LIGNE 16 - LOT 1 - PPSPS

Additif au PPSPS Général - Travaux liés au creusement du tunnelier

CONFIDENTIALITÉ	C1

Ce document est la propriété de la Société du Grand Paris. Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle est autorisée pour et dans la limite des besoins découlant des prestations ou missions du marché conclu avec le titulaire destinataire.

ÉMETTEUR

Date	Indice	Suivi des modifications	Rédaction	Vérification	Validation
25/10/2019	1	Création du document	Arthur BODSON	Fabien BROCHET	Fabrice SENECAL
Date					
Date					
Date					

RÉFÉRENCES

Code GED : PN1619-1_17_EXE_SPS_005190_1
Code interne émetteur : 605001

4567	00000	0	HYS	PN1619-1	17	EXE	SPS	005190	1	1
SECTEUR	OBJET	NIVEAU	SPÉCIALITÉ	ÉMETTEUR	DISCIPLINE	PHASE	TYPE DOC	N INCRÉMENTATION GED	INDICE GED	INDICE INTERNE

Ce document est la propriété de la Société du Grand Paris. Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle est autorisée pour et dans la limite des besoins découlant des prestations ou missions du marché conclu avec le titulaire destinataire.

Synthèse des Modifications

Motifs de cette dernière modification		Page ou paragraphe modifié
1	Création de document	Ensemble
2		
3		

Réponse à Fiche VISA

VISA MOE ____ du ___/___/___		Réponse	Page ou paragraphe modifié
1			
2			
3			
4			
5			

Ce document est la propriété de la Société du Grand Paris. Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle est autorisée pour et dans la limite des besoins découlant des prestations ou missions du marché conclu avec le titulaire destinataire.

Sommaire

1. OBJET DU DOCUMENT 5
2. PLANNING DES TRAVAUX 6
3. DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE 7
4. MOYENS NÉCESSAIRES 8
   4.1. Moyens en personnel 8
   4.2. Moyens matériels 8
   4.3. Mode opératoire 11
5. ANALYSE DES RISQUES 12
   5.1. Risques liés aux travaux sur le tunnelier 12
   5.1.a. Généralités 12
   5.1.b. Risques liés à la pose et à la réparation des voussoirs 13
   5.1.c. Risques liés au démontage de l'anneau 13
   5.1.d. Risques liés aux travaux d'injection 14
   5.1.e. Risques liés au rallongement de la bande convoyeur T1 sur le tunnelier 15
   5.1.f. Risques liés à l'évacuation des déblais 15
   5.1.g. Risques liés à l'utilisation d'additifs au marinage 16
   5.1.h. Risques liés au rattrapage du roulis d'anneau 16
   5.1.i. Risqués liés au ralongement de l'alimentation électrique du tunnelier 17
   5.1.j. Risques liés à la pose de la ventilation 17
   5.1.k. Risques liés à la pose des conduites 18
   5.1.l. Risques liés aux interventions hyperbares pour changement des outils de coupe et molettes de la roue de coupe 19
   5.2. Risques liés aux travaux en tunnel 20
   5.2.a. Risques liés au chargement, déchargement et à la circulation des convois 20
   5.2.b. Risques liés au rallongement de la bande T1 22
   5.2.c. Risques liés aux travaux de maintenance en tunnel 22
   5.3. Risques liés aux travaux en surface 23
   5.3.a. Risques liés à la récupération des eaux du tunnel 23
   5.3.b. Risques liés à l'évacuation des déblais 23
   5.3.c. Risques liés au stockage des voussoirs 24
6. CIRCULATION DES ENGINS SUR LES EMPRISES DE CHANTIER 25
   6.1. Condition d'accès 25
   6.2. A l'intérieur de l'emprise 25
   6.3. En sortie d'emprise 25
7. PROCÉDURE D'ALERTE ET D'INFORMATION DU CHANTIER 26

Ce document est la propriété de la Société du Grand Paris. Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle est autorisée pour et dans la limite des besoins découlant des prestations ou missions du marché conclu avec le titulaire destinataire.

Liste des annexes

ANNEXE 1 : PLAN D'INSTALLATION CHANTIER 27
ANNEXE 2 : PLAN D'INSTALLATION CHANTIER 220P 28
ANNEXE 3 : PLAN D'INSTALLATION CHANTIER 3302P 29
ANNEXE 4 : PLAN D'INSTALLATION CHANTIER 3303P 30
ANNEXE 5 : PLANNING PRÉVISIONNEL 31

Ce document est la propriété de la Société du Grand Paris. Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle est autorisée pour et dans la limite des besoins découlant des prestations ou missions du marché conclu avec le titulaire destinataire.

