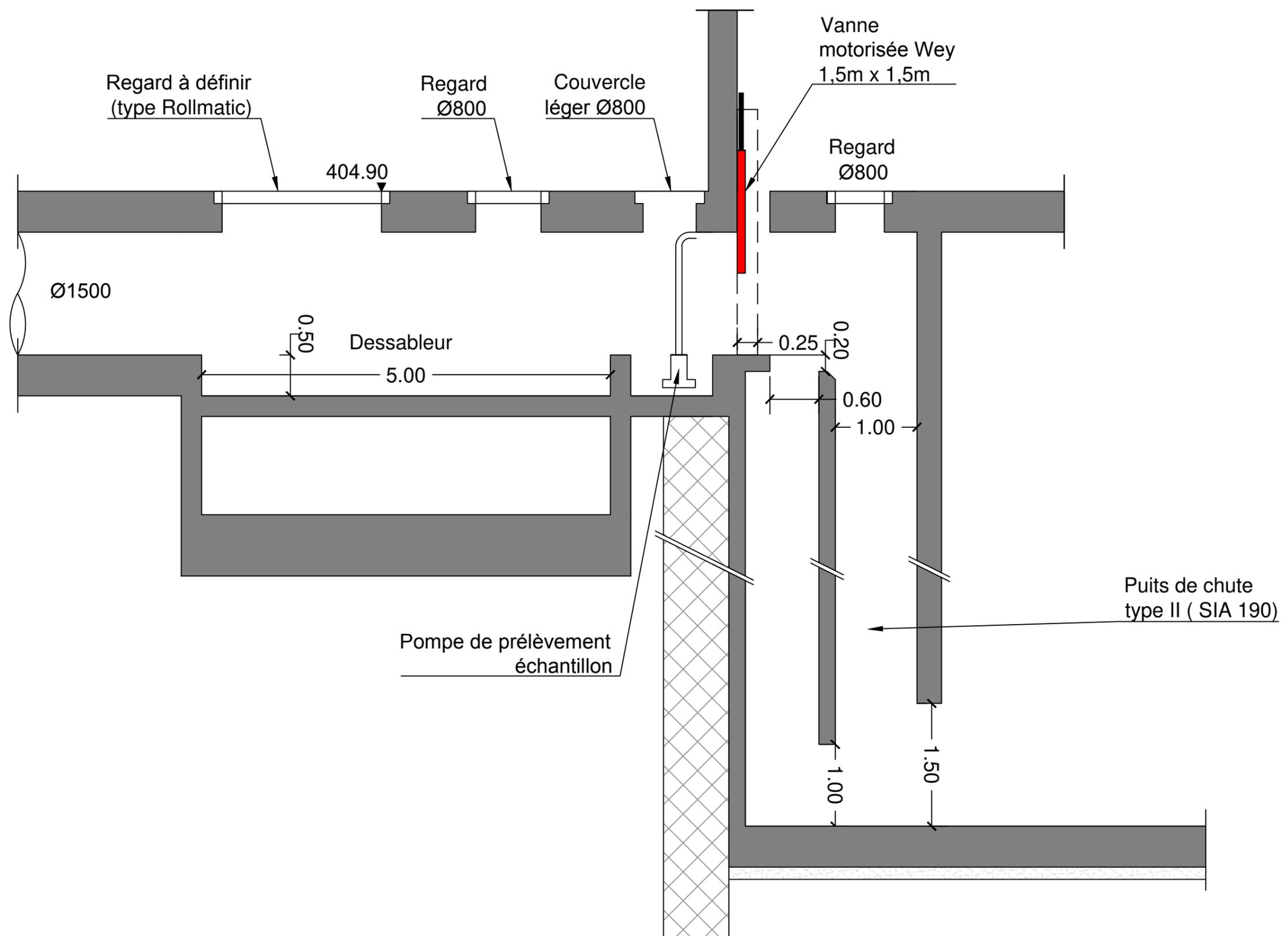
Plan n° 1262-31-08

Echelle 1/50

Page n° -

POM
PERRETEN ET MILLERET
BUREAU D'INGENIEURS CIVILS
21, rue Jacques Grosselin 1227 CAROUGE
Tél: 022 309 49 30 - Fax: 022 309 49 37
E-mail: Reception@prmsa.ch

rci Roland Cotier
Ingénieur-conseil
14bis, route de Coloverx
1218 LE GRAND SACONNEX



BASSIN DE RETENTION DES EAUX
PLUVIALES "VENGERON"

PROJET DE L'OUVRAGE

GENÈVE
AÉROPORT

Groupement
AerEauPool

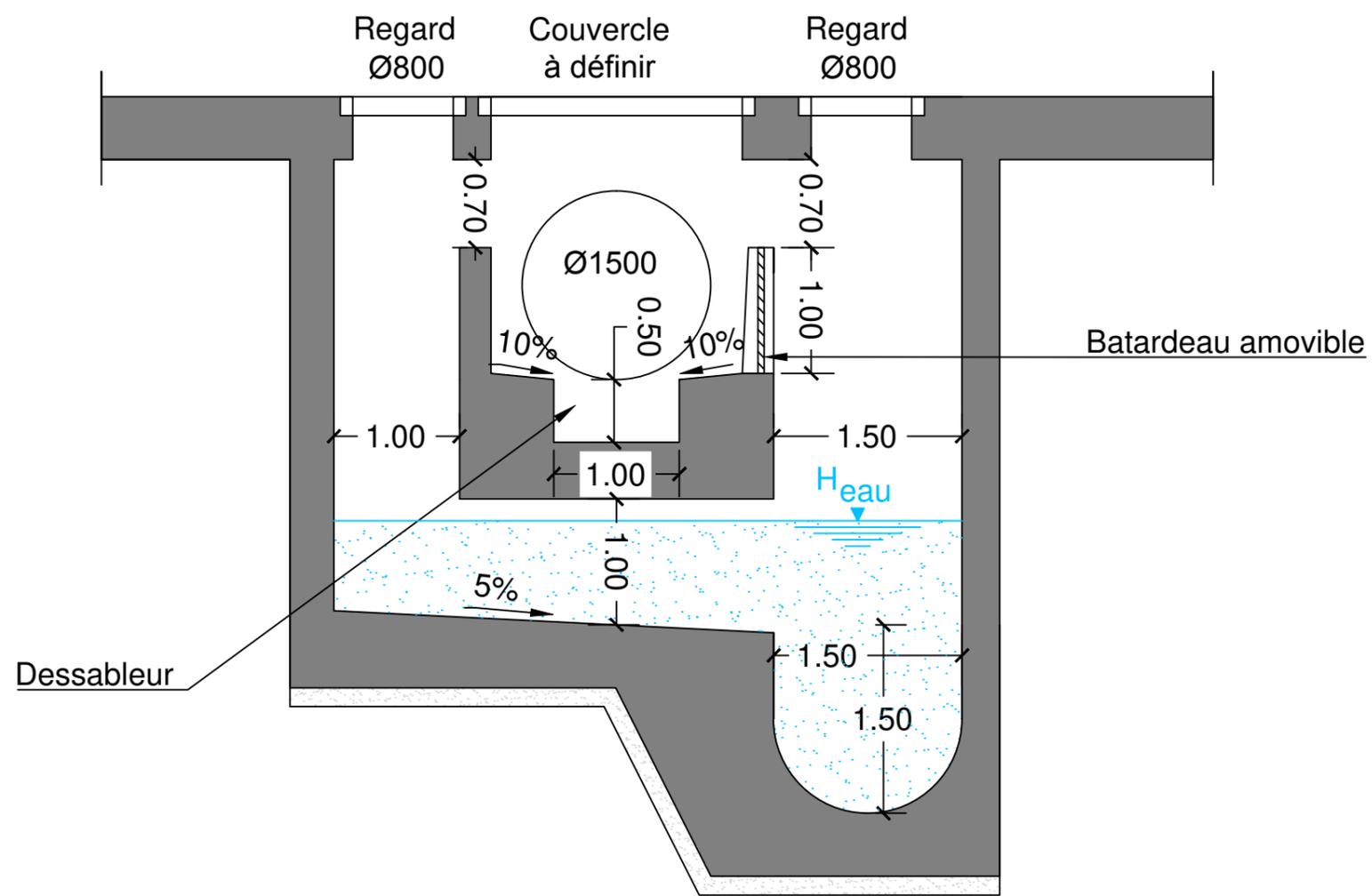
Ind	Des	Date	Modifications
A	SMe	30.09.2014	Mises à jour
B			
C			
D			
E			
F			
G			

Ind	Des	Date	Modifications
A	SMe	30.09.2014	Mises à jour
B			
C			
D			
E			
F			
G			

Ouvrage d'entrée -Coupe BB	
Dessinateur	SME
Affaire	1262
Date	01.07.2014
Plan n°	1262-31-09
Echelle	1/50
Page n°	-

POM
PERRETEN ET MILLERET
BUREAU D'INGENIEURS CIVILS
21, rue Jacques Grosselin 1227 CAROUGE
Tél: 022 309 49 30 - Fax: 022 309 49 37
E-mail: Reception@prmsa.ch

rci Roland Cotier
Ingénieur-conseil
14bis, route de Coloverx
1218 LE GRAND SACONNEX



BASSIN DE RETENTION DES EAUX
PLUVIALES "VENGERON"

PROJET DE L'OUVRAGE

GENÈVE
AÉROPORT

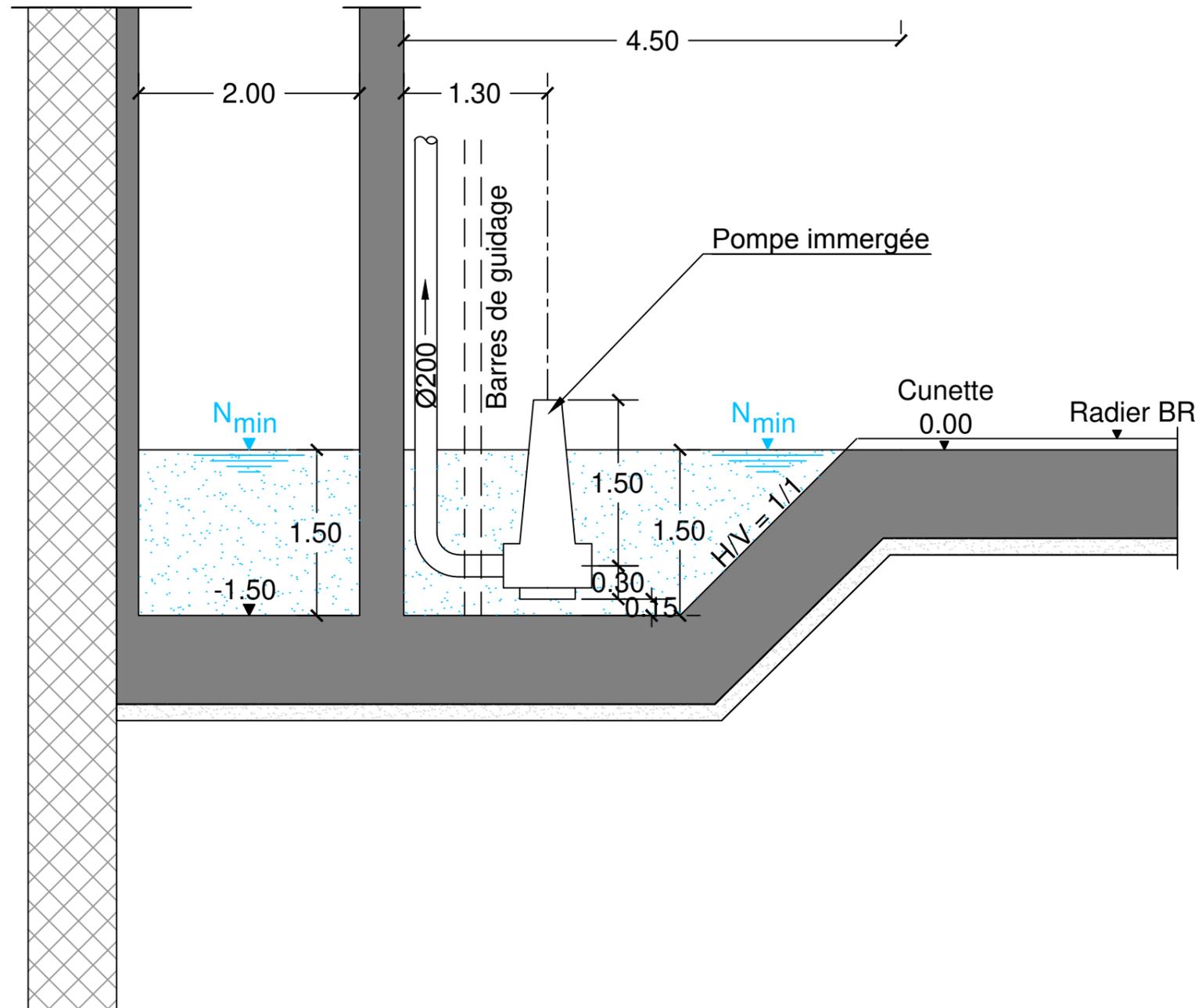
Groupement
AerEauPool

Ind	Des	Date	Modifications
A	SMe	30.09.2014	Mises à jour
B			
C			
D			
E			
F			
G			

Ouvrage d'entrée -Coupe AA	
Dessinateur	Affaire
SME	1262
Date	Plan n°
01.07.2014	1262-31-10
Echelle	Page n°
1/50	-

P&M
PERRETEN ET MILLERET
BUREAU D'INGENIEURS CIVILS
21, rue Jacques Grosselin 1227 CAROUGE
Tél: 022 309 49 30 - Fax: 022 309 49 37
E-mail: Reception@prmsa.ch

rci Roland Cotier
Ingénieur-conseil
14bis, route de Coloverx
1218 LE GRAND SACONNEX



BASSIN DE RETENTION DES EAUX
PLUVIALES "VENGERON"

PROJET DE L'OUVRAGE

GENÈVE
AÉROPORT

Groupement
AerEauPool

Ind	Des	Date	Modifications
A	SMe	30.09.2014	Mises à jour
B			
C			
D			
E			
F			
G			

Fosse de pompage - Coupe

Dessinateur SME Affaire 1262

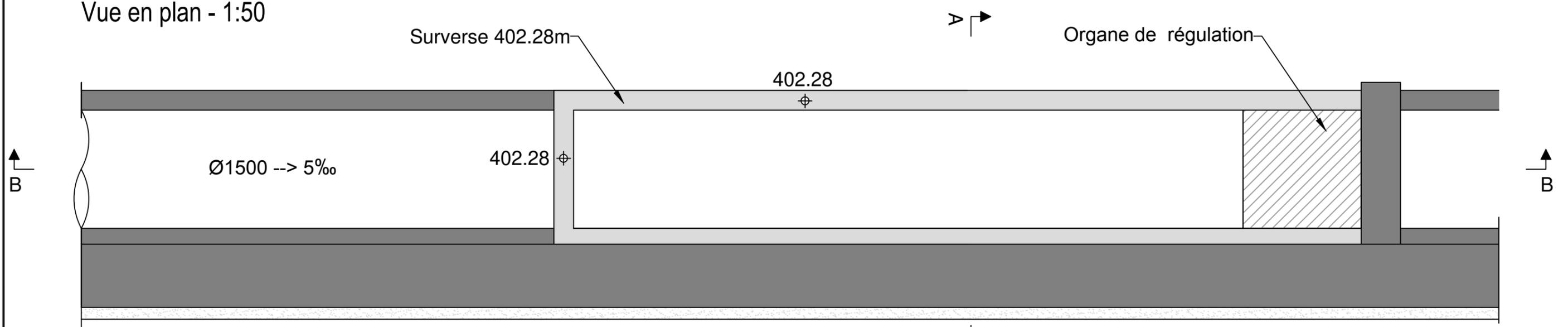
Date 01.07.2014 Plan n° 1262-31-11

Echelle 1/50 Page n° -

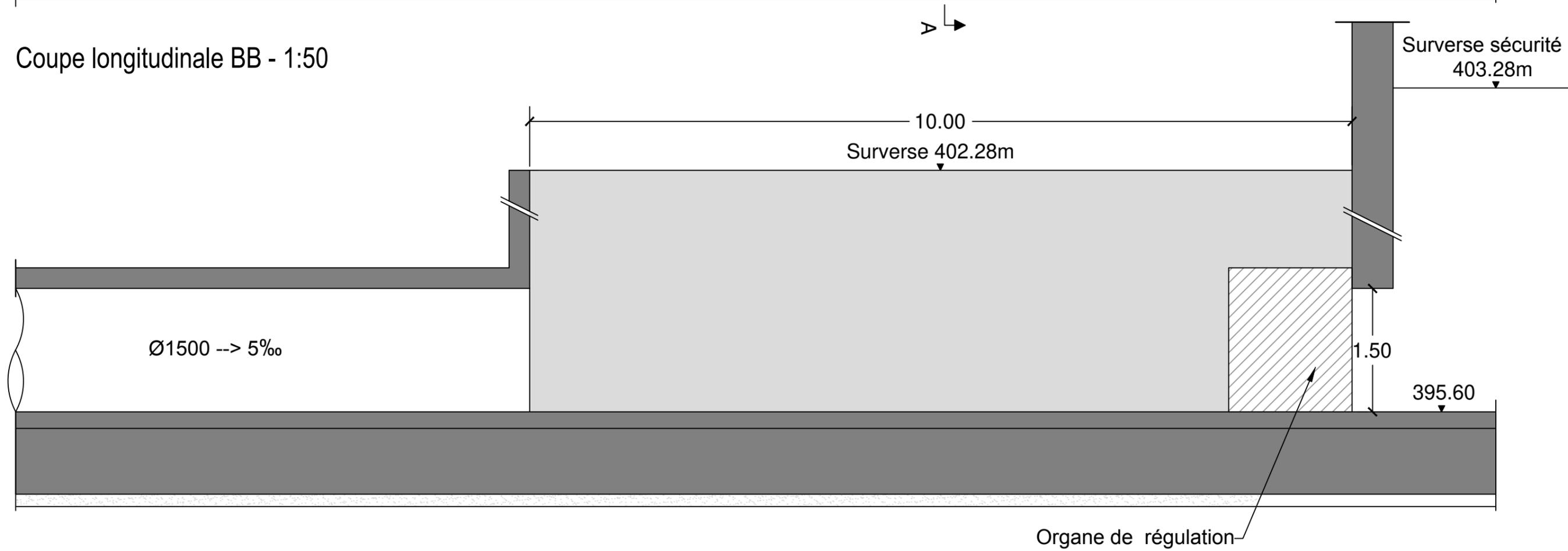
P&M
PERRETEN ET MILLERET
BUREAU D'INGENIEURS CIVILS
21, rue Jacques Grosselet 1227 CAROUGE
Tél: 022 309 49 30 - Fax: 022 309 49 37
E-mail: Reception@prmsa.ch

rci Roland Cotier
Ingénieur-conseil
14bis, route de Coloverx
1218 LE GRAND SACONNEX

Vue en plan - 1:50



Coupe longitudinale BB - 1:50



BASSIN DE RETENTION DES EAUX
PLUVIALES "VENGERON"