1. OBJET DU DOCUMENT

Objet du document	Ce document est un additif à notre PPSPS Général « PN1619-1-17-EXE-SPS-000028-1 », il concerne les travaux liés au creusement des 6 tunneliers de la ligne 16 lot 1.
Champ d'application de l'additif	Cet additif s'applique aux travaux de la zone tunnel du chantier de la ligne 16 lot 1.

Ce document est la propriété de la Société du Grand Paris. Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle est autorisée pour et dans la limite des besoins découlant des prestations ou missions du marché conclu avec le titulaire destinataire.

2. PLANNING DES TRAVAUX

Horaires de travail	Les travaux seront éxécutés en trois postes : - Poste matin : 6h30 – 14h00 (7h00 -14h30 pour les équipes du TBM6) - Poste après-midi : 14h00 – 21h30 (14h30 - 22h00 pour les équipes du TBM6) - Poste nuit : 21h30 – 6h30 (22h00 – 7h00 pour les équipes du TBM6) Selon l'avancement du chantier, des postes pourront être rajoutés.
Phasage des travaux prévisionnel	Cf Annexe 5

Ce document est la propriété de la Société du Grand Paris. Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle est autorisée pour et dans la limite des besoins découlant des prestations ou missions du marché conclu avec le titulaire destinataire.

3. DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

Documents contractuels	• PGCSPS OUEST : PN1507-3_10_HPH_NOT_000037_2 • PGCSPS EST : PN1507-2_10_HPH_ADM_000048_1 • Chartes et Séférentiels Sécurité du GPE : PN1207_02_ACT_DRF_003582_10bis_CharteSécuChantier
Documents d'exécution	• Plan d'installation de chantier du 0220P : PN1619-1_17_EXE_PIC_001771 • Plan d'installation de chantier du 3302P : PN1619-1_17_EXE_PIC_001772 • Plan d'installation de chantier du 3303P : PN1619-1_17_EXE_PIC_001773 • Plan d'installation de chantier du 34E01 : PN1619-1_17_EXE_PIC_001775 • Plan d'installation de chantier du 6401P : PN1619-1_17_EXE_PIC_0017XX • PPSPS Général L16 Lot 1 Tronçon EST : PN1619-1_17_EXE_SPS_000027 • PPSPS Général L16 Lot 1 Tronçon OUEST : PN1619-1_17_EXE_SPS_000028 • Plan de Secours L16 Lot 1 : PN1619-1_17_EXE_PRC_008176 • Procédure d'Alerte et d'Information : PN1619-1_17_EXE_PRC_002489

Ce document est la propriété de la Société du Grand Paris. Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle est autorisée pour et dans la limite des besoins découlant des prestations ou missions du marché conclu avec le titulaire destinataire.

4. MOYENS NÉCESSAIRES

4.1. Moyens en personnel

Les travaux liés au creusement des tunneliers seront réalisés en trois postes comme tel :

Composition d'une équipe de production	• Chef de Poste • Chef d'équipe • Pilote tunnelier • Opérateur érecteur • Aide poseur • Opérateur alimentateur et Injection • Service recyclage conduites • Service recyclage convoyeur • Service recyclage passage piétons et ventilation • Electricien, Mécanicien-soudeur • Opérateur loco • Chef de surface • Opérateur fond de puits • Grutier • Surveillance convoyeurs • Opérateur élingueur • Electricien, mécanicien surface • Aide Centraliste • Centraliste

4.2. Moyens matériels

Creusement et évacuation des déblais

- Des tunneliers mode pression de terre de marque Herrenknecht et tous leurs équipement :
  - $\Phi_{excavation}$ = 9,87m pour le TBM2, le TBM3, le TBM5 et le TBM6
  - $\Phi_{excavation}$ = 8,92m pour le TBM1
  - $\Phi_{excavation}$ = 7,75m pour le TBM4
- Un convoyeur à déblais composé de :
  - Convoyeur à déblai tunnel T1

Ce document est la propriété de la Société du Grand Paris. Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle est autorisée pour et dans la limite des besoins découlant des prestations ou missions du marché conclu avec le titulaire destinataire.