PROJET DE L'OUVRAGE

GENÈVE
AÉROPORT

Groupement
AerEauPool

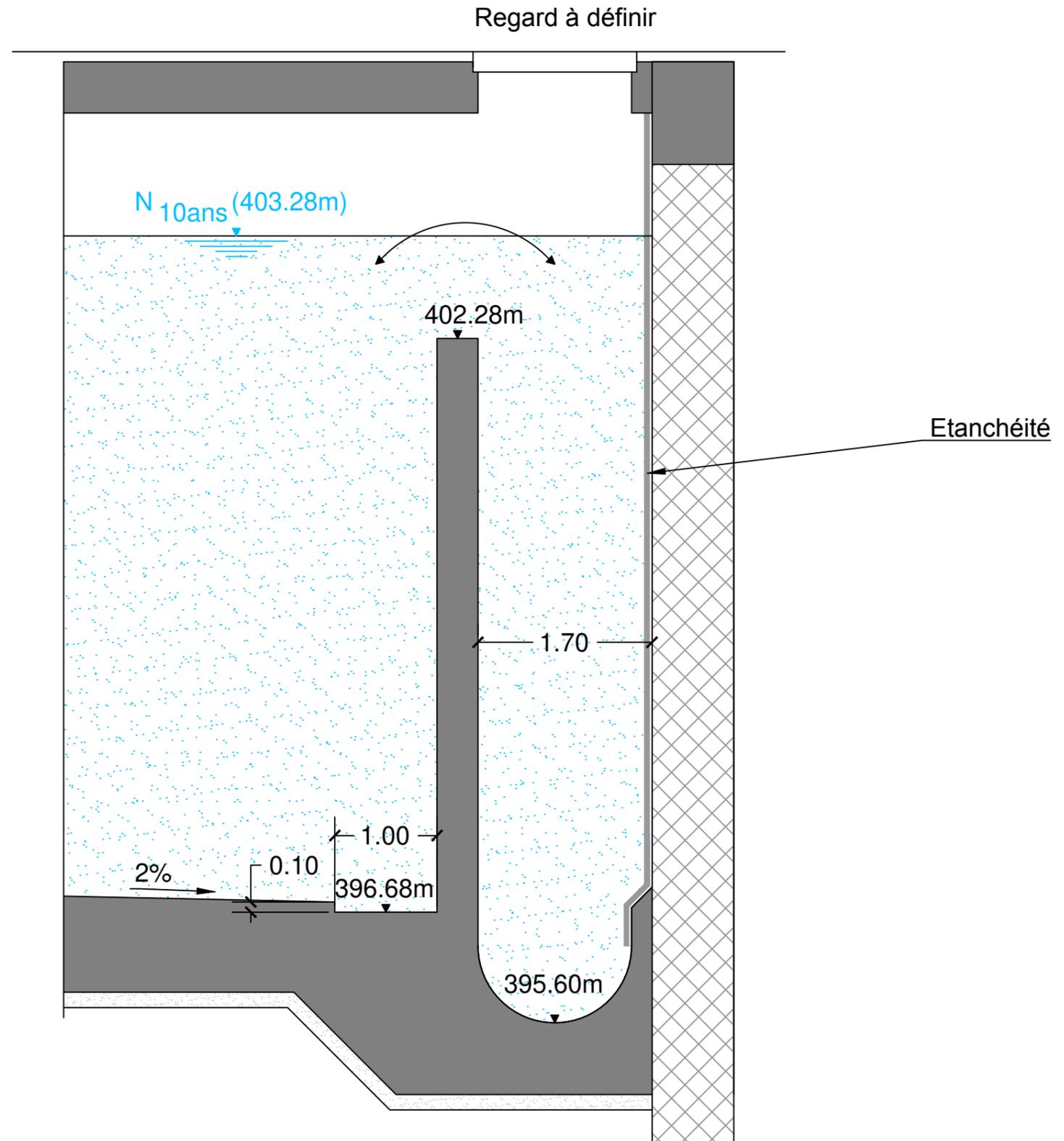
Ind	Des	Date	Modifications
A	SMe	30.09.2014	Mises à jour
B			
C			
D			
E			
F			
G			

Chambre de régulation

Dessinateur	SME	Affaire	1262
Date	01.07.2014	Plan n°	1262-31-12
Echelle	1/50	Page n°	-

POM
PERRETEN ET MILLERET
BUREAU D'INGENIEURS CIVILS
21, rue Jacques Grosselin 1227 CAROUGE
Tél: 022 309 49 30 - Fax: 022 309 49 37
E-mail: Reception@pmsa.ch

rci Roland Cotier
Ingénieur-conseil
14bis, route de Coloverx
1218 LE GRAND SACONNEX



BASSIN DE RETENTION DES EAUX
PLUVIALES "VENGERON"

PROJET DE L'OUVRAGE

GENÈVE
AÉROPORT

Groupement
AerEauPool

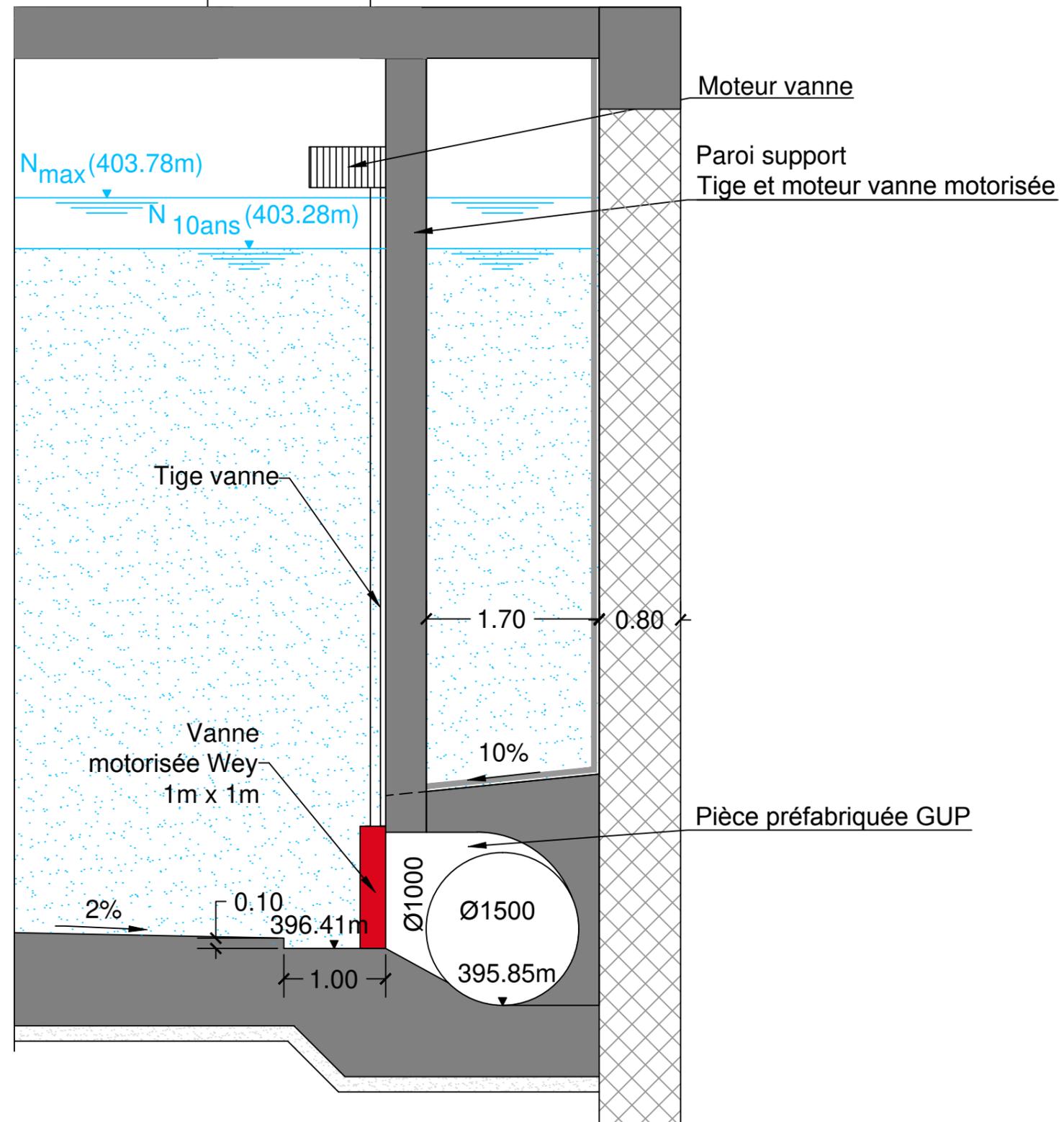
Ind	Des	Date	Modifications
A	SMe	30.09.2014	Mises à jour
B			
C			
D			
E			
F			
G			

Chambre de régulation Coupe AA		Dessinateur	SME	Affaire	1262
		Date	01.07.2014	Plan n°	1262-31-13
		Echelle	1/50	Page n°	-

P&M
PERRETEN ET MILLERET
BUREAU D'INGENIEURS CIVILS
21, rue Jacques Grosselet 1227 CAROUGE
Tél: 022 309 49 30 - Fax: 022 309 49 37
E-mail: Reception@pmsa.ch

rci Roland Cotier
Ingénieur-conseil
14bis, route de Coloverx
1218 LE GRAND SACONNEX

Regard à définir
Ø1500



BASSIN DE RETENTION DES EAUX
PLUVIALES "VENGERON"

PROJET DE L'OUVRAGE

GENÈVE
AÉROPORT

Groupement
AerEauPool

Ind	Des	Date	Modifications
A	SMe	30.09.2014	Mises à jour
B			
C			
D			
E			
F			
G			

Ouverture / fermeture BR II

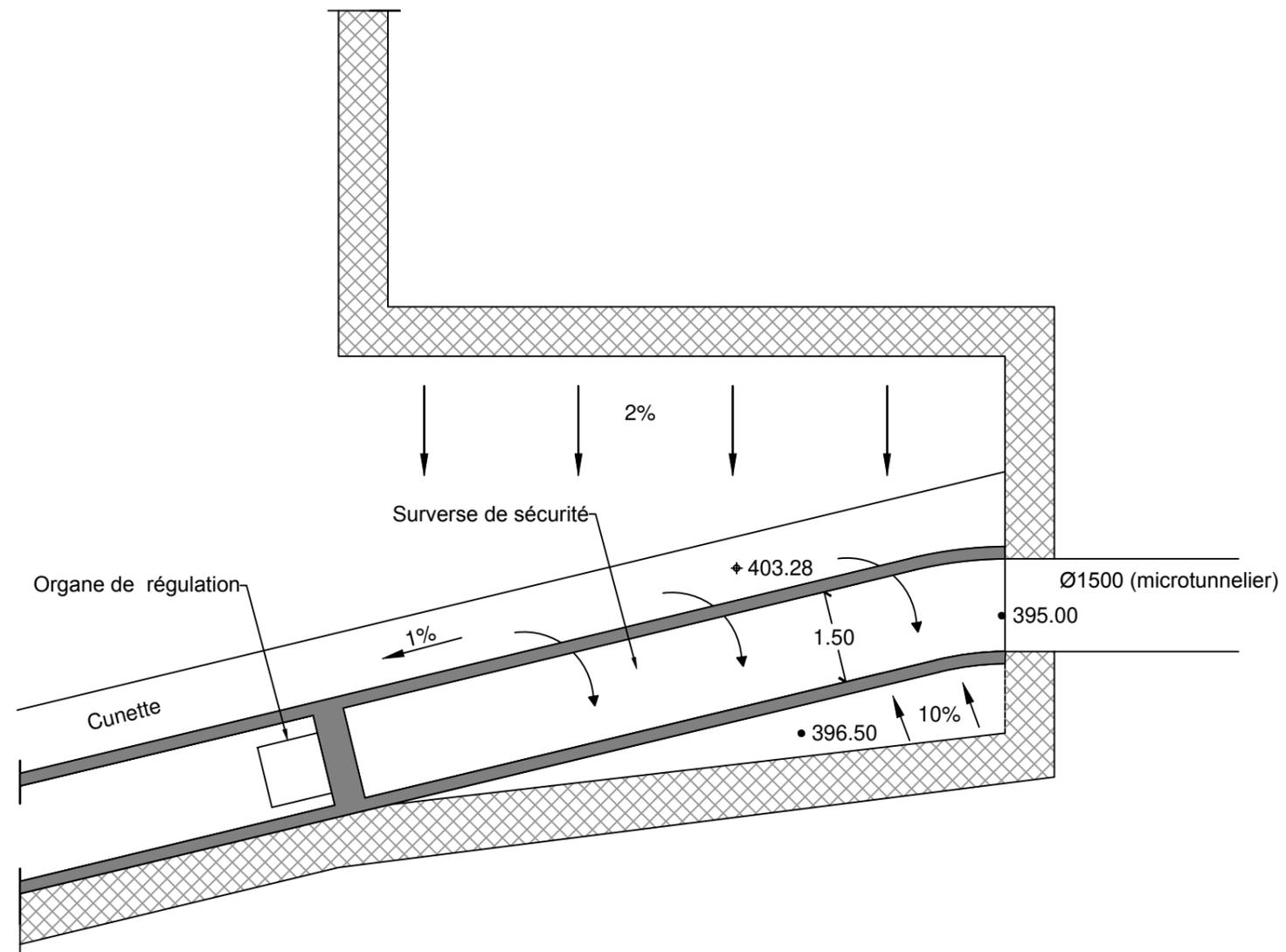
Dessinateur SME Affaire 1262

Date 01.07.2014 Plan n° 1262-31-14

Echelle 1/50 Page n° -

POM
PERRETEN ET MILLERET
BUREAU D'INGENIEURS CIVILS
21, rue Jacques Grosselin 1227 CAROUGE
Tél: 022 309 49 30 - Fax: 022 309 49 37
E-mail: Reception@prmsa.ch

rci Roland Cotier
Ingénieur-conseil
14bis, route de Coloverx
1218 LE GRAND SACONNEX



BASSIN DE RETENTION DES EAUX
PLUVIALES "VENGERON"

PROJET DE L'OUVRAGE

GENÈVE
AÉROPORT

Groupement
AerEauPool

Ind	Des	Date	Modifications
A	SMe	30.09.2014	Mises à jour
B			
C			
D			
E			
F			
G			

Coupe horizontale
Surverse de sécurité

Dessinateur SME

Affaire 1262

Date 01.07.2014

Plan n° 1262-31-15

Echelle 1/100

Page n° -

POM
PERRETEN ET MILLERET
BUREAU D'INGENIEURS CIVILS
21, rue Jacques Gresselin 1227 CAROUGE
Tél: 022 309 49 30 - Fax: 022 309 49 37
E-mail: Reception@prmsa.ch

rci Roland Cotier
Ingénieur-conseil
14bis, route de Coloverx
1218 LE GRAND SACONNEX

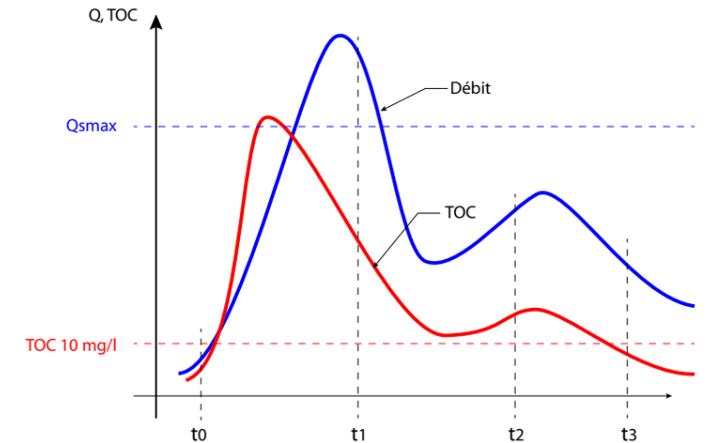
Annexe 5

Bassin de rétention Vengeron - Scénarios - types de fonctionnement

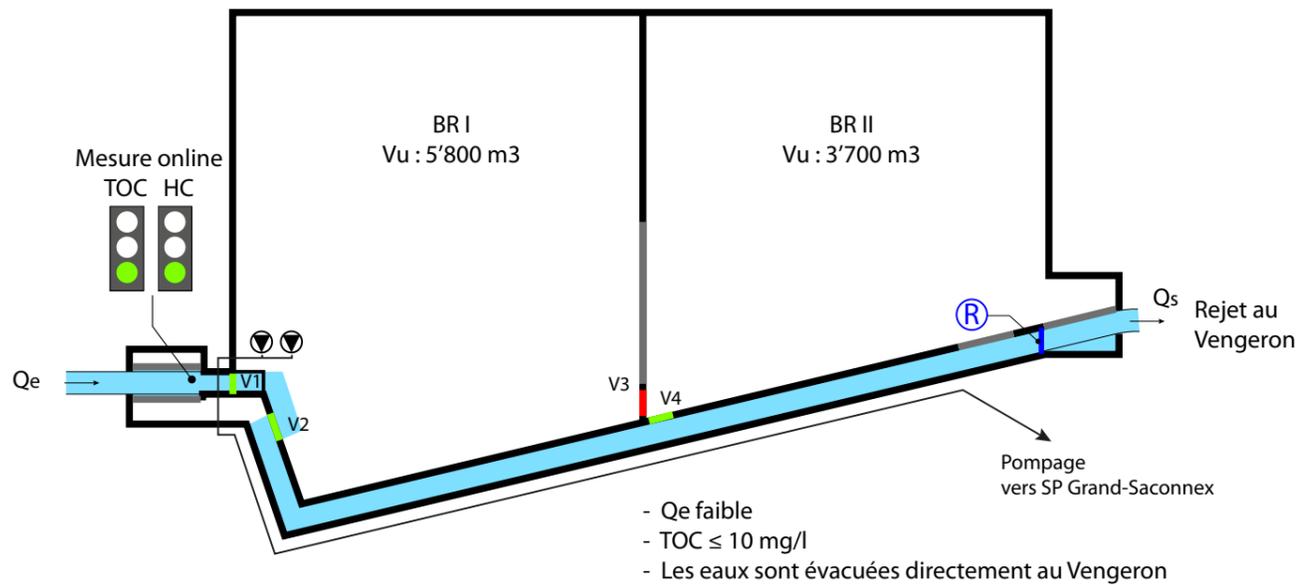
Scénario 1: Mode de fonctionnement (consigne) «hiver»
 Volume d'eaux polluées > Volume BR1

Légende:

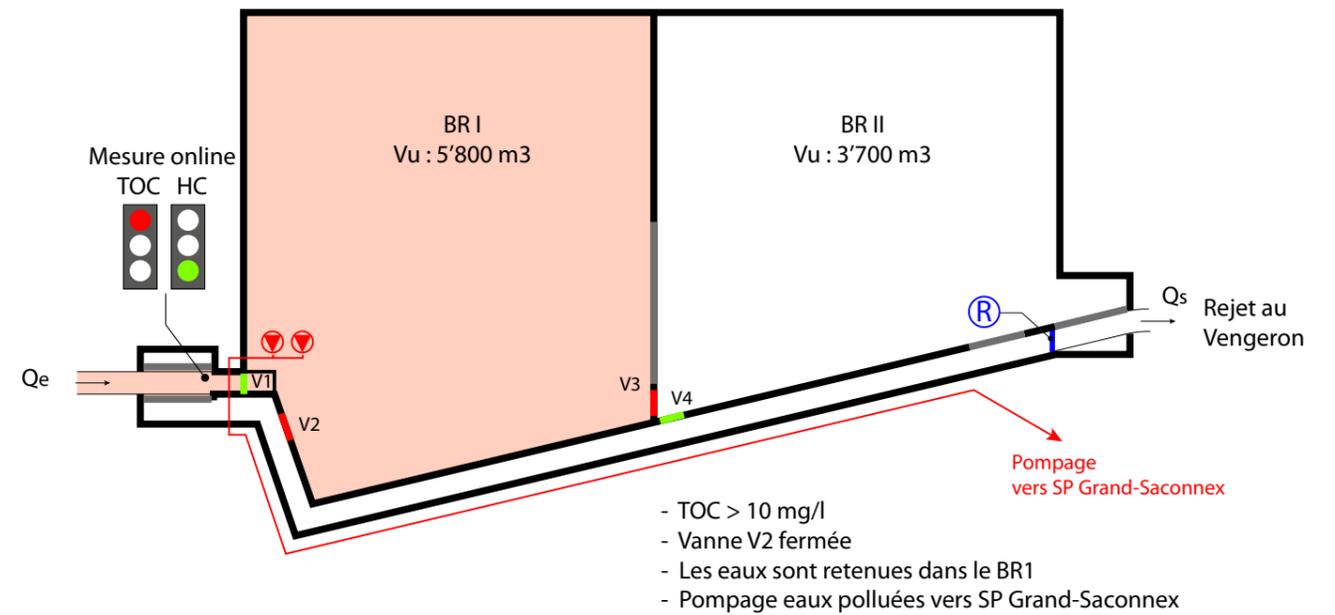
- TOC > 10 mg/l
- TOC ≤ 10 mg/l
- Vanne ouverte
- Vanne fermée
- Surverse
- Régulation du débit ($q_{smax} = 20 \text{ l/s,ha}$)
- Station de pompage «marche»
- Station de pompage «arrêt»