- Convoyeur fond de puits et extérieur (cf. PPE Evacuation des déblais par TBM)
- Réserve de bande d'une capacité de 500ml par recharge de rouleau de 400ml
- Concasseur
- Un convoyeur à déblai vertical (HAC)

Matériel roulant en tunnel

- Une trémie mortier en fond de puits pour chaque TBM
- Chaque train d'approvisionnement sera équipé d'un plateau à voussoir ainsi que :

TBM1 :

- Train de production n°1 (TSP100) :
  - Cuve à mortier 15m³
  - Rack à fûts
  - Rack à tuyaux
  - Cabine additionnelle 4 places
- Train de production n°2 (TSP100) :
  - Cuve à mortier 15m³
  - Rack à fûts
  - Nacelle
  - Module personnel 20 pers

TBM2 :

- Train de production n°1 (TSP100) :
  - Cuve à mortier 15m³
  - Rack à fûts
  - Cabine additionnelle 4 places
- Train de production n°2 (TSP100) :
  - Cuve à mortier 15m³
  - Rack à fûts
  - Module personnel 20 pers
- Train multiservice double (TSP40) :
  - Rack à tuyaux
  - Rack à fûts
  - Nacelle
  - Module personnel 20 pers

TBM3 :

- Train de production n°1 (TSP100) :
  - Cuve à mortier 15m³
  - Rack à fûts
  - Cabine additionnelle 4 places
- Train de production n°2 (TSP100) :
  - Cuve à mortier 15m³

Ce document est la propriété de la Société du Grand Paris. Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle est autorisée pour et dans la limite des besoins découlant des prestations ou missions du marché conclu avec le titulaire destinataire.

- Rack à fûts
- Module personnel 4 pers

➢ Train multiservice double (TSP40) :
- Rack à tuyaux
- Rack à fûts
- Nacelle
- Module personnel 20 pers

TBM4 :

➢ Train de production n°1 (TSP100) :
- Cuve à mortier 11m^3
- Rack à fûts
- Cabine additionnelle 4 places

TBM5 :

➢ Train de production n°1 (TSP100) :
- Cuve à mortier 15m^3
- Rack à fûts
- Cabine additionnelle 4 places

➢ Train de production n°2 (TSP100) :
- Cuve à mortier 15m^3
- Rack à fûts

➢ Train de production n°3 (TSP100) :
- Nacelle
- Rack à fûts
- Rack à tuyaux
- Module personnel 20 pers

Nota : sur le site du 34^{E}01, un train multiservice simple (TSP40), équipé d'un module personnel 20 pers. sera utilisé pour les TBM3, TBM4 et TBM5.

TBM6 :

➢ Train de production n°1 (TSP100) :
- Cuve à mortier 15m^3
- Rack à fûts
- Cabine additionnelle 4 places

➢ Train de production n°2 (TSP100) :
- Cuve à mortier 15m^3
- Rack à fûts
- Module personnel 4 pers

➢ Train multiservice double (TSP40) :
- Rack à tuyaux
- Rack à fûts
- Nacelle
- Module personnel 20 pers

Equipement de surface

Ce document est la propriété de la Société du Grand Paris. Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle est autorisée pour et dans la limite des besoins découlant des prestations ou missions du marché conclu avec le titulaire destinataire.

- Une centrale à mortier associée à une pompe et une trémie agitatrice
- Un ventilateur tunnel
- Une grue à tour
- 1 pince à voussoirs
- Une tour de refroidissement
- Une centrale MS de traitement des eaux
- Divers matériels
- Système de convoyeurs
- Bacs à Déblais
- Atelier électro-mécaniques
- Magasin
- Lave-Roue + Pont Bascule

4.3. Mode opératoire

Mode opératoire	• PN1619-1_17_EXE_PRC_006571_1_1_600147L : Pose des anneaux en tunnel • PN1619-1_17_EXE_PRC_006574_1_1_600150L : Réparation des Voussoirs • PN1619_1_17_EXE_PRC_006575_1_1_600151L : Injection du mortier de bourrage • PN1619-1_17_EXE_PRC_006673: Rallongement de la bande convoyeur sur le tunnelier • PN1619-1_17_EXE_PRC_006566 à PN1619-1_17_EXE_PRC_006569 : évacuation des déblais des TBM • PN1619-1_17_EXE_PRC_006576_1_1_600152L : Utilisation des additifs d'aide au marinage • PN1619-1_17_EXE_PRC_006640 à PN1619-1_17_EXE_PRC_006645 : Rattrapage du roulis des voussoirs • PN1619-1_17_EXE_PRC_006601: Rallongement de l'alimentation électrique du tunnelier • PN1619-1_17_EXE_PRC_006604 à PN1619-1_17_EXE_PRC_006606 : Pose de la ventilation • PN1619-1_17_EXE_PRC_006621 à PN1619-1_17_EXE_PRC_006623 : Pose des conduites • PN1619-1_17_EXE_PRC_006595 à PN1619-1_17_EXE_PRC_006597 : Interventions hyperbares pour changement des outils de coupe et molettes de la roue de coupe • PN1619-1_17_EXE_PRC_006669 : Rallongement de la bande T1 • PN1619-1_17_EXE_PRC_006607 à PN1619-1_17_EXE_PRC_006613 : Chargement, déchargement et circulation des convois • PN1619-1_17_EXE_PRC_008261 : traitement des eaux du tunnelier • PN1619-1_17_EXE_PRC_006561_1 : Creusement au tunnelier • Procédure Prévention EIFFAGE Grands Travaux Souterrains 8-7 : Manuel de Sécurité Hyperbare Mention D