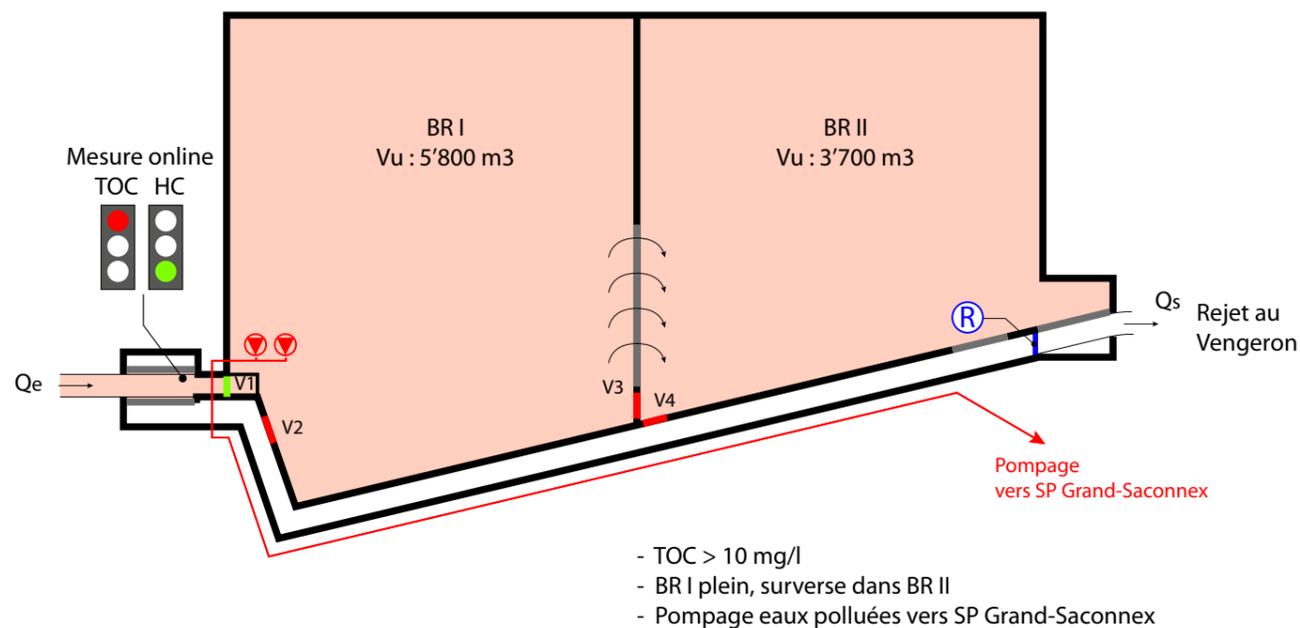
Temps t0:



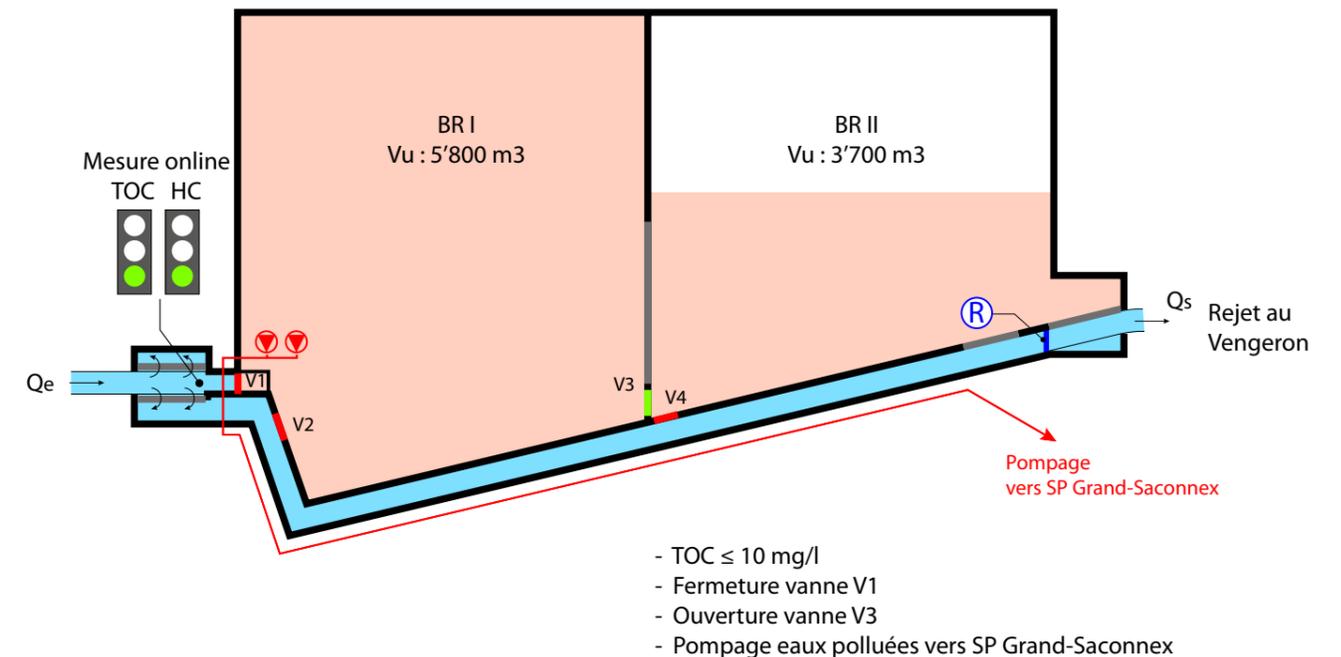
Temps t1:



Temps t2:



Temps t3:

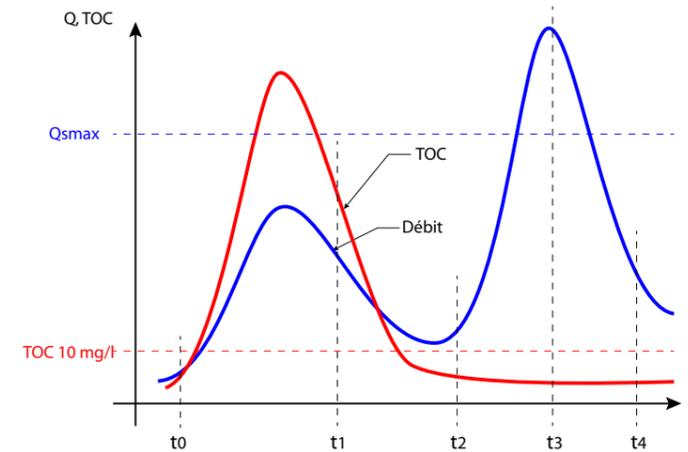


Bassin de rétention Vengeron - Scénarios - types de fonctionnement

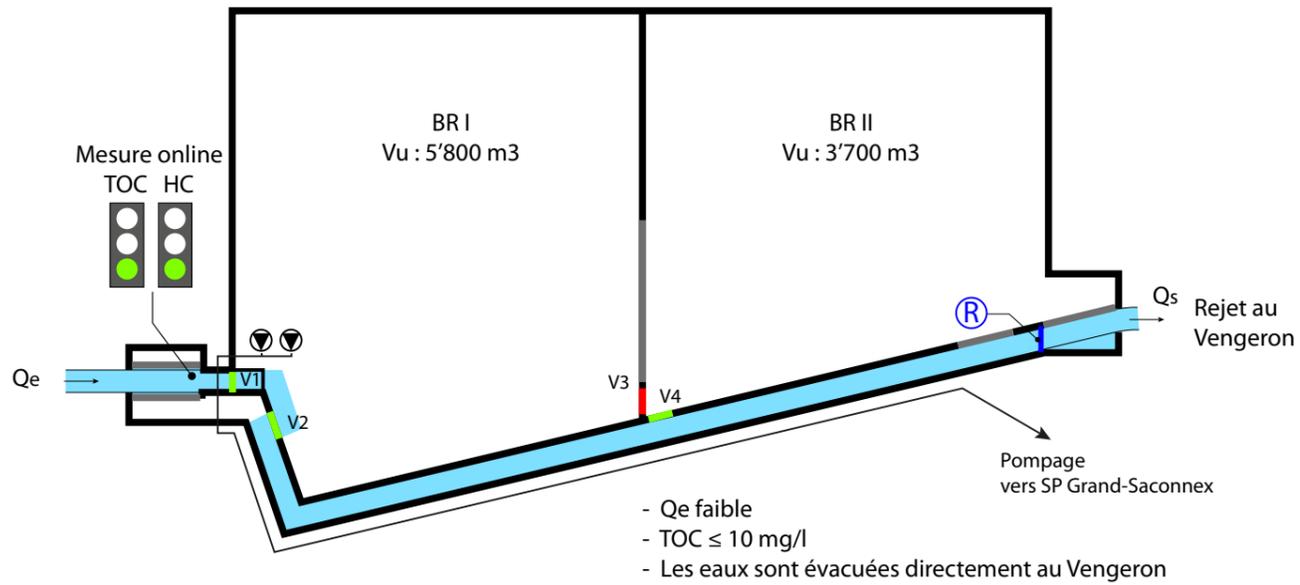
Scénario 2: Mode de fonctionnement (consigne) «hiver»
Cruée de longue durée et dépassant le débit Qmax

Légende:

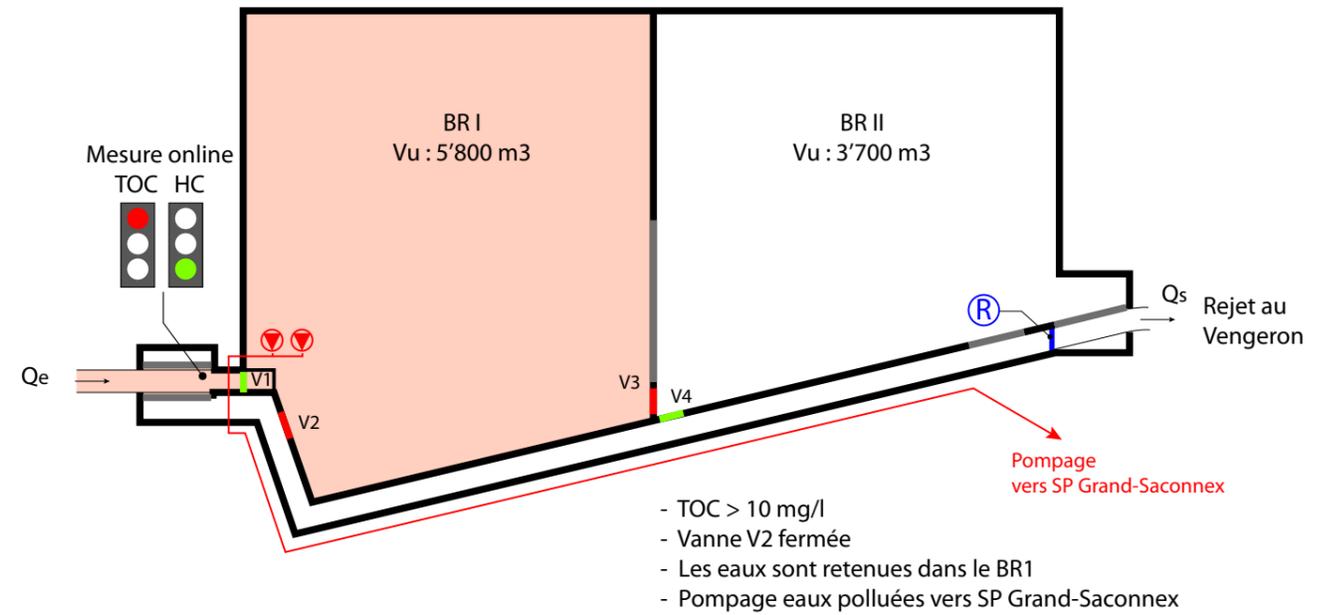
- TOC > 10 mg/l
- TOC ≤ 10 mg/l
- Vanne ouverte
- Vanne fermée
- Surverse
- Régulation du débit (q_{smax} = 20 l/s,ha)
- Station de pompage «marche»
- Station de pompage «arrêt»



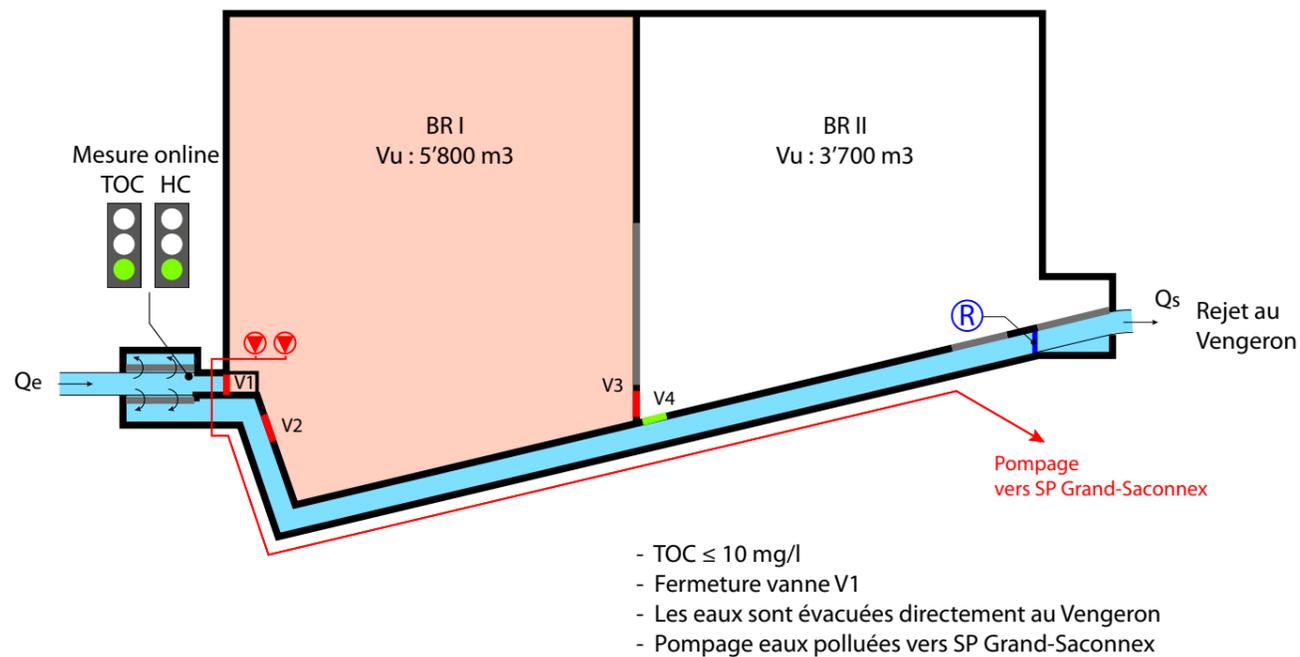
Temps t0:



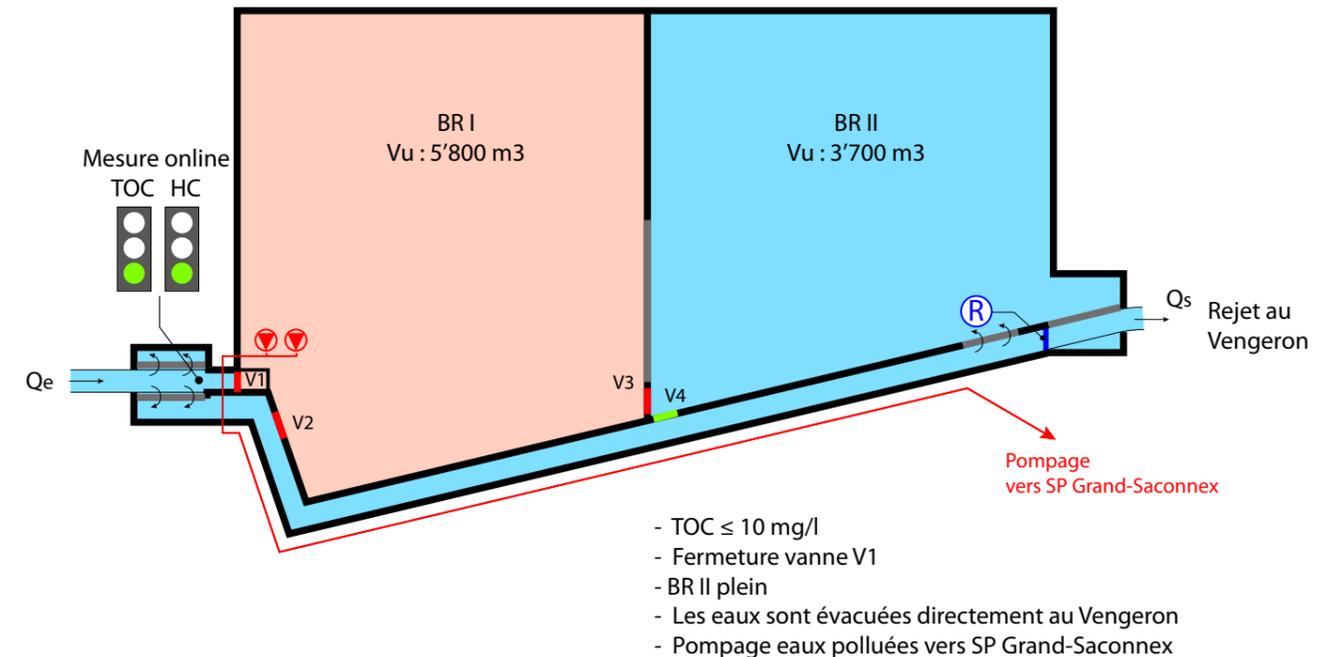
Temps t1:



Temps t2:



Temps t3:



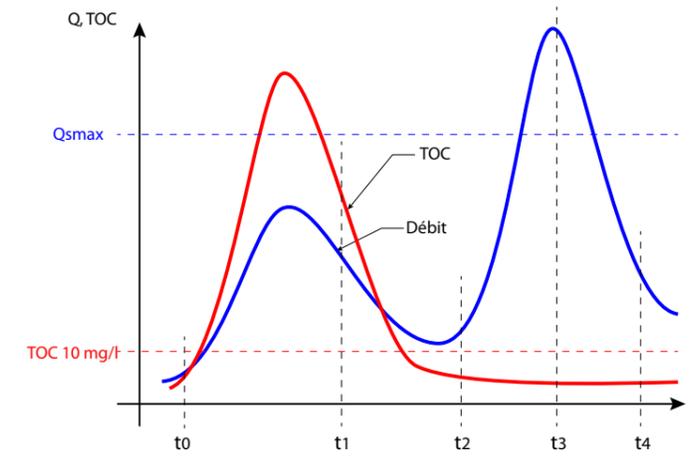
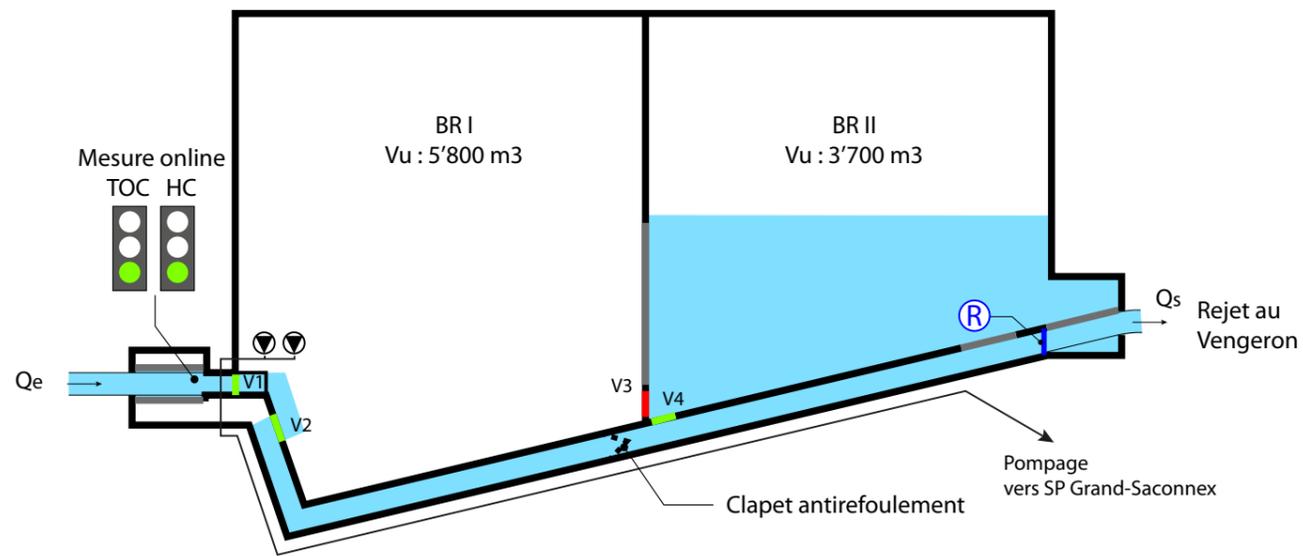
Bassin de rétention Vengeron - Scénarios - types de fonctionnement

Scénario 2: Mode de fonctionnement (consigne) «hiver»
Cruée de longue durée et dépassant le débit Qmax

Légende:

-  TOC > 10 mg/l
-  TOC ≤ 10 mg/l
-  Vanne ouverte
-  Vanne fermée
-  Surverse
-  Régulation du débit ($q_{smax} = 20 \text{ l/s,ha}$)
-  Station de pompage «marche»
-  Station de pompage «arrêt»

Temps t4:



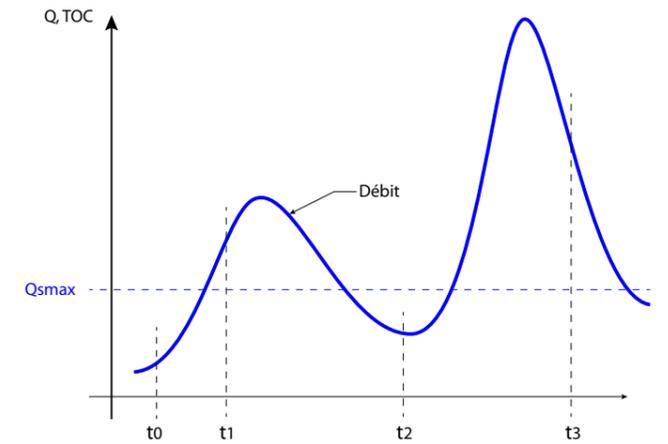
Annexe 6

Bassin de rétention Vengeron - Scénarios - types de fonctionnement

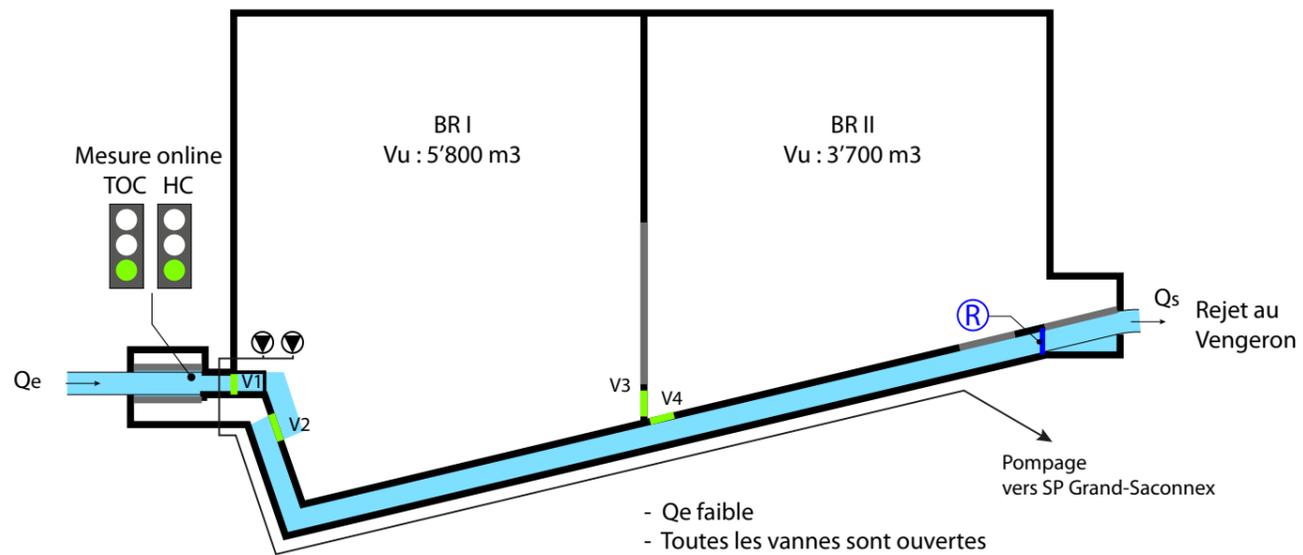
Scénario 3: Mode de fonctionnement (consigne) «été»

Légende:

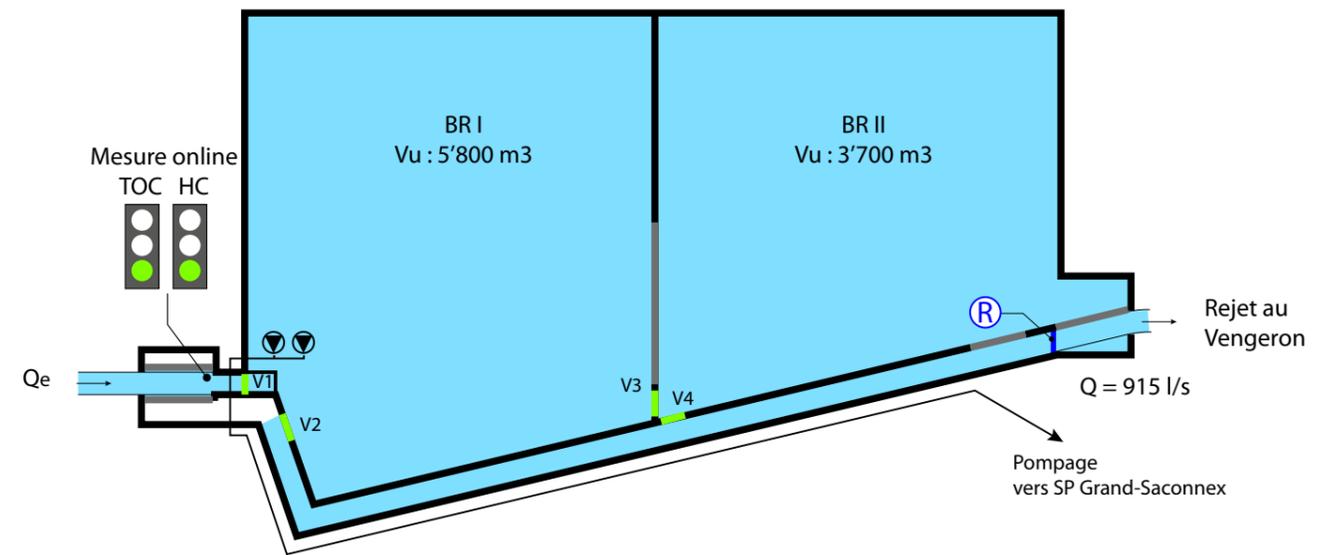
- TOC > 10 mg/l
- TOC ≤ 10 mg/l
- Vanne ouverte
- Vanne fermée
- Surverse
- Régulation du débit ($q_{smax} = 20 \text{ l/s,ha}$)
- Station de pompage «marche»
- Station de pompage «arrêt»



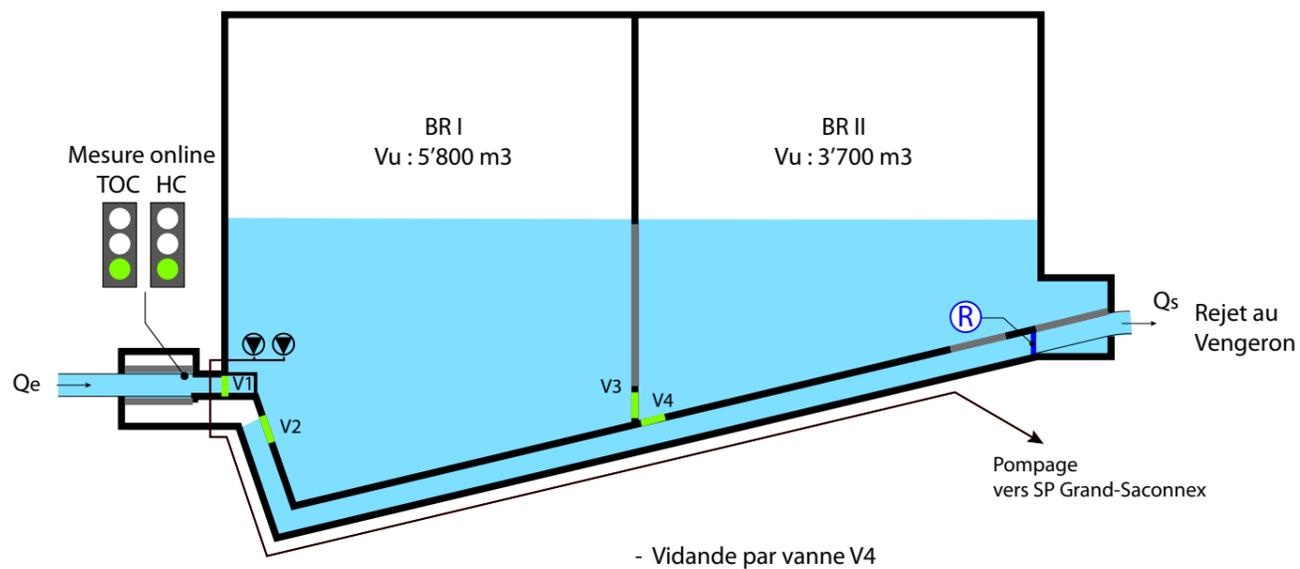
Temps t0:



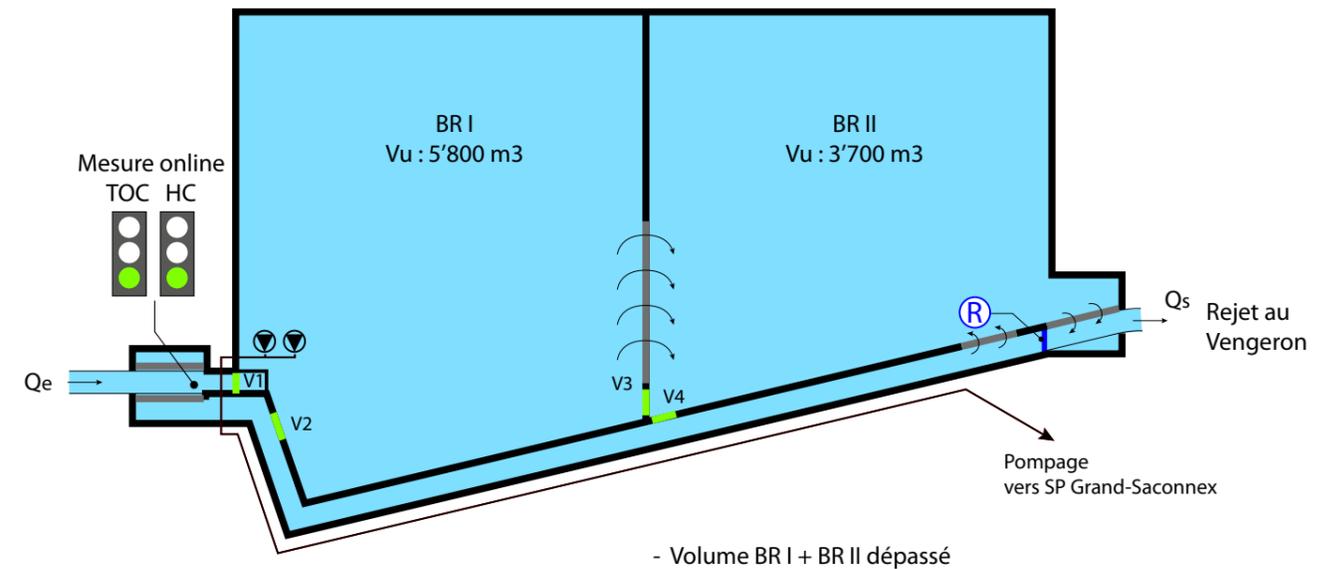
Temps t1:



Temps t2:



Temps t3:



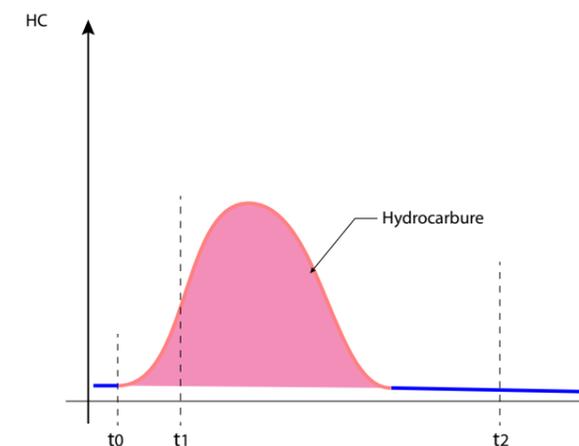
Annexe 7

Bassin de rétention Vengeron - Scénarios - types de fonctionnement

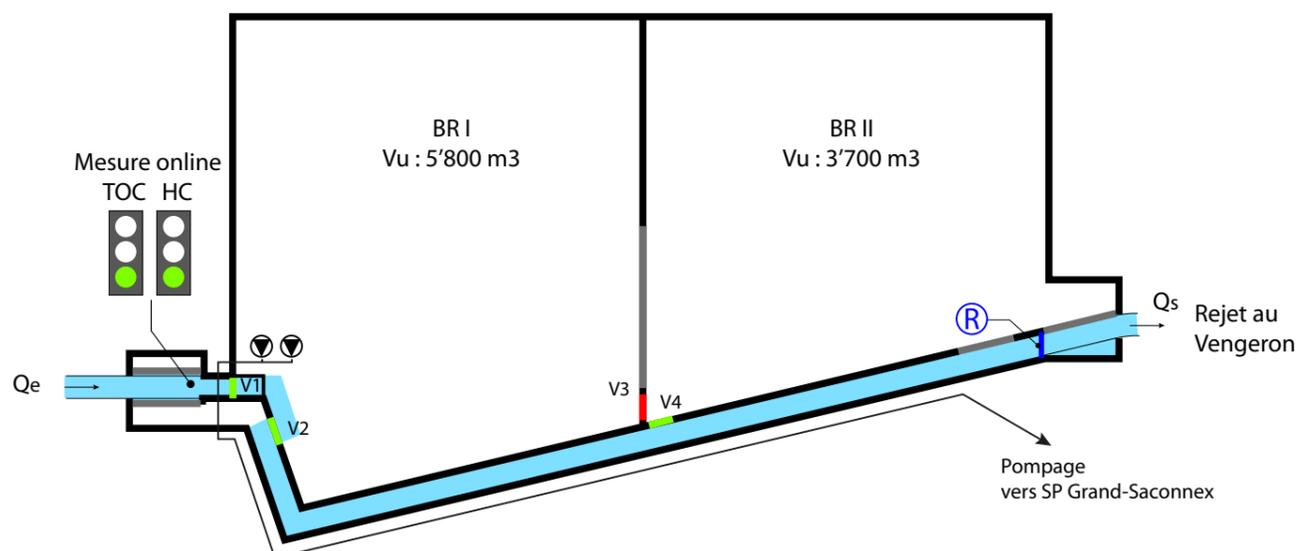
Scénario 4: «déversement accidentel d'hydrocarbures» (temps sec)
 Consigne de fonctionnement hivernal ou estival

Légende:

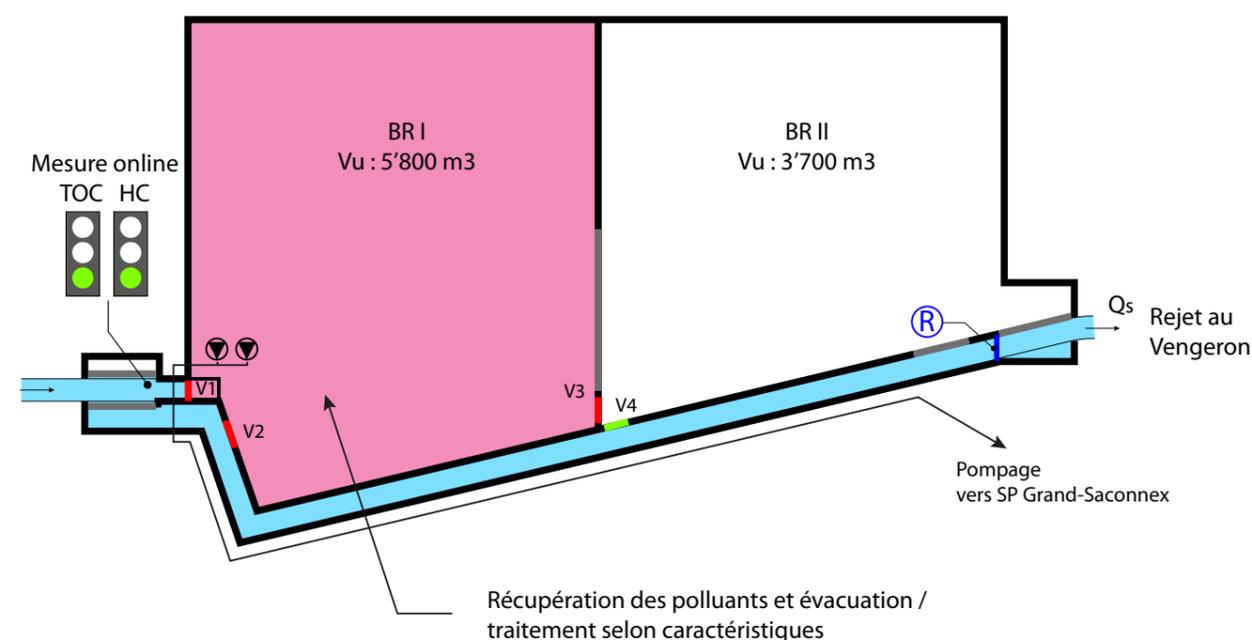
- TOC > 10 mg/l
- TOC ≤ 10 mg/l
- Vanne ouverte
- Vanne fermée
- Surverse
- Régulation du débit (q_{smax} = 20 l/s,ha)
- Station de pompage «marche»
- Station de pompage «arrêt»