Ce document est la propriété de la Société du Grand Paris. Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle est autorisée pour et dans la limite des besoins découlant des prestations ou missions du marché conclu avec le titulaire destinataire.

5. ANALYSE DES RISQUES

5.1. Risques liés aux travaux sur le tunnelier

5.1.a. Généralités

Les points cités ci-dessous concernent toutes phases de travaux citées dans le présent document.

Port des EPI :

Tout personnel opérant pour la zone tunnel porte les EPI ci-joint :

- Port des vêtements hautes visibilité manches longues
- Port des gants
- Port du casque
- Port des lunettes
- Port des Protections auditives obligatoire lors d'une tâche bruyante
- Port des chaussures de sécurité

Conduite d'engin :

Les conducteurs d'engins sont formés (CACES) et titulaires d'une autorisation de conduite signée par le directeur de zone. Les engins sont équipés de Gyrophare et crix du linx, et sont régulièrement entrenus.
Les conducteurs d'engins opérant à proximité des réseaux sont formés et titulaires d'une AIPR.
Les zones de circulations sont régulièrement entretenus avec un éclairage suffisant en galerie.

Levage :

Les apparaux de levage sont vérifiés périodiquement par un organisme agréée.
Les guides de manœuvre élingueurs sont formés et identifiés avec des bandes jaunes sur le casque afin d'être visible du grutier.
Les moyens de levage sont adaptés en fonction des fournitures (élingues, pince à fûts, fouches pour les palettes, etc.), leur état est vérifié.
Personne ne doit se trouver sous la charge lors de levage.

Les grues à tour sont équipés de caméra et d'un système SMIE.

Consignes :

Les consignes sont données lors de l'accueil au poste de travail et sont rappelés régulièrement en ARS (Ateliers Réguliers dédiés à la Sécurité). La diffusion des consignes est individuelle et nominative.

Ce document est la propriété de la Société du Grand Paris. Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle est autorisée pour et dans la limite des besoins découlant des prestations ou missions du marché conclu avec le titulaire destinataire.

5.1.b. Risques liés à la pose et à la réparation des voussoirs

L'analyse des risques suivante concerne les travaux liés à la pose des anneaux et à la réparation des voussoirs et se réfère aux procédures particulières d'exécution PN1619-1_17_EXE_PRC_006571_1_1_600147L et PN1619-1_17_EXE_PRC_006574_1_1_600150L respectivement.

Concernant les risques exportés, toute opération de réparation des voussoirs que ce soit en surface, en galerie ou une fois le voussoir posé, s'effectuera avec un balisage de la zone.

Toute personne non concernée par l'opération de ragréage ne sera pas autorisée dans la zone balisée.

Phases	Risques	Actions Préventives
Transfert des voussoirs jusqu'à l'érecteur	Risques liés aux engins mécaniques : grue à voussoir, ascenseurs et chariot à voussoirs Heurts piétons/véhicules Chutes de matériel	• Voir paragraphe 5.1.a
Pose de l'anneau de voussoirs	Levage de charges Coincement	• Personne sous la charge pendant les opérations de pose de l'anneau • Gyrophare lors du mouvement de l'érecteur et signal sonore • Personne dans la jupe lors de la sortie des vérins
Nettoyage de la jupe	Coincement et heurts	• Nettoyage de la jupe en mode creusement et non en mode pose
Réparation des voussoirs en surface ou en galerie	Chutes de hauteur Chutes de plain-pied, glissade Heurts avec engins de chantier Chutes d'objet Nuisances sonores Projection mortier, revêtements anti-corrosion	• Plateforme de travail aménagée avec des gardes corps • Plateforme Individuelle Roulante • Accès interdit dans la zone balisée lors de la réparation

5.1.c. Risques liés au démontage de l'anneau

L'analyse des risques suivante concerne les travaux liés au démontage de l'anneau de voussoirs se réfère aux procédures particulières d'exécution PN1619-1_17_EXE_PRC_006571_1_1_600147L et PN1619-1_17_EXE_PRC_006574_1_1_600150L.