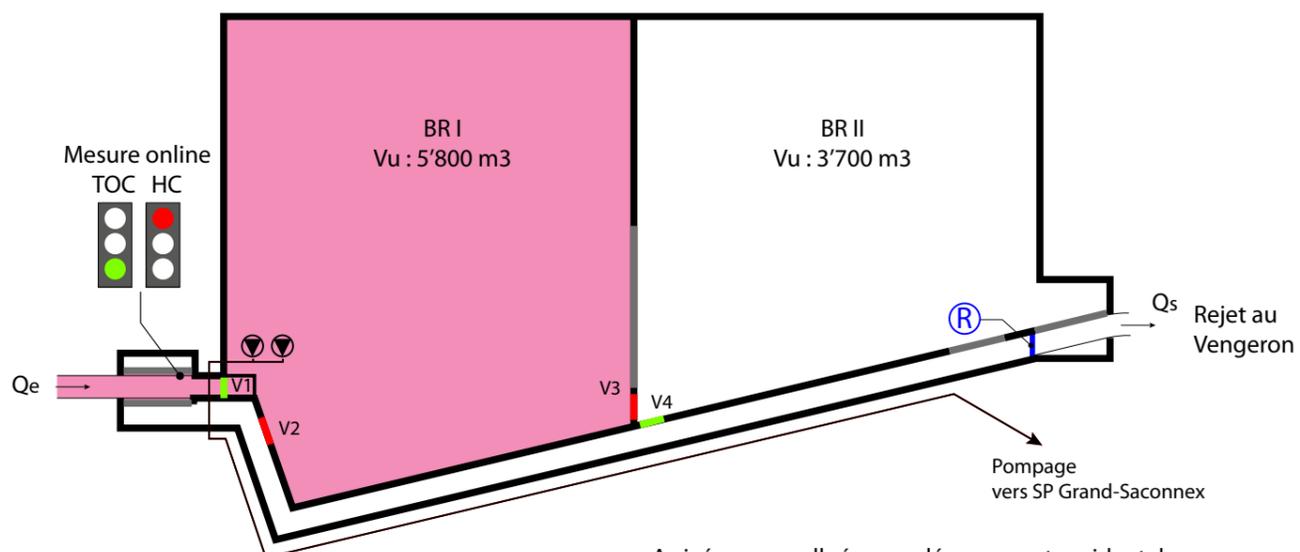
Temps t0:



Temps t2:



Temps t1:

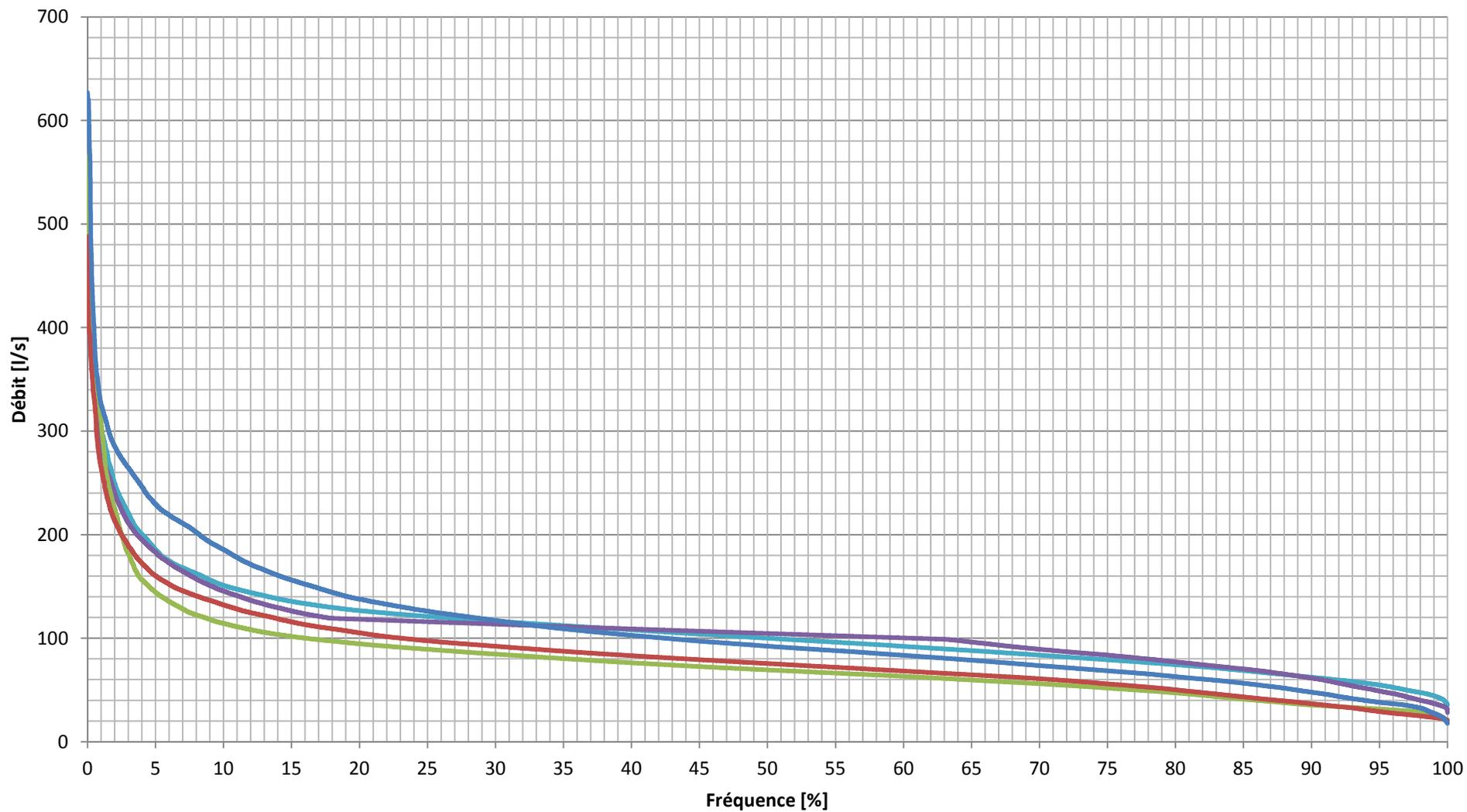


- Arrivée eaux polluées par déversement accidentel
- Vanne V2 fermée
- Arrêt pompage SP Grand-Saconnex
- Intervention SIS
- Récupération des polluants et évacuation / traitement selon caractéristiques

Annexe 8

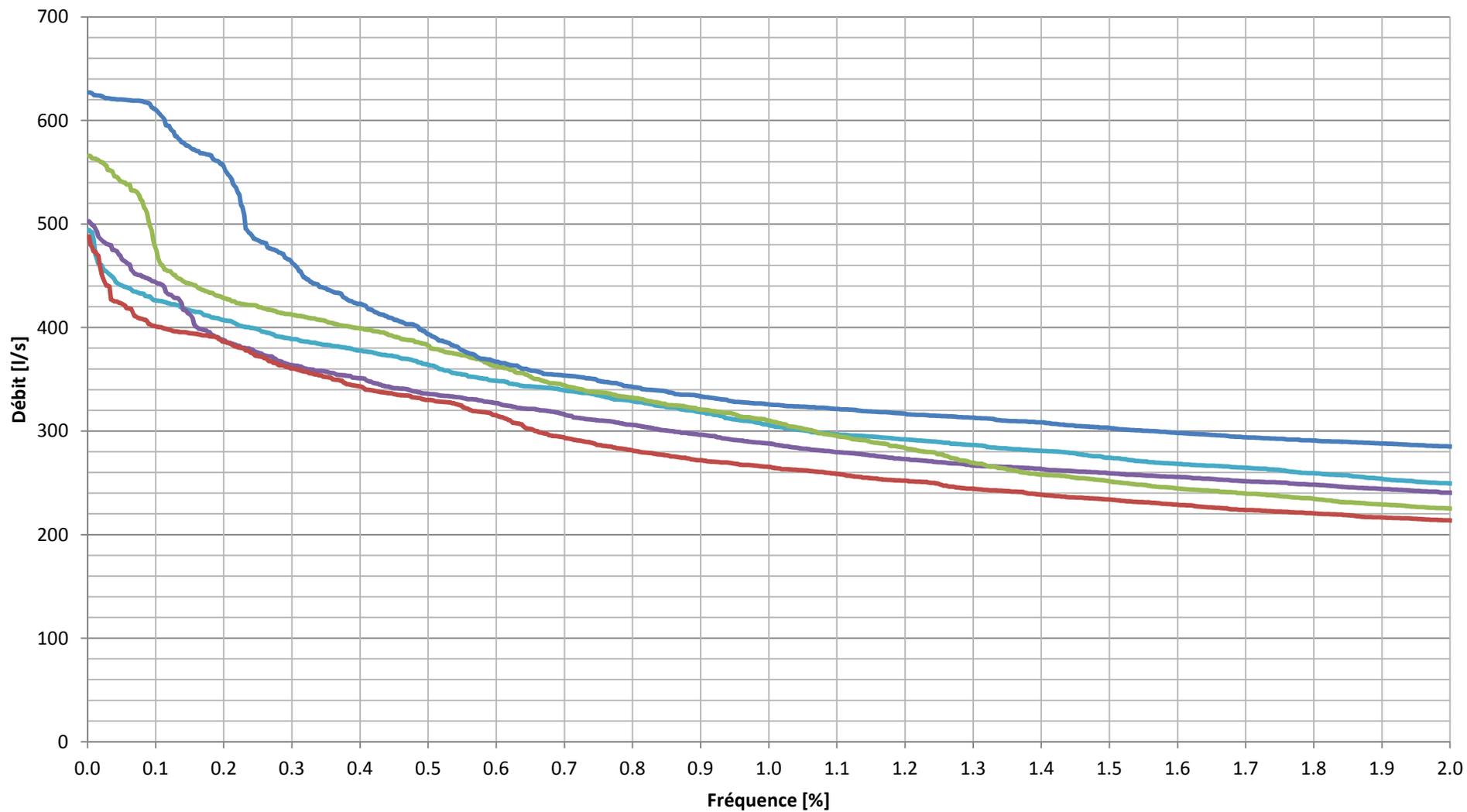
Débits classés - Apport total STAP-Gd-Saconnex - PDC 5min

Saison hivernale 2008-2009 [l/s] Saison hivernale 2009-2010 [l/s] Saison hivernale 2010-2011 [l/s]
Saison hivernale 2011-2012 [l/s] Saison hivernale 2012-2013 [l/s]

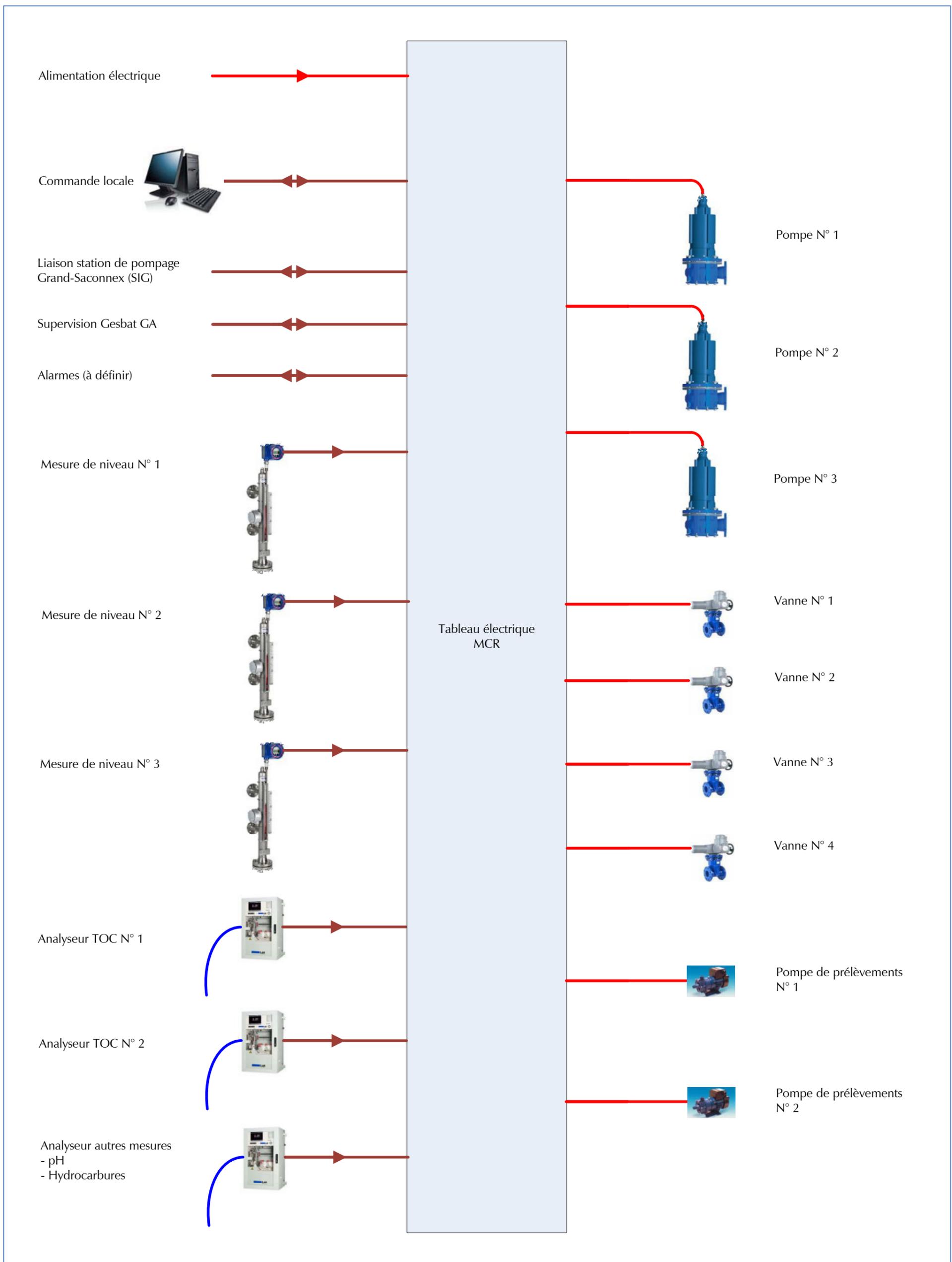


Débits classés - Apport total STAP-Gd-Saconnex - PDC 5min

Saison hivernale 2008-2009 [l/s] Saison hivernale 2009-2010 [l/s] Saison hivernale 2010-2011 [l/s]
Saison hivernale 2011-2012 [l/s] Saison hivernale 2012-2013 [l/s]



Annexe 9



EVACUATION DES EAUX PLUVIALES AU VENGÉRON		Ind	Des	Date	Modifications	Schéma de principe électricité et MCR		
AVANT PROJET		A	-	-	-	Dessin N. BESSON	N° projet 7207	
		B				Date 21.11.2013	N° schéma 117sc001.vds	
		C				Echelle -	N° page 01 / 01	
 Groupement AerEauPool								

Annexe 5.6a :

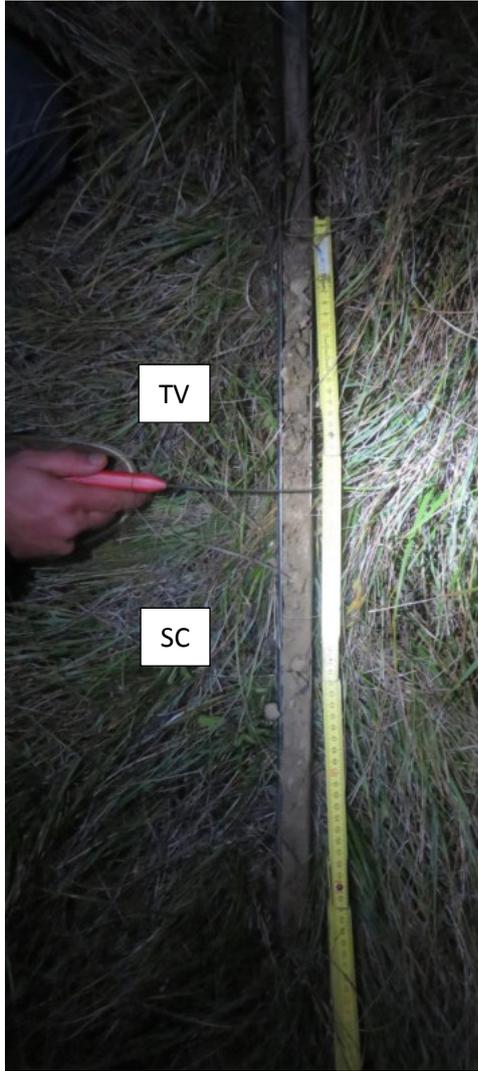
Description des sondages pédologiques

Sondages	Epaisseur totale (cm)	TERRE VEGETALE (Horizon A)			SOUS-COUCHE ARABLE (Horizon B)			SOUS-SOL (Horizon BC-C)
		Epaisseur (cm)	Pierrosité	Notes	Epaisseur (cm)	Pierrosité	Notes	Notes
S1	65	20	graviers et cailloux	Horizon brun clair, limoneux-argileux, structure grumeleuse à polyédrique, racines fines.	45	graviers et cailloux	Horizon brun clair, de structure anguleuse, limoneux à limono-argileux, compact.	Forte pierrosité et/ou compacité limitant la profondeur des sondages. Horizon C non atteint
S2	55	10	graviers et cailloux	Horizon brun clair, argilo-limoneux, structure grumeleuse fine à polyédrique, racines fines.	45	cailloux	Horizon brun clair, de structure anguleuse, limono-argileux, compact.	Forte pierrosité et/ou compacité limitant la profondeur des sondages. Horizon C non atteint
S3	30	10	graviers et cailloux	Horizon brun clair, argilo-limoneux, structure grumeleuse fine à polyédrique, racines fines.	20	cailloux	Horizon brun clair, de structure anguleuse, limoneux à limono-argileux, compact.	Forte pierrosité et/ou compacité limitant la profondeur des sondages. Horizon C non atteint
S4	55	15	graviers et cailloux	Horizon brun clair, argilo-limoneux, structure grumeleuse fine à polyédrique, racines fines.	40	graviers et cailloux	Horizon brun clair, de structure anguleuse, limono-argileux, compact.	Forte pierrosité et/ou compacité limitant la profondeur des sondages. Horizon C non atteint
S5	45	15	graviers et cailloux	Horizon brun clair, limoneux-argileux, structure grumeleuse à polyédrique, racines fines.	30	graviers et cailloux	Horizon brun clair, de structure anguleuse, limoneux à limono-argileux, compact.	Forte pierrosité et/ou compacité limitant la profondeur des sondages. Horizon C non atteint
S6	55	15	graviers et cailloux	Horizon brun clair, limoneux-argileux, structure grumeleuse à polyédrique, racines fines.	40	graviers et cailloux	Horizon brun clair, de structure anguleuse, limoneux à limono-argileux, compact.	Forte pierrosité et/ou compacité limitant la profondeur des sondages. Horizon C non atteint
S7	40	10	graviers et cailloux	Horizon brun clair, limoneux, de structure grumeleuse à polyédrique, gros agrégats en surface, facilement cassables à la main, racines fines.	30	graviers et cailloux	Horizon brun clair, de structure anguleuse, limono-argileux, compact.	Forte pierrosité et/ou compacité limitant la profondeur des sondages. Horizon C non atteint
S8	35	15	graviers et cailloux	Horizon brun clair, limoneux-argileux, structure grumeleuse à polyédrique, racines fines.	20	graviers et cailloux	Horizon brun clair, de structure anguleuse, limono-argileux, compact.	Forte pierrosité et/ou compacité limitant la profondeur des sondages. Horizon C non atteint

Annexe 5.6b :

Photographies des sondages pédologiques

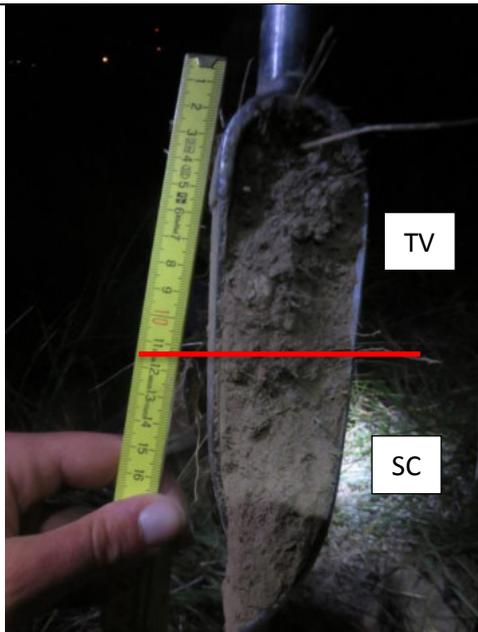
S1 - Horizon C non atteint



S2 – Horizon C non atteint



S3 – Illustration de la limite TV-SC



Annexe 5.6c :

Analyses Cartosol (Sol-Conseil)



N° commande: 18-01278
N° client: 10430
Date de réception: 03.09.2018

Gland, le 13.09.2018

ECOTEC ENVIRONNEMENT S.A.
Wanda Wietlisbach
3, rue François Ruchon
1203 GENEVE

RAPPORT

N° échantillon: **18-01278-001**
Nom de l'échantillon: Aéroport-Charlie 2 - HA
Matériel: TERRES
Profondeur de prélèvement: 0-20cm

CARTE DE VISITE

Paramètre	Méthode	Résultat	Unité	Interprétation
Gravier	Estimation visuelle	0%		non graveleux
Argile	GRAN	37,5	%	
Silt	GRAN	42,0	%	sol lourd silteux
Sable	GRAN	20,5	%	
MO	Corg(MO)	5,1	%	satisfaisant
pH	pH H2O	7,0		neutre
CaCO3 tot.	CaCO3	2,4	%	traces de calcaire

Conseiller: Jonas Siegrist

Les résultats d'analyses correspondent aux échantillons transmis au laboratoire. La reproduction de ce rapport n'est autorisée que dans sa forme intégrale. Les responsabilités de Sol-Conseil sont limitées aux conditions générales.

Annexe 5.6d :

Rapport géotechnique (Solfor SA)

RAPPORT SONDAGES GEOTECHNIQUES

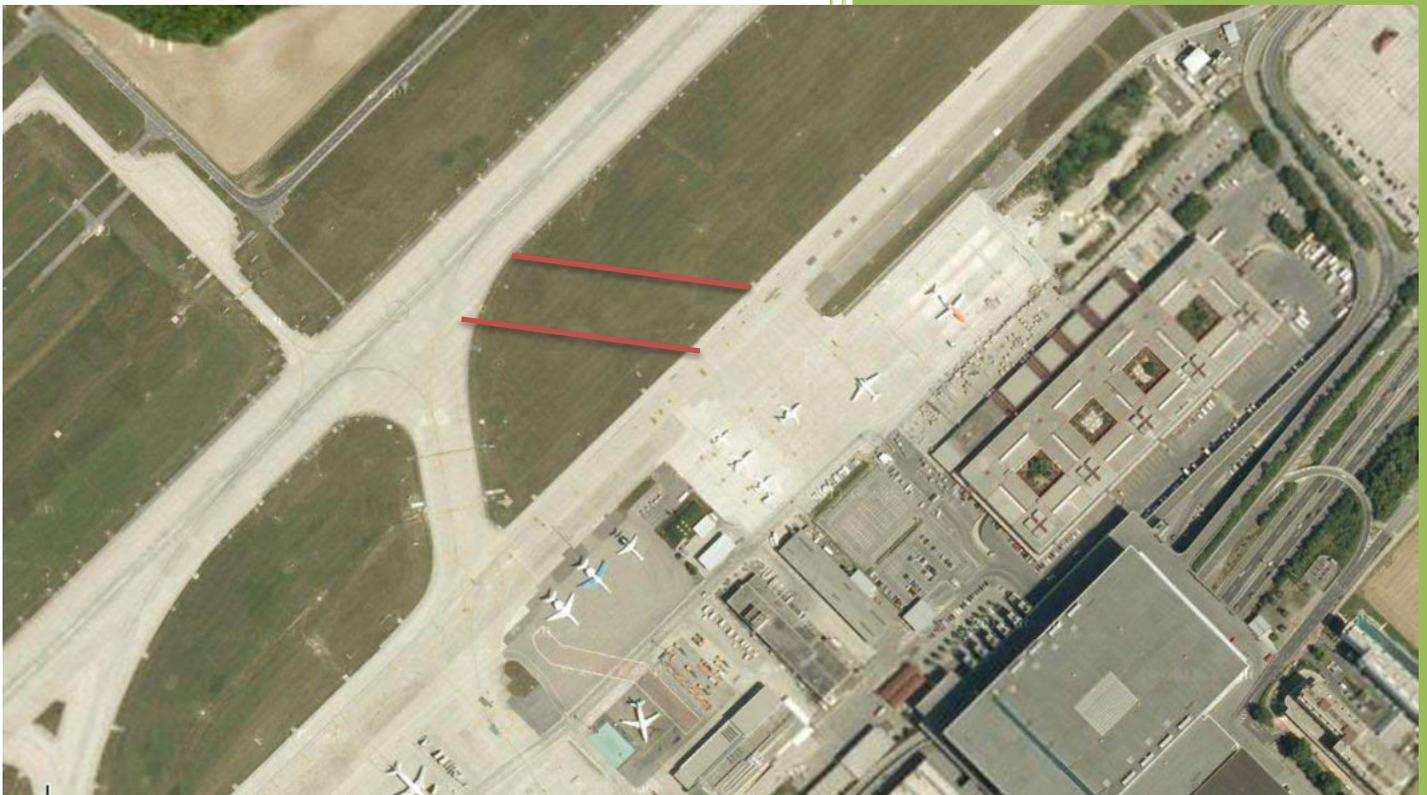


TABLE DES MATIERES

	PAGES
1- PREAMBULE	1
2- PLAN DE REPERAGE	2 à 3
3- PLANCHES PHOTOS DES SONDAGES	4 à 11
4- CONCLUSIONS	12

1- PREAMBULE :

Suite à la séance de travail du 1^{er} novembre 2011 au Château de l'AIG, Mme Barbe a mandaté l'entreprise Implenia, présente sur place, pour la réalisation de six sondages à la pelle mécanique dans la zone de la future sortie rapide Charlie 2.

Ces sondages ont pour but de compléter celui du puits n° 6, réalisé par GADZ courant juin 2006.

En effet, ces sondages ont été réalisés afin de contrôler le niveau de portance du terrain à – 1,50 m de profondeur et également de vérifier les différentes couches de matériaux constituant la surface.

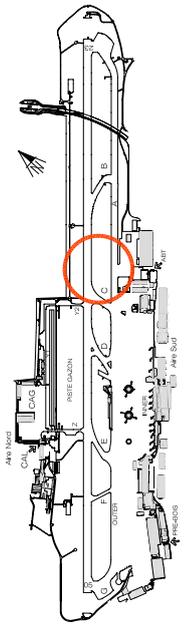
A noter que l'ensemble des six sondages ont été réalisés à une profondeur moyenne de 1,50 m correspondant à la profondeur nécessaire pour la réalisation de la future fondation de la sortie rapide Charlie 2.

Ces sondages ont été exécutés dans la nuit du 12 décembre 2011 avec la présence de M. Koerber, du bureau Solfor, qui a réalisé l'ensemble des relevés, c'est-à-dire épaisseurs de matériaux, photographies et prélèvements.

Pour information, les prélèvements de matériaux sont stockés au laboratoire Solfor dans l'éventualité d'une analyse si nécessaire.

2- PLAN DE REPERAGE

AIG - Nouvelle sortie rapide "Charlie 2"



Avant-projet
Extrait pour
sondages

SOLFOR BUREAU D'INGENIEURS CIVILS
 1, rue de la République - 93000 La Courneuve
 Tél. 01 43 53 83 86 - Fax 01 43 53 83 88
 MFC 025 538 960 - RCP 223 233 818
 Email: info@solfor.fr

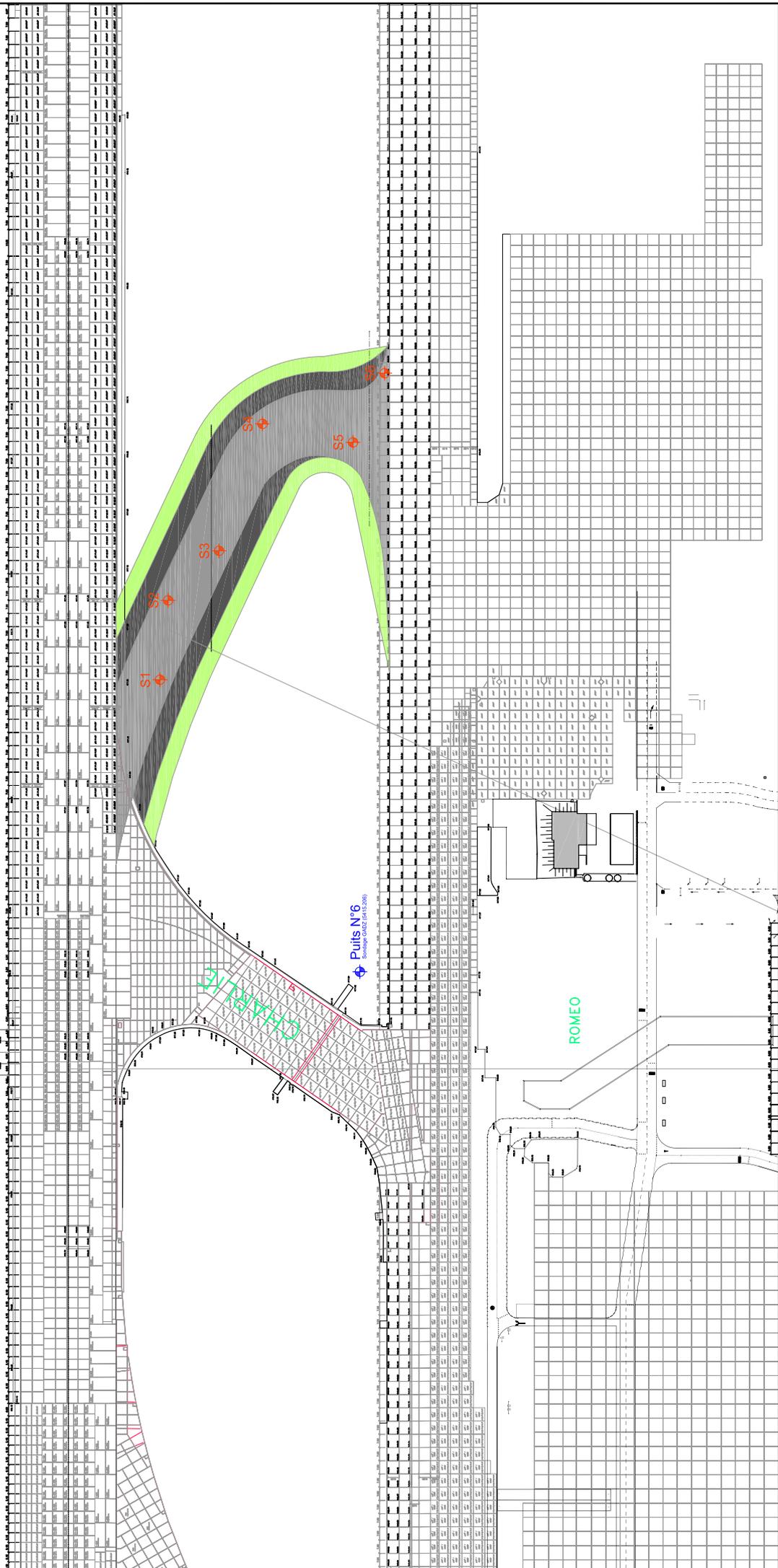
SA
 Directive n°
 4359

Date
 09.01.2012

Echelle
 1:1000 EF

Tracé: F:\4359_AIG sortie rapide Charlie 2\Géométrie\avant-projet\Extrait pour sondages.dwg

📍 Emplacement approximatif des sondages Solfor



3- SONDAGES

SONDAGE N° S1



Terrain :

Terre végétale : 40 cm

Remblais graveleux : 40 cm

Sur terrain argileux compact de couleur brune : 80 cm

Remarques :

Sonde Farnell :

Valeurs variant entre 9 % et > 13 % pour le CBR in situ



Numéro affaire : 4359
Sondages Charlie 2

Genève, le
12 décembre 2011

SONDAGE N° S2



Terrain :

Terre végétale : 40 cm

Remblais graveleux : 80 cm

Sur terrain argileux compact de couleur brune : 20 cm

Remarques :

Sonde Farnell :

Valeurs variant entre 8 % et 13 %, voire >13 % pour le CBR in situ

SONDAGE N° S3



Terrain : Terre végétale : 45 cm
 Remblais graveleux : 15 cm
 Sur terrain argileux de couleur grise : 100 cm

Remarques : Sonde Farnell :
 Impossible car terrain trop dur (CBR in situ > 15 %)

SONDAGE N° S4



Terrain : Terre végétale : 45 cm
 Glaise compacte : 95 cm

Remarques : Sonde Farnell :
 Impossible car terrain trop dur (CBR in situ > 15 %)

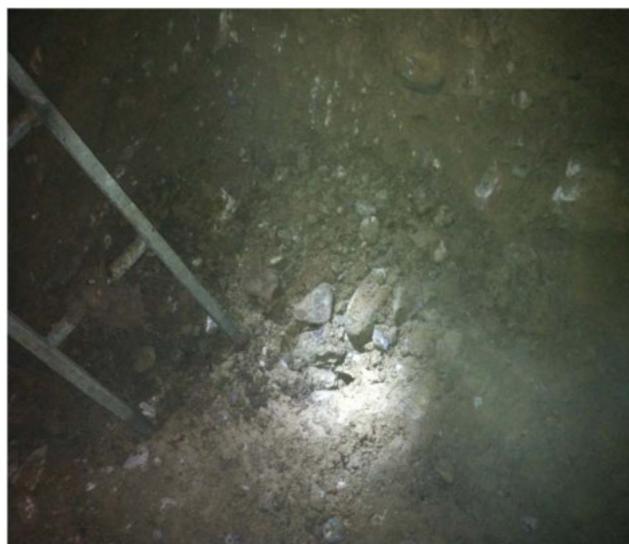
SONDAGE N° S5



Terrain :
Terre végétale : 25 cm
Glaise compacte
Terrain argileux de couleur grise

Remarques :
Sonde Farnell :
50 % des valeurs = 8
50 % des valeurs > 12
Valeurs variant entre 8 et 12 % pour CBR in situ

SONDAGE N° S6



Terrain :
Terre végétale : 20 cm
Grave : 40 cm
Argile : 100 cm

Remarques :
Sonde Farnell :
Impossible car terrain trop dur (CBR in situ > 15 %)

AIG - BALISAGE LUMINEUX

Puits N°6

Fo 102 / JLD / 06.07.99
 DATE : 15-juin-06 ECHELLE : 1/50
5415.206

Aéroport International de Genève

GEOTECHNIQUE APPLIQUEE DERIAZ S.A. - GENEVE

TERRAIN : ~417.7 INCLINAISON :

Y = 497 624 X = 121 563

DESS : JLD VISE :

EXECUTION	COTES		U.S.C.S. Echant.	COUPE	OBSERVATIONS				GEOLOGIE	
	Altitude	Prof. Epais			W %	ρ t/m ³	Qp kPa	CBR %		RETRAIT
0.00	~417.7	0.00								
PELLE MECANIQUE	~416.7	1.00	2)							2) TERRAINS DE COUVERTURE : 0.00 - 1.00 m 0.00 - 0.20 : terre végétale 0.20 - 1.00 : remblais : limon argileux avec quelques cailloux, petites racelles et taches d'oxydation, brun beige, dur. Vers 0.60 m : ancienne conduite d'eau ϕ 15 cm abandonnée.
	~415.4	2.30	6e3)							6) RETRAIT WURMIEN Phase argileuse oxydée : 1.00 - 2.30 m Limon argileux avec rares cailloux, brun beige avec taches d'oxydation, stratifié et très fissuré, dur à très dur, plastique
	3.8	~413.9	7e1)							7) MORAIN WURMIENNE Phase argileuse consolidée saine : dès 2.30 m Limon argileux à cailloux et gravillons moyennement abondants, petits rognons de molasse et petites fissures de retrait au sommet, brun à brun beige, massif, dur à très dur, plastique.
		3.80	En profondeur							HYDROLOGIE Puits sec lors de la creuse le 14 juin 2006. Bonne tenue des parois du puits.

4- **CONCLUSIONS** :

Sondage N°	Epaisseur végétale	Remblais	Classes de portance à -1,50 m
1	40 cm	40 cm graveleux	S2
2	40 cm	80 cm graveleux	S2 à S3
3	45 cm	15 cm graveleux	S3 à S4
4	45 cm		S3 à S4
5	25 cm		S2
6	20 cm	40 cm graveleux	S3 à S4
Sondage N°6 GADZ	20 cm		S2

De manière générale le terrain en place semble relativement homogène sur les six sondages réalisés. La couche de couverture, composée tout d'abord d'une couche de terre végétale variant entre 20 cm et 45 cm et également d'une couche de remblais de limon argileux avec présence de cailloux, d'épaisseur également variable.

A noter que pour les sondages S1 et S2, situés à proximité de la piste, nous avons retrouvé une couche de grave de remblayage d'épaisseur variable entre 40 cm et 80 cm. Ce matériau semble correspondre à la fondation des dalles béton de la piste.

Lors du terrassement, nous n'avons pas trouver de venue d'eau, ce qui signifie que le terrain présente une bonne tenue mais il faut toutefois rester prudents car ce type de matériau est très sensible à l'eau. En effet, il ne peut pas être travaillé sous une météo pluvieuse et une attention particulière devra être prise lors des travaux de terrassement puisque ces terrains sont très peu perméables.

Au vu de l'ensemble des valeurs de portance, nous pouvons conclure que le terrain en place possède une portance suffisante pour la réalisation d'une fondation de type classique sans nécessiter de surprofondeur ou de substitution de matériaux.

En conclusion, le dimensionnement de la future structure de Charlie 2 sera réalisé avec une classe de portance du terrain naturel de type S2, selon la norme SN 640 324a.

LABORATOIRE SOLFOR SA

C. KOERBER

Annexe 5.6e :

Analyses de pollution (Wessling)

WESSLING AG, Werkstrasse 27, 3250 Lyss BE
ECOTEC Environnement SA
Mme Wietlisbach
3 rue François Ruchon
1203 Genève

Commande n°.: ULS-04663-18
Interlocuteur: N. Amstutz
Ligne directe: +41 32 387 67 41
E-Mail: Nicolas.Amstutz@wessling.ch

Lyss, le 10.09.2018

Rapport no. ULS18-005435-1

Echantillons sol



ISO/IEC 17025

Les résultats d'analyses se fondent uniquement sur les échantillons à notre disposition. Ce rapport ne peut être reproduit partiellement qu'avec l'autorisation préalable de WESSLING AG (DIN EN ISO/IEC 17025).