Phases	Risques	Actions Préventives
Démontage de l'anneau de voussoirs	Levage de charges Coincement	• Personne sous la charge pendant les opérations de pose de l'anneau • Gyrophare lors du mouvement de l'érecteur et signal sonore • Personne dans la jupe lors de la sortie des vérins

Ce document est la propriété de la Société du Grand Paris. Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle est autorisée pour et dans la limite des besoins découlant des prestations ou missions du marché conclu avec le titulaire destinataire.

Évacuation des voussoirs par l'erecteur	Risques liés aux engins mécaniques : grue à voussoir, ascenseurs et chariot à voussoirs Heurts piétons/véhicules Chutes de matériel	• Voir paragraphe 5.1.a

5.1.d. Risques liés aux travaux d'injection

L'analyse des risques suivante concerne les travaux liés à l'injection du mortier de bourrage pour combler le vide annulaire situé entre l'extrados des voussoirs et le terrain excavé et se réfère aux procédures particulières d'exécution PN1619_1_17_EXE_PRC_006575_1_1_600151L.

Phases	Risques	Actions Préventives
Livraison du mortier par train	Risques liés aux engins mécaniques : train Heurts piétons/véhicules	• Idem 5.2.a
Transfert du mortier du train vers la cuve du train suiveur	Rupture de flexible Projection Risques exportés de projection et de choc dus à la rupture de flexible Heurts piétons/véhicules	• Vérification des branchements • Vérification visuelles des pompes • Vérifier la pression aux manomètres avant toutes interventions sur les conduites et flexibles • Le raccordement à la trémie du train se réalise depuis la passerelle du TBM: pas d'intervention dans la zone du TSP • Immobilisation du train par l'operateur qui intervient pour le raccordement de la pompe de transfert a la cuve mortier du train • Interdiction au train de bouger sans l'autorisation de l'operateur realisant le transfert
Injection du mortier de bourrage	Surpression (P > Smax) Prise de contrôle du système d'injection Vitesse de cadence d'injection non adaptée à la vitesse du tunnelier Problème d'injection du mortier (bouchons, rupture de flexible,…)	• Alerte et arrêt d'urgence automatique • Communication permanente entre l'injecteur et le pilote du tunnelier • Pression visible sur tableau de bord et programmée • Arrêt du tunnelier
Nettoyage du système d'injection et du malaxeur	Pincement, projection Risques liés à la trémie malaxeur en mouvement	• Pompes arrêtées et consignées avec intérupteur cadenassé par l'opérateur en charge de la maintenance • A l'ouverture de la grille, le malaxeur s'arrête, consignation à clef • Nettoyages des conduites et du malaxeur embarqué (hebdomadaire) • Nettoyage des pompes (quotidien) et du malaxeur en fond de puits

Ce document est la propriété de la Société du Grand Paris. Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle est autorisée pour et dans la limite des besoins découlant des prestations ou missions du marché conclu avec le titulaire destinataire.

	Risques exportés de heurts, projection, happement	• Récupération des eaux du tunnel dans un bac de décantation et évacuation de ces eaux • Avant l'ouverture de la pompe, procéder à quelques cycles de pompage en refoulement

5.1.e. Risques liés au rallongement de la bande convoyeur T1 sur le tunnelier

L'analyse des risques suivante concerne les travaux liés au rallongement de la bande convoyeur T1 sur le tunnelier et se réfère à la procédure particulière d'exécution PN1619-1_17_EXE_PRC_006673. La zone de montage de la structure est précisé en annexe 4.

Phases	Risques	Actions Préventives
Acheminement des éléments de la structure du convoyeur par le TSP	Risques liés au déplacement des convois	• Cf. 5.2.a
Pré-montage de la structure convoyeur	Risques liés au convoyeur : Pincement, Chute de plain-pied, Happement, Chute de hauteur	• L'opération de pré-montage est réalisée hors de la zone de fonctionnement du convoyeur. La zone de montage se situe sur la remorque 3 supérieure délimitée par des garde-corps.
Montage et assemblage des structures ensemble	Ecrasement, heurts Chute de matériel Risques dus au convoyeur et risques électriques Risques dus aux outils perforant Chute de hauteur	• La pose de la structure se fait hors creusement. • Zone cloisonnée : l'ouverture de la porte, interdit le redémarrage des tapis. • Utilisation du palan fixe sur le portique du tunnelier intégré au Backup du tunnelier pour monter la structure dans le tunnel • Percement fait depuis la zone de rallongement convoyeur

5.1.f. Risques liés à l'évacuation des déblais

L'analyse des risques suivante concerne les travaux liés à l'évacuation des déblais par les différents convoyeurs jusqu'aux bacs à déblais et se réfère à la procédure particulière d'exécution « PN1619-1_17_EXE_PRC_006566 à PN1619-1_17_EXE_PRC_006569 » .

Phases	Risques	Actions Préventives
Débourrage de la chaîne d'évacuation	Chute de personnes Glissade Pincement	• Intervenir au minimum à deux sur la chaîne d'évacuation • Des garde-corps equipent les structure de convoyeur HAC, S1, S2, S3, S4 et S5 (chaque site a sa configuration et sa propre numerotation de convoyeur) • L'accès au tapis T1 n'est pas possible sans PEMP (Plateforme Elévatrice Mobile de Personnel). Lors de ces opérations, le port du harnais sera obligatoire. • Toute intervention se fait tapis arrêté et consigné depuis la cabine de pilotage du tunnelier et la mise en sécurité est réalisée par une personne désignée par le chef de poste.
Acheminement des déblais sur les tapis	Chute de matériaux	• Vérifier régulièrement la qualité des systèmes d'évacuation et mise en place et maintenance des systèmes d'arrêt d'urgence de la chaîne d'évacuation

Ce document est la propriété de la Société du Grand Paris. Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle est autorisée pour et dans la limite des besoins découlant des prestations ou missions du marché conclu avec le titulaire destinataire.

	Risques exportés : idem	• Limiter les zones pietonnes sous les convoyeurs ou les équiper de protection pour eviter la chute de materiaux

5.1.g. Risques liés à l'utilisation d'additifs au marinage

L'analyse des risques suivante concerne les travaux liés à l'utilisation des polymères comme additifs de forage lors du creusement du tunnelier et se réfère à la procédure particulière d'exécution PN1619-1_17_EXE_PRC_006576_1_1_600152L.

Phases	Risques	Actions Préventives
Utilisation des additifs d'aide au marinage	Projection d'additif (yeux, mains...)	• Mise à disposition à proximité de la zone de stockage et explication de la fiche donnée sécurité (FDS) du produit. Les FDS sont disponibles en cabine de pilotage.
Intervention sur les conduites de pompage	fuite, projection, conduite encore sous pression,	• Fermeture de la dernière vanne avant opération • Zone près des conduites interdites et garder par un opérateur pendant la purge • Intervention sur le système réservé aux personnes qualifiées • Vérification de l'installation avant remise sous pression

5.1.h. Risques liés au rattrapage du roulis d'anneau

L'analyse des risques suivante concerne les travaux liés au rattrapage du roulis d'anneau car au fur et à mesure de l'avancement du tunnel, le revêtement prend du roulis. Cela signifie que le revêtement du tunnel bascule latéralement autour de son axe longitudinal. L'analyse se réfère à la procédure particulière d'exécution PN1619-1_17_EXE_PRC_006640 à PN1619-1_17_EXE_PRC_006645.

Phases	Risques	Actions Préventives
Livraison de l'anneau par train au chariot de transport	Risques liés aux engins mécaniques : train, grue à voussoir et ascenseurs Heurts piétons/véhicules Chutes de matériel	• Idem paragraphe 5.2.a
Percement des voussoirs et application du SIKADUR	Chutes de plain-pied, glissade	• Avertisseur sonore (klaxon) pour prévenir des mouvements de la grue • Mise à disposition à proximité de la zone de stockage et explication de la fiche donnée sécurité (FDS) du produit. Les FDS sont disponibles en cabine de pilotage. • Port de gants spécifiques
Pose des voussoirs par l'érecteur Démontage du voussoir	Risques liés au levage Coincement	• Idem paragraphe 5.1.b
Nettoyage de la jupe	Coincement	• Idem paragraphe 5.1.b

Ce document est la propriété de la Société du Grand Paris. Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle est autorisée pour et dans la limite des besoins découlant des prestations ou missions du marché conclu avec le titulaire destinataire.

5.1.i. Risqués liés au ralongement de l'alimentation électrique du tunnelier

L'analyse des risques suivante concerne les travaux liés au rallongement du câble d'alimentation électrique du tunnelier et se réfère à la procédure particulière d'exécution « PN1619-1_17_EXE_PRC_006601 ».