Rapport no. ULS18-005435-1
Lyss, le 10.09.2018

Désignation d'échantillon N° d'échantillon	Unité	LQ	P1 - 1m 18-139784-01	P1 - 5m 18-139784-02	P2 - 1m 18-139784-03	P2 - 5m 18-139784-04	P3 18-139784-05
---	-------	----	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	--------------------

Préparation

Matières sèches (40°C)			04.09.2018	04.09.2018	04.09.2018	04.09.2018	04.09.2018
Partie fine < 2mm			04.09.2018	04.09.2018	04.09.2018	04.09.2018	04.09.2018

Extraction par HNO3 2 M selon OFEV S-6b

Après minéralisation par HNO3 2 M	MS		05.09.2018	05.09.2018	05.09.2018	05.09.2018	05.09.2018
-----------------------------------	----	--	------------	------------	------------	------------	------------

Métaux, métaux lourds et autres éléments

Métaux et autres éléments selon OFEV S-6a

Plomb (Pb)	mg/kg MS	1	78	40	36	32	28
Cadmium (Cd)	mg/kg MS	0,1	1,0	0,5	0,5	0,3	0,2
Chrome (Cr)	mg/kg MS	1	51	56	55	53	61
Cuivre (Cu)	mg/kg MS	1	2100	460	51	42	86
Molybdène (Mo)	mg/kg MS	1	39	7,9	<1,0	<1,0	1,3
Nickel (Ni)	mg/kg MS	1	61	63	59	55	67
Zinc (Zn)	mg/kg MS	5	220	130	100	90	80

Mercuré OFEV F14

Mercuré (Hg)	mg/kg MS	0,05	0,07	0,05	0,15	0,19	0,07
--------------	----------	------	------	------	------	------	------

Substances organiques moyennement et peu volatiles

HAP selon OFEV S-13

Naphtalène	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphylène	mg/kg MS	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Acénaphène	mg/kg MS	0,05	0,05	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluorène	mg/kg MS	0,05	0,07	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Phénanthrène	mg/kg MS	0,05	0,37	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Anthracène	mg/kg MS	0,05	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Fluoranthène	mg/kg MS	0,05	0,78	0,17	0,07	0,14	<0,05
Pyrène	mg/kg MS	0,05	0,66	0,14	0,06	0,12	<0,05
Benzo(a)anthracène	mg/kg MS	0,05	0,67	0,11	<0,05	0,08	<0,05
Chrysène	mg/kg MS	0,05	0,51	0,13	0,06	0,09	<0,05
Benzo(b)fluoranthène	mg/kg MS	0,05	0,81	0,15	0,09	0,11	0,05
Benzo(k)fluoranthène	mg/kg MS	0,05	0,65	0,14	0,08	0,1	<0,05
Benzo(a)pyrène	mg/kg MS	0,05	0,4	0,14	0,06	0,08	<0,05
Dibenzo(ah)anthracène	mg/kg MS	0,05	0,09	<0,05	<0,05	<0,05	<0,05
Indéno(123-cd)pyrène	mg/kg MS	0,05	0,25	0,07	<0,05	<0,05	<0,05
Benzo(ghi)pérylène	mg/kg MS	0,05	0,31	0,08	<0,05	<0,05	<0,05
Somme des HAP	mg/kg MS		5,7	1,1	0,42	0,72	0,05

Rapport no. ULS18-005435-1
Lyss, le 10.09.2018

Informations sur les échantillons

Echantillon-n°	18-139784-01	18-139784-02	18-139784-03	18-139784-04	18-139784-05
Date de réception:	31.08.2018	31.08.2018	31.08.2018	31.08.2018	31.08.2018
Désignation	P1 - 1m	P1 - 5m	P2 - 1m	P2 - 5m	P3
Type d'échantillons:	Sol	Sol	Sol	Sol	Sol
Prélèvement:	30.09.2018	30.09.2018	30.09.2018	30.09.2018	30.09.2018
Prélèvement par:	ECOTEC	ECOTEC	ECOTEC	ECOTEC	ECOTEC
Début des analyses:	03.09.2018	03.09.2018	03.09.2018	03.09.2018	03.09.2018
Fin des analyses:	10.09.2018	10.09.2018	10.09.2018	10.09.2018	10.09.2018

Méthodes

Paramètres

Minéralisation pour antimoine
Tamisage de solides
Matières sèches sur solide (séché à l'air à 40 °C)
Métaux/Elements (ICP-OES/ICP-MS) sur matière solide
HAP (16)

Norme

VBB^{oA}
DIN ISO 11464 (2006-12)^A
DIN EN 12880 mod.^A
DIN EN ISO 11885 / DIN EN ISO 17294
ISO 18287 mod.^A

Laboratoire

Laboratoire Lyss CH (CH)
Laboratoire Lyss CH (CH)
Laboratoire Lyss CH (CH)
Laboratoire Lyss CH (CH)
Laboratoire Lyss CH (CH)

MB = matière brute
MS = matière sèche
LQ = limite de quantification
E/L = eau / lixiviat
G = gaz

Des compléments d'information sur les principes d'analyses, par exemple les incertitudes de mesure, sont disponibles sur demande.

Heinrich Kalt
Directeur, Dr. rer. nat

Annexe 5.12a :

Note de synthèse inventaire floristique (ECOTEC)

Nouvelle sortie rapide « Charlie 2 »



ANNEXE A LA MATRICE ENVIRONNEMENTALE

NOTE DE SYNTHÈSE RELATIVE AUX INVENTAIRES FLORISTIQUES

OCTOBRE 2014



BUREAU DE RECHERCHE EN BIOLOGIE ET ENVIRONNEMENT

expertises
études d'impact
recherche appliquée

TABLE DES MATIERES

1. OBJECTIFS DE L'ETUDE	5
2. METHODOLOGIE DE L'ETUDE.....	5
3. RESULTATS DES INVENTAIRES FLORISTIQUES.....	6
4. MESURES DE COMPENSATION PROPOSEES.....	9
4.1 Mesures conservatoires à réaliser avant et pendant la phase de réalisation.....	9
4.2 Mesure à réaliser après la phase de réalisation.....	10
5. CONCLUSION	10
ANNEXE	11

1. OBJECTIFS DE L'ETUDE

La présente note de synthèse fait suite au préavis de l'OFEV du 13 juin 2013 concernant le projet de construction d'une nouvelle sortie rapide « Charlie 2 » sur l'aéroport de Genève.

L'essentiel du périmètre d'emprise du projet se situe sur une zone inscrite à l'inventaire des sites prioritaires flore du canton de Genève (n°196). Au titre de la loi sur la protection des monuments, de la nature et des sites (LPMNS), cette surface jouit d'une protection totale à l'échelle cantonale. Sa destruction ou dégradation implique la mise en place de mesures de compensation.

Dans ce contexte, le bureau ECOTEC Environnement SA a été mandaté pour effectuer un inventaire floristique sur l'ensemble de la zone d'emprise du projet et définir, selon le statut de protection des espèces inventoriées, les mesures à mettre en place avant la phase de réalisation des travaux.

Ce rapport constitue une annexe à la matrice environnementale du RIE. Il expose l'ensemble des données floristiques recueillies sur les surfaces du projet et définit les mesures à prévoir en amont et lors de la phase de chantier.

2. METHODOLOGIE DE L'ETUDE

Les campagnes de terrain se sont réalisées selon trois passages entre les mois de mai et d'août et ont consisté à parcourir la végétation sur l'ensemble du périmètre du projet pour d'une part vérifier la présence de plantes menacées et/ou protégées et d'autre part relever précisément la position GPS des stations et la taille des populations (Figure 1).

Compte-tenu des contraintes sécuritaires liées au trafic aérien, les relevés floristiques ont été réalisés de nuit le 5 mai, le 13 juin et le 28 août 2014.

Lors des inventaires, les espèces néophytes invasives telles que l'ambrosie ont également été relevées à l'aide d'un GPS.

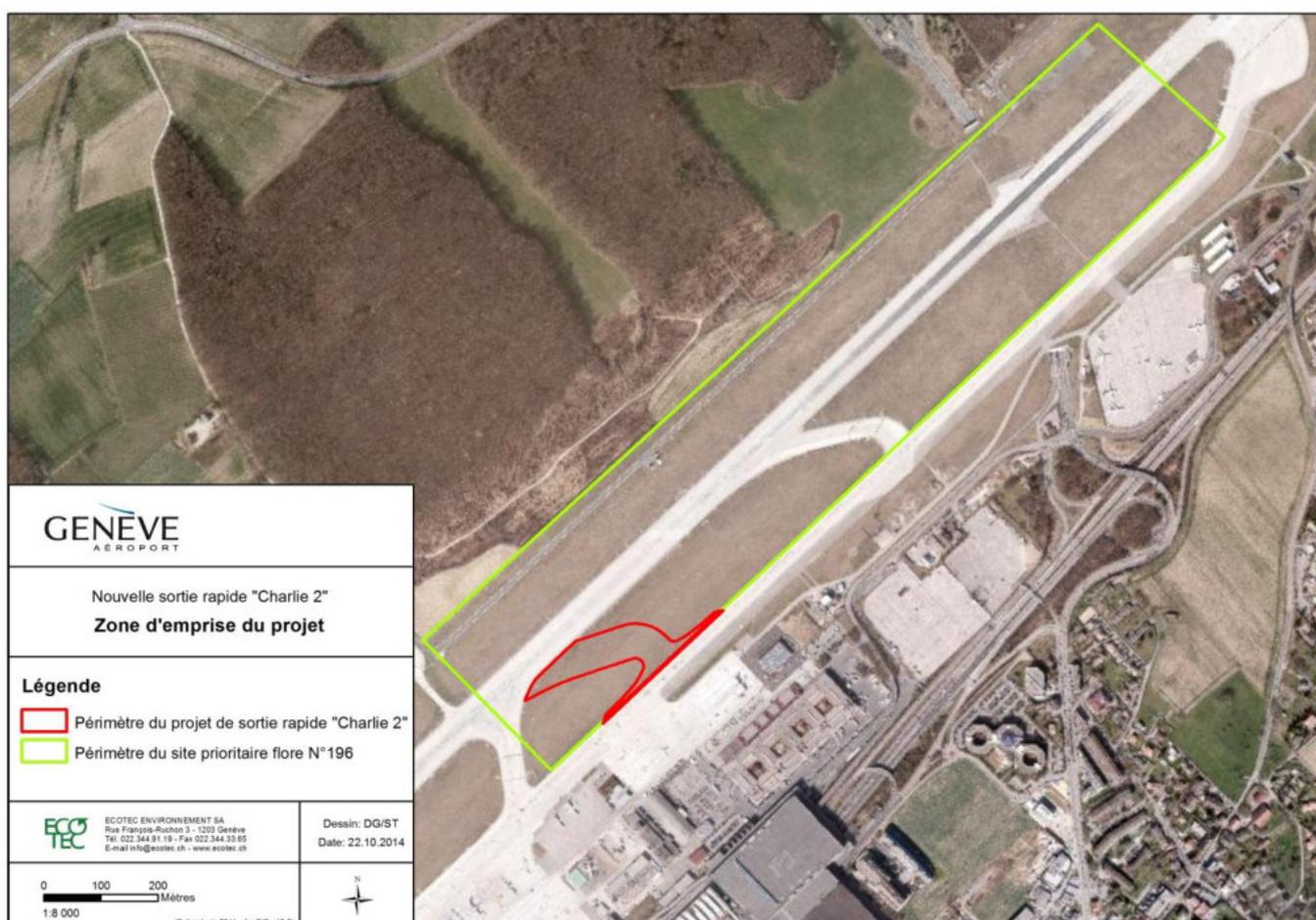


Figure 1 : Zone d'emprise du projet prospectée lors des inventaires floristiques.

3. RESULTATS DES INVENTAIRES FLORISTIQUES

Le périmètre dévolu au projet de construction de la voie rapide « Charlie 2 » est caractérisé par une prairie à caractère maigre et plutôt séchard. La composition floristique est principalement représentée par plusieurs orchidées et espèces thermophiles caractéristiques de l'alliance phytosociologique du *Mesobromion* dont les principales sont *Bromus erectus*, *Arabis hirsuta*, *Ononis repens*, *Anthyllis vulneraria*, *Carex montana*, *Sanguisorba minor* et *Salvia pratensis*. Ce type de milieu est protégé à l'échelle fédérale au titre de l'annexe 2 de l'Ordonnance sur la Protection de la Nature (OPN).

Des éléments de prairie de fauche tels que *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata* et *Anthoxanthum odoratum* (alliance phytosociologique de l'*Arrhenatherion*) apparaissent également par endroit.

Au total 87 espèces différentes ont été recensées au cours des campagnes de terrain, indiquant la richesse floristique de la zone et un bon état de conservation. La principale menace réside dans la présence de l'ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*), plante néophyte inscrite sur la liste noire des espèces invasives en Suisse (Figure 2). Plus précisément, l'espèce apparaît sur une surface d'environ 4 m².

Depuis plusieurs années, l'aéroport de Genève a mis en place des interventions annuelles de broyage avec mise en décharge des déchets de coupe sur l'ensemble des surfaces colonisées par l'espèce. Toutefois, au vu des données de 2013, ce foyer n'était pas connu à ce jour.

Durant la phase de réalisation des travaux, des mesures spécifiques, décrites dans le chapitre 4 suivant, seront prévues pour éviter l'expansion de l'espèce lors des remaniements du sol.



Figure 2 : Pieds d'Ambrosie (*Ambrosia artemisiifolia*).

La carte ci-dessous (Figure 3) présente les différentes espèces menacées et/ou protégées et les espèces néophytes observées au cours des inventaires de terrain sur la zone d'emprise du projet.

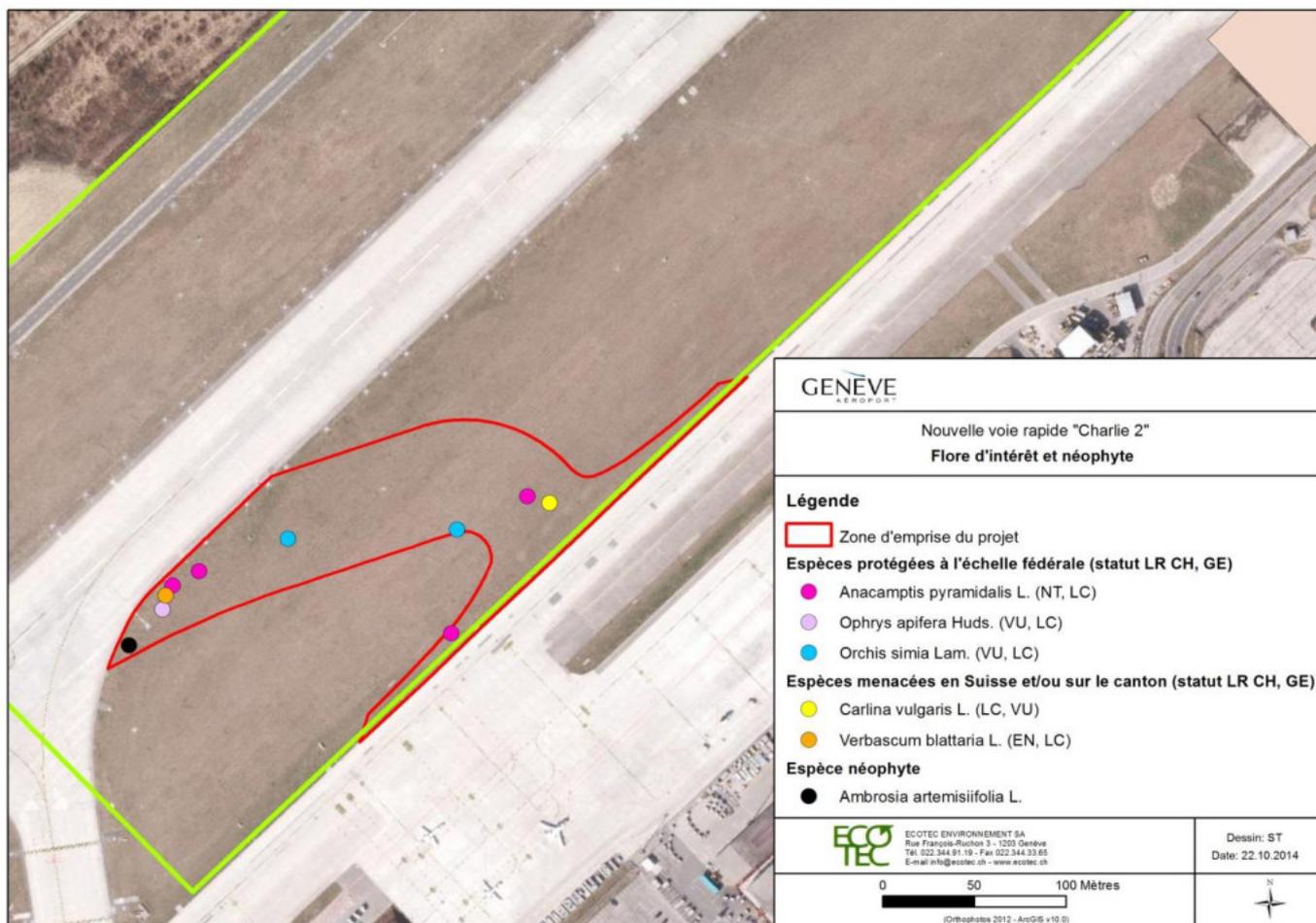


Figure 3 : Flore d'intérêt et néophytes inventoriées sur la zone d'emprise du projet.

Lors des trois campagnes de terrain, 5 espèces d'intérêt dont 3 espèces protégées à l'échelle fédérale, au titre de l'OPN, ont été observées. Le Tableau 1 ci-dessous liste ces 5 espèces avec leur statut de protection, leur statut de menace selon la liste rouge IUCN et la taille de la population.

Nom de l'espèce	Statut LR Suisse	Statut LR Genève	Protection fédérale	Taille de la population
<i>Anacamptis pyramidalis (L.) Rich</i>	VU	LC	X	26 pieds
<i>Carlina vulgaris L.</i>	LC	VU	-	6 pieds
<i>Orchis simia Lam.</i>	VU	LC	X	34 pieds
<i>Ophrys apifera Huds.</i>	VU	LC	X	12 pieds
<i>Verbascum blattaria L.</i>	EN	LC	-	10 pieds

Tableau 1 : Liste des espèces menacées inventoriées sur le périmètre du projet.

Statut LR Suisse : degré de menace en Suisse ; statut LR Genève : degré de menace à Genève (CR : en danger critique d'extinction ; EN : en danger d'extinction ; VU : vulnérable).



Figure 4 : Ophrys abeille (*Ophrys apifera*).



Figure 5 : Orchis pyramidale (*Anacamptis pyramidalis*).



Figure 6 : Orchis singe (*Orchis simia*)



Figure 7 : Carline commune (*Carlina vulgaris*)

En raison du manque de visibilité au cours des inventaires, il est nécessaire de préciser que la taille des populations pour chacune de ces espèces n'a pu être estimée précisément.

Compte-tenu du statut de menace et/ou de protection de ces différentes espèces et conformément à l'OPN et la LPMNS, des mesures conservatoires sont à mettre en place avant le début du chantier sur le périmètre du futur aménagement.

4. MESURES DE COMPENSATION PROPOSEES

Les données floristiques collectées au cours des sessions de terrain mettent en évidence la présence de plusieurs espèces menacées et/ou protégées sur la zone d'emprise dévolue à la construction de la voie rapide « Charlie 2 ». En l'absence de mesures, ces stations de plantes rares sont vouées à disparaître lors de la phase de réalisation des travaux.

Pour éviter la perte des stations des 5 espèces d'intérêt, différentes mesures conservatoires sont à mettre en place avant le début du chantier sur le périmètre du futur aménagement.

4.1 Mesures conservatoires à réaliser avant et pendant la phase de réalisation

1. Décapage des zones d'intérêt floristiques pour conserver le stock grainier et les espèces d'intérêt

Cette mesure consiste à décapier sur environ 10 cm de profondeur les zones de la prairie maigre sur lesquelles se développent les espèces d'intérêt recensées (les 3 espèces d'orchidées, *Verbascum blattaria*, *Carlina vulgaris*). La surface de décapage est estimée à environ 1'700 m².

Le futur emplacement, défini en collaboration avec la DGNP, devra présenter des conditions environnementales similaires au site d'origine et se situer dans la mesure du possible sur le site de l'aéroport.

Ce transfert de matière végétale permet de préserver le stock grainier de la prairie maigre, milieu protégé à l'échelle fédérale, et de conserver également l'appareil racinaire des espèces remarquables dont les orchidées.

A cause des surfaces d'ambrosie, des précautions seront à prendre :

- Suivi au préalable de la future zone de décapage pour vérifier la présence des deux espèces invasives et le cas échéant arrachage des plantes néophytes détectées ;
- Décapage uniquement des surfaces d'intérêt excluant ainsi les zones dans laquelle se développe l'Ambrosie.