Phases	Risques	Actions Préventives
Mise hors et sous tension	Electrisation	• Port d'EPI complementaire : utilisation de gants isolants HT et visière • Utilisation d'un tabouret isolant HT et d'une perche
Déconnexion du câble HT	Electrisation	• Vérification de l'absence de tension (VAT)
Mise à la terre	Sous tension	• Consignation avec des asservissements rendant impossible une fausse manœuvre
Mise en place du câble	Chute du train nacelle	• Mise en place de garde-corps fixes. • Port de harnais de sécurité
Groupe électrogène en marche	Fumées	• Détecteurs de fumée/chaleur • Ventilation tunnel en marche

5.1.j. Risques liés à la pose de la ventilation

L'analyse des risques suivante concerne les travaux liés à la pose de la ventilation et de l'échange de cassette. La cassette, maintenue verticale par la grue, est remplie en surface à l'aide d'un échafaudage. L'analyse se réfère à la procédure particulière d'exécution PN1619-1_17_EXE_PRC_006604 à PN1619-1_17_EXE_PRC_006606. Toute intervention sur la ventilation se fera tunnelier arrêté et consigné. Pendant l'arrêt de la ventilation, seuls les travaux sur la ventilation seront autorisés.

En cas de réparation ou remplacement de la gaine de ventilation, toute circulation en tunnel autre que la nacelle roulante sera interdite. De même la zone de réparation balisée ne sera accessible que pour le personnel intervenant dessus.

Phases	Risques	Actions Préventives
Approvisionnement de la cassette	Risques liés au levage par la grue Risques liés à la circulation du locotracteur	• Personne en dessous des charges • Zone de levage balisée • Elingage correctement fait par une personne formée et identifiée • voir 6.2.a
Installation sur le tunnelier	Risques liés au levage par treuils Soufflerie Pincement	• Arrêt de la soufflerie en surface
Réparation ou remplacement de la gaine de ventilation	Chutes de hauteur Chutes de plain-pied, glissade Heurts avec engins de chantier Chutes d'objet	• Plateforme de travail aménagée avec des gardes corps • Ventilation consignée • **Accès interdit dans la zone balisée lors de la réparation**

Ce document est la propriété de la Société du Grand Paris. Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle est autorisée pour et dans la limite des besoins découlant des prestations ou missions du marché conclu avec le titulaire destinataire.

5.1.k. Risques liés à la pose des conduites

L'analyse des risques suivante concerne les travaux liés à la pose des conduites (eau, air, exhaure) depuis le tunnelier et se réfère à la procédure particulière d'exécution PN1619-1_17_EXE_PRC_006621 à PN1619-1_17_EXE_PRC_006623.

Phases	Risques	Actions Préventives
Purge de la conduite Déconnection des conduites	fuite, projection, conduite encore sous pression, Risques liés à la déconnection des conduites pincement	• Fermeture de la dernière vanne avant opération • Zone près des conduites interdites et garder par un opérateur pendant la purge • Un opérateur reste en permanence à côté de la vanne de purge • Toujours purger les conduites avant TOUTE intervention (pas de resserrage de collier, pas de relevage de conduite sous pression) • Conduites aller/retour de refroidissement ne doivent pas être déconnectées en même temps : maintien d'une pression d'eau en cas d'incendie • Des vannes de purges ont été installées sur chacun des 4 flexibles d'alimentation du tunnelier : elles sont au plus près des conduites à démonter- elles doivent rester ouvertes pendant toute l'opération de pose des conduites, elles permettent de s'assurer que le circuit est bien dépressurisé et d'avertir si quelqu'un remet, par erreur, le circuit sous pression.
Pose des conduites	Risques liés à la manutention mal de dos percement	• Cf paragraphe 5.1.a
Remise sous pression	Risques de fuites, de mauvais branchements	• Vérifier l'état et bonne mise en place du collier et du joint
Cheminement piétons	Risques de fuites, de mauvais branchements : fuite, projection, conduite encore sous pression, Risques liés à la manutention : écrasement pieds, chutes, etc…	• Arrêt obligatoire de la circulation des piétons pendant les opérations de pose des conduites : la réouverture du cheminement sera indiquée par le responsable de l'opération ; • Selon l'avancement des opérations, les travaux pourront être temporairement arrêtés pour laisser passer les piétons.

Ce document est la propriété de la Société du Grand Paris. Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle est autorisée pour et dans la limite des besoins découlant des prestations ou missions du marché conclu avec le titulaire destinataire.

5.1.I. Risques liés aux interventions hyperbares pour changement des outils de coupe et molettes de la roue de coupe

L'analyse des risques suivante concerne les travaux liés aux interventions hyperbares dans le cadre des changements des outils de coupes et molettes de la roue de coupe et se réfère aux procédures particulières d'exécution PN1619-1_17_EXE_PRC_006595 à PN1619-1_17_EXE_PRC_006597.