3. Protection du reste du site prioritaire flore situé en limite d'emprise du chantier durant la phase de chantier (zone 1 et 2 du secteur 9)

Conformément aux recommandations décrites dans le Manuel d'Aménagement et de Gestion Paysagers de l'aéroport de Genève (MAGP), le reste du site prioritaire flore sera protégé durant les travaux de réalisation, signifiant l'interdiction de passage d'engins et de stockage de matériels.

4. Traitement des zones contaminées par les plantes invasives

Compte-tenu de la présence de l'ambrosie dans le périmètre du projet, une attention particulière sera portée sur la zone envahie lors des opérations de remaniement du sol.

Pour éviter la propagation de la plante néophyte, l'intégralité des remblais issus de cette zone contaminée sera traitée (enfouissement ou exportation en dehors du site), conformément aux recommandations fédérales relatives à l'utilisation des matériaux d'excavation contaminés par des néophytes envahissantes.

4.2 Mesure à réaliser après la phase de réalisation

Afin de s'assurer de l'efficacité de la mesure conservatoire, il est proposé de réaliser un suivi de la prairie maigre reconstituée à partir des opérations de décapage. Ce type de mesure consiste à :

- suivre l'évolution de la végétation et notamment l'apparition de néophytes sur le milieu reconstitué à partir de la matière végétale décapée ;
- suivre également la reprise des espèces menacées et/ou protégées, dont les orchidées, contenues dans la matière végétale décapée ;
- définir des modalités d'entretien pour ce milieu.

5. CONCLUSION

Le projet de construction de la voie rapide « Charlie 2 » prévoit des emprises de chantier sur une surface de prairie maigre inscrite à l'inventaire cantonal des sites prioritaires flore. En raison de sa richesse spécifique et de la présence d'espèces menacées et/ou protégées, cette surface herbacée constitue un enjeu floristique à l'échelle cantonale et fédérale.

Pour limiter les impacts des travaux de réalisation sur cette prairie d'intérêt et préserver les stations d'espèces remarquables, des mesures de conservation doivent être mises en place avant les opérations de chantier. Au préalable, au titre de la loi sur la protection des monuments, de la nature et des sites (LPMNS), les propositions décrites dans la présente note doivent faire l'objet d'une validation auprès de la Direction Générale de la Nature et du Paysage de Genève, autorité cantonale en charge de la conservation du patrimoine naturel sur le territoire Genevois.

ANNEXE

Nom des espèces	Statut LR CH	Statut LR Plateau	Statut LR GE
Achillea millefolium L. s.str.	LC	LC	LC
Agrimonia eupatoria L.	LC	LC	LC
Allium vineale L.	LC	NT	LC
Ajuga reptans L.	LC	LC	LC
Anacamptis pyramidalis (L.) Rich.	NT	VU	LC
Anthyllis vulneraria L. s.str.	LC	LC	LC
Anthoxanthum odoratum L.	LC	LC	LC
Ambrosia artemisiifolia L.	-	-	-
Arabis hirsuta (L.) Scop.	LC	LC	NT
Arrhenatherum elatius (L.) J. & C. Presl	LC	LC	LC
Bellis perennis L.	LC	LC	LC
Brachypodium pinnatum (L.) P. Beauv.	LC	LC	LC
Briza media L.	LC	LC	LC
Bromus erectus Huds. s.str.	LC	LC	LC
Campanula rapunculus L.	LC	LC	LC
Carex montana L.	LC	LC	LC
Carex flacca Schreb.	LC	LC	LC
Carex spicata Huds.	LC	LC	LC
Carex tomentosa L.	LC	NT	NT
Carlina vulgaris L.	LC	NT	VU
Centaurea jacea L. s.str.	LC	LC	LC
Centaureum erythraea Rafn	LC	VU	LC
Cerastium glomeratum Thuill.	LC	LC	LC
Cirsium vulgare (Savi) Ten.	LC	LC	LC
Clematis vitalba L.	LC	LC	LC
Clinopodium vulgare L.	LC	LC	LC
Conyza canadensis (L.) Cronquist	(LC)	(LC)	LC
Cynosurus cristatus L.	LC	LC	LC
Dactylis glomerata L.	LC	LC	LC
Daucus carota L.	LC	LC	LC
Dianthus armeria L.	NT	NT	LC
Dipsacus fullonum L.	LC	NT	LC
Echium vulgare L.	LC	LC	LC
Erigeron annuus (L.) Desf. s.l.	---	---	LC
Euphorbia helioscopia L.	LC	LC	LC
Festuca pratensis Huds. s.str.	LC	LC	LC
Galium album Mill.	LC	LC	LC
Galium verum L. s.str.	LC	LC	LC
Genista tinctoria L.	LC	NT	LC
Glechoma hederacea L. s.str.	LC	LC	LC
Helictotrichon pubescens (Huds.) Pilg.	LC	LC	LC
Hieracium pilosella L.	LC	LC	LC
Hippocrepis comosa L.	LC	LC	NT
Holcus lanatus L.	LC	LC	LC
Hypericum perforatum L. s.str.	LC	LC	LC

Nom des espèces	Statut LR CH	Statut LR Plateau	Statut LR GE
Knautia arvensis (L.) Coult.	LC	LC	LC
Linaria vulgaris Mill.	LC	LC	LC
Lathyrus pratensis L.	LC	LC	LC
Leontodon hispidus L. s.str.	LC	LC	LC
Lepidium campestre (L.) R. Br.	LC	LC	LC
Leucanthemum vulgare Lam.	LC	LC	DD
Linum catharticum L.	LC	LC	LC
Lotus corniculatus L.	LC	LC	LC
Malva alcea L.	LC	NT	LC
Malva moschata L.	LC	LC	LC
Myosotis arvensis Hill	LC	LC	LC
Onobrychis viciifolia Scop.	LC	LC	LC
Ononis repens L.	LC	LC	LC
Ophrys apifera Huds.	VU	EN	LC
Orchis simia Lam.	VU	VU	LC
Origanum vulgare L.	LC	LC	LC
Petrorhagia prolifera (L.) P. W. Ball & H	LC	NT	LC
Picris hieracioides L. s.str.	LC	LC	LC
Pimpinella saxifraga L.	LC	LC	LC
Plantago lanceolata L.	LC	LC	LC
Plantago major L. s.str.	LC	LC	LC
Poa annua L.	LC	LC	LC
Poa pratensis L.	LC	LC	LC
Poa trivialis L. s.str.	LC	LC	LC
Potentilla reptans L.	LC	LC	LC
Ranunculus bulbosus L.	LC	LC	LC
Rumex acetosa L.	LC	LC	LC
Salvia pratensis L.	LC	LC	LC
Sanguisorba minor Scop. s.str.	LC	LC	LC
Securigera varia (L.) Lassen	LC	NT	LC
Senecio erucifolius L.	LC	LC	LC
Silene flos-cuculi (L.) Clairv.	LC	LC	LC
Silene pratensis (Rafn) Godr.	LC	LC	LC
Thymus pulegioides L. s.str.	LC	LC	LC
Tragopogon pratensis subsp. orientalis	LC	LC	LC
Trifolium campestre Schreb.	LC	LC	LC
Trifolium pratense L. s.str.	LC	LC	LC
Trisetum flavescens (L.) P. Beauv.	LC	LC	LC
Valerianella locusta (L.) Laterr.	LC	LC	LC
Verbascum blattaria L.	EN	EN	LC
Verbena officinalis L.	LC	LC	LC
Vicia cracca L. s.str.	LC	LC	LC

Annexe 5.12b :

Rapport déplacement de plantes protégées (BTEE)



BTEE SA

06.10.2015



GENÈVE
AÉROPORT

Genève Aéroport
Service de l'Environnement

Déplacement de plantes protégées



Déplacement de plantes protégées



6 octobre 2015

Mandant

Genève Aéroport
Service de l'Environnement
Case Postale 100
CH – 1215 GENEVE 15
www.gva.ch

Rédaction du rapport

Bureau de Travaux et d'Etudes en Environnement – BTEE SA

Rive-Haute
CH - 1945 LIDDES
☎ + 41 27 783 33 70
☎ + 41 27 783 33 77

Voie-des-Traz 20 / CP 1152
CH - 1211 GENEVE 5
☎ + 41 22 791 07 81
☎ + 41 27 783 33 77

www.bteesa.com

info@bteesa.com

Direction : Stéphane PILLET, Directeur général

Collaboration : Tristan HOFMANN, Ingénieur GN HES

Photographies : BTEE SA, Internet



3 divisions pour vous servir :

- Environnement
- Sécurité
- Aéroportuaire



Table des matières

1	Contexte.....	1
1.1	Bassin de rétention	1
1.2	Positions 50 – modification du tracé axial Bravo.....	1
1.3	Sortie rapide – Charlie 2.....	1
2	Travaux réalisés.....	2
2.1	Prélèvements des plantes	2
2.2	Placettes de plantations	3
2.3	Récoltes de graines.....	3
2.4	Bassin de rétention	5
2.5	Positions 50 – modification du tracé axial Bravo.....	5
2.6	Sortie rapide – Charlie 2.....	6

Liste des illustrations

Illustration 1	: prélèvements de nuit dans la zone protégée CAT I.	2
Illustration 2	: découpe d'une motte à l'aide d'une pelle bêche.	2
Illustration 3	: transport de mottes de terre contenant des orchidées.	3
Illustration 4	: <i>Gaudinia fragilis</i> , localement bien présente.	4
Illustration 5	: <i>Gaudinia fragilis</i> , localement bien présente.	5
Illustration 6	: épis de <i>Gaudinia fragilis</i>	6
Illustration 7	: récolte des épis d' <i>Ophioglossum vulgatum</i>	7
Illustration 8	: déplacements des 39 <i>Orchis simia</i> , déjà bien fanés.	7

1 CONTEXTE

Suite à plusieurs projets de développement de Genève Aéroport, une demande de déplacement de plantes protégées aux niveaux cantonal et national a été formulée en février 2015. Suite à cela, les déplacements ont été effectués par le bureau BTEE SA sous la supervision du Service de l'Environnement de Genève Aéroport.

Pour rappel, voici les demandes de travaux telles qu'elles étaient formulées.

1.1 Bassin de rétention

Prélèvement et transplantation sur le site aéroportuaire des bulbes et/ou racines de :

- *Verbascum blattaria* (10 pieds) ;
- *Ophrys apifera* (12 pieds).

Piquetage des zones d'intérêt à décaper (stations d'*Anacamptis pyramidalis* – 184 pieds) à remettre en place sur le site de l'aéroport après travaux.

1.2 Positions 50 – modification du tracé axial Bravo

Prélèvement et transplantation sur le site aéroportuaire des bulbes et/ou racines de :

- *Verbascum blattaria* (10 pieds) ;
- *Ophrys apifera* (39 pieds) ;
- *Orchis militaris* (1 pied) ;

Récolte de graines de *Gaudinia fragilis* et *Saxifraga granulata*.

Piquetage des zones d'intérêt à décaper (stations d'*Anacamptis pyramidalis* – 353 pieds et de *Carex hostiana* – 25 pieds) à remettre en place sur le site de l'aéroport après travaux.

1.3 Sortie rapide – Charlie 2

Prélèvement et transplantation sur le site aéroportuaire des bulbes et/ou racines de :

- *Verbascum blattaria* (10 pieds) ;
- *Ophrys apifera* (12 pieds) ;
- *Orchis simia* (34 pieds) ;
- *Carlina vulgaris* (6 pieds) ;
- *Anacamptis pyramidalis* (26 pieds).

2 TRAVAUX RÉALISÉS

2.1 Prélèvements des plantes

Les plantes protégées situées dans la catégorie I aéronautique (CAT I) ont dû être identifiées et prélevées de nuit, lorsque la piste n'est plus utilisée, cela concerne essentiellement le projet « Charlie 2 – sortie rapide » et les *Ophrys apifera*.



Illustration 1 : prélèvements de nuit dans la zone protégée CAT I.

Les prélèvements de plantes ont été faits à l'aide de deux pelles bêches, en découpant des mottes à peu près rectangulaires et en prenant une certaine marge de sécurité autour des bulbes / racines. Les mottes ont pratiquement toutes été replantées dans la journée, dans des prairies où les orchidées sont naturellement présentes, dans la mesure du possible.



Illustration 2 : découpe d'une motte à l'aide d'une pelle bêche.

Chaque motte contenant des plantes a été replacée dans un trou similaire à sa taille. Ensuite un peu de terre fine a été mise afin d'ajuster la plantation et d'éviter qu'il ne reste du vide entre la motte et le sol environnant. La liaison entre le sol naturel et la motte de terre a été compressée avec les pieds. Enfin, deux arrosages ont permis de stabiliser encore les plantes et de les soulager. L'inflorescence a été coupée afin de favoriser la reprise par les racines et les feuilles basales. Des plantes ont malheureusement dû être déplacées en pleine floraison avant la fauche du 17 juin 2015, il s'agit principalement des *Ophrys apifera* présentes au projet « Charlie 2 – sortie rapide ».



Illustration 3 : .transport de mottes de terre contenant des orchidées.

2.2 Placettes de plantations

Les plantations s'inscrivent dans des carrés ou rectangles d'environ 2 x 4 m ou 4 x 4 m. La coordonnée centrale a été relevée, quatre clous ont été plantés dans les angles afin de pouvoir retrouver les années suivantes le carré / rectangle à l'aide d'un détecteur de métal. La position de chaque plante déplacée a été notée, afin de pouvoir réaliser un suivi les années suivantes. Le Service de l'Environnement de Genève Aéroport se charge de dessiner les plans des douze placettes.

2.3 Récoltes de graines

Les graines de *Saxifraga granulata* ont été récoltées par temps sec, selon le protocole de récolte des semences du CJB et d'après les conseils de la conservatrice Mme Catherine Lambelet. Des graines provenant de plusieurs dizaines de plantes ont été

récoltées et mises dans des enveloppes *ad hoc*. Deux passages aux dates différentes ont été faits afin de s'assurer qu'au moins un des deux lots contient des graines parfaitement mures. Ces graines ont été transmises au CJB le 08 juillet 2015.

Les graines de la *Gaudinia fragilis* ont été récoltées selon les mêmes protocoles. Les graines ont été prélevées sur les épis et mis dans des enveloppes lors d'un premier passage, le 4 juin 2015. Des épis entiers ont ensuite été prélevés lors d'un second passage le 11 juin 2015 et mis dans des grands sacs en papiers. Il semble que les graines tombent des épis et achèvent leur maturation au sol. Le dépôt d'épis entiers dans des sacs permet donc de récolter ces graines. Ces deux sacs en papiers ainsi que les enveloppes ont été remis au CJB le 8 juillet 2015.



Illustration 4 : *Gaudinia fragilis*, localement bien présente.



Illustration 5 : *Gaudinia fragilis*, localement bien présente.

2.4 Bassin de rétention

Les stations d'*Anacamptis pyramidalis* ont été relevées au GPS, avec indication de la densité (nombre de plantes / surface), 58 plantes ont été relevées. Ces données ont été transmises au Service de l'Environnement de Genève Aéroport.

Les stations où *Verbascum blattaria* était très abondant ont été relevées au GPS, avec indication de la densité (nombre de plantes / surface), 70 plantes ont été notées. Ces données ont été transmises au Service de l'Environnement de Genève Aéroport.

Les 13 *Ophrys apifera* trouvés ont été déplacés une fois que la floraison était bien terminée (7 juillet 2015).

2.5 Positions 50 – modification du tracé axial Bravo

Les stations d'*Anacamptis pyramidalis* ont été relevées au GPS, avec indication de la densité (nombre de plantes / surface), 388 plantes ont été relevées. Ces données ont été transmises au Service de l'Environnement de Genève Aéroport.

Le 26 juin 2015, 33 *Verbascum blattaria*, 2 *Anacamptis pyramidalis*, 9 *Ophrys apifera*, 2 *Orchis militaris* et 1 touffe de *Gaudinia fragilis* ont été transplantés.

Malheureusement, *Carex hostiana* n'a pas été retrouvé.



Illustration 6 : épis de *Gaudinia fragilis*.

2.6 Sortie rapide – Charlie 2

Les stations d'*Anacamptis pyramidalis* ont été relevées au GPS, avec indication de la densité (nombre de plantes / surface), 67 plantes ont été relevées. Ces données ont été transmises au Service de l'Environnement de Genève Aéroport.

Sur recommandation de Mme C. Lambelet, une cinquantaine d'épis d'*Ophioglossum vulgatum* ont été prélevés à maturité et disséminés sur les placettes de plantations.



Illustration 7 : récolte des épis d'*Ophioglossum vulgatum*.

Les 4, 9 et 10 juin 2015, 51 plantes de *Verbascum blattaria*, 19 *Anacamptis pyramidalis*, 24 *Ophrys apifera* et 39 *Orchis simia* ont été transplantées.



Illustration 8 : déplacements des 39 *Orchis simia*, déjà bien fanés.

Les 6 plantes de *Carlina vulgaris* ont été recherchées juste avant la fauche de septembre 2015 et n'ont malheureusement pas été retrouvées, seules des plantes de *Cirsium vulgare* ont été vues.

Annexe 5.12c :

Liste des espèces recensées (BTEE)

Liste des mammifères recensés dans l'enceinte aéroportuaire - 31.12.2012

N°	Nom français	Taxons		Année de découverte	Secteurs																
		Genre	Espèce		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Belette	<i>Mustela</i>	<i>nivalis</i>	1994		x									x			x			
2	Blaireau	<i>Meles</i>	<i>meles</i>	1995		x					x				x		x				
3	Campagnol roussâtre	<i>Clethrionomys</i>	<i>glareolus</i>	1994		x						x	x				x				
4	Campagnol agreste	<i>Microtus</i>	<i>agrestis</i>	1994		x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x	x	
5	Campagnol terrestre	<i>Arvicola</i>	<i>terrestris</i>	1994		x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x	x	
6	Cerf élaphe	<i>Cervus</i>	<i>elaphus</i>	1998							x				x						
7	Chamois	<i>Rupicapra</i>	<i>rupicapra</i>	2011																	
8	Chevreuil	<i>Capreolus</i>	<i>capreolus</i>	1999							x				x		x				
9	Crocidure musette	<i>Crocidura</i>	<i>russula</i>	2005			x	x	x	x	x	x	x		x			x			
10	Fouine	<i>Martes</i>	<i>foina</i>	1994		x							x		x			x			
11	Grand murin	<i>Myotis</i>	<i>myotis</i>	2004																	
12	Hérisson d'Europe	<i>Erinaceus</i>	<i>europaea</i>	1994		x		x					x		x		x	x			
13	Hermine	<i>Mustela</i>	<i>ermina</i>	2011											x						
14	Lièvre brun	<i>Lepus</i>	<i>europaeus</i>	2005		x		x									x				
15	Martre	<i>Martes</i>	<i>martes</i>	1995		x							x		x			x			
16	Murin de Daubenton	<i>Myotis</i>	<i>daubentoni</i>	1987																	
17	Musaraigne carrelet	<i>Sorex</i>	<i>araneus</i>	2005			x	x	x	x	x	x	x		x			x			
18	Musaraigne des jardins	<i>Crocidura</i>	<i>suaveolens</i>	1994		x		x			x	x	x		x		x				
19	Pipistrelle de Kuhl	<i>Pipistrellus</i>	<i>kuhli</i>	1996																	
20	Pipistrelle de Nathusius	<i>Pipistrellus</i>	<i>nathusii</i>	2008																	
21	Pipistrelle pygmée	<i>Pipistrellus</i>	<i>pygmaeus</i>	2005																	
22	Rat surmulot	<i>Rattus</i>	<i>norvegicus</i>	1994		x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x	x	
23	Renard roux	<i>Vulpes</i>	<i>vulpes</i>	1994		x					x	x			x		x		x		
24	Sanglier	<i>Sus</i>	<i>scrofa</i>	2012																	
25	Taupe aveugle	<i>Talpa</i>	<i>caeca</i>	1997		x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	x	x	x	
Nombre d'espèces découvertes en 2011				2																	
Nombre d'espèces découvertes en 2012				1																	
Nombre d'espèces cumulées au 31.12.2012				25																	