En cas d'accident, la BSPP est contactée en précisant que l'intervention est en hyperbare. La BSPP aura préalablement été informé des interventions réalisés par EIFFAGE par la transmission d'une Fiche d'Information Hyperbare.

Phases	Risques	Actions Préventives
Installation des passerelles de travail	INSTALLATION DES PASSERELLES Coincement, coupure, heurts Chute de personne Chute de terrain Chute de matériel Accessibilité	• Coordonner les opérations avec le personnel présent, • Respecter les plans d'installation des passerelles et échelles • S'assurer que l'accès au poste de travail ne soit pas encombré • Port d'EPI complementaire : Harnais + Stop chute + visiere de protection si utilisation du nettoyeur haute pression
Changement des outils d'abattage	UTILISATION DES CLÉS À CHOCS Manutentions Bruit Coincement, coupure, heurts. Coup de fouet des tuyaux sous pression. Chute de matériel. Chute de personne. Chute de terrain. Accessibilité	• Travailler sur les passerelles de travail, • Vérifier l'état des clés à chocs et des palans à air, • Coordonner les opérations avec le personnel présent, • Utilisation du matériel spécifique fourni par Herrenknecht • S'assurer que l'accès au poste de travail ne soit pas encombré, • S'assurer de la présence d'estropes de sécurité, • Rester en communication permanente avec le personnel présent en cabine, • Port d'EPI complementaires : Harnais + Stop chute
Changement des outils d'abattage	UTILISATION DES PALANS A AIR Manutentions/Mise en place/Démontage. Coincement, coupure, heurts. Coup de fouet des tuyaux sous pression. Chute de matériel. Chute de personne. Bruit Accessibilité	• Port d'EPI complementaires : Harnais + Stop chute • Travailler sur la passerelle. • Accès libre et non encombré. • Palan contrôlé et conforme. • Mise en place des estropes sur les flexibles.
Approvisionnement des outils dans la tête du tunnelier	UTILISATION DE L'ERECTEUR ET DU CHARIOT A VOUSSOIRS Heurts Décrochage de la charge Ecrasement	• Personnel formé à la conduite de l'érecteur, • Vérification régulière de l'état de l'érecteur • Interdiction de rester dans la zone giration de l'érecteur, • Travail sur les passerelles • Seul l'opérateur de l'érecteur commande l'alimentateur • Présence de l'opérateur de l'érecteur uniquement dans la zone de circulation de l'érecteur • Ne pas encombrer les passerelles autour de l'érecteur • Port d'EPI complementaire : Harnais + Stop chute

Ce document est la propriété de la Société du Grand Paris. Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle est autorisée pour et dans la limite des besoins découlant des prestations ou missions du marché conclu avec le titulaire destinataire.

5.2. Risques liés aux travaux en tunnel

5.2.a. Risques liés au chargement, déchargement et à la circulation des convois

L'analyse des risques suivante concerne le chargement, le déchargement et la circulation des convois en tunnel et se réfère aux procédures particulières d'exécution PN1619-1_17_EXE_PRC_006607 à PN1619-1_17_EXE_PRC_006613.

Phases	Risques	Actions Préventives
Chargement des voussoirs et matériel divers sur le convoi	Heurt avec la charge. Ecrasement par la charge. Pincement avec la pince. Décrochage de tout ou une partie de la charge. Chute lors du chargement. Collision d'une personne avec le train. Renversement du chargement lors de la mise en circulation du train	• Communication par radio entre l'opérateur surface, l'opérateur fond de puits et le grutier, • Respect des capacités de levage et contrôle visuel du bon positionnement de la pince • Un chef de manœuvre s'assurera du bon élingage et restera à l'écart des obstacles présents autour du lieu de dépose • Toujours guider la pince avec les poignées de guidage • Voir procédure contrôle, réception et stockage des voussoirs sur site pour le bon stockage des voussoirs sur le chantier
Livraison et déchargement des voussoirs sur le TBM	Voir 5.1.b	
Transfert du mortier dans la cuve du convoi	Eclaboussure de mortier dans les yeux ou sur la peau lors du transfert entre les deux trémies agitatrices. Débordement de la trémie agitatrice du train. Transfert du mortier à côté de la trémie agitatrice	• Eviter le contact des membres avec le mortier
Livraison et déchargement du mortier sur le TBM	Voir 5.1.c	
Déchargement de fournitures diverses sur le TBM	Collision d'une personne avec le train.	• S'assurer de l'arrêt complet du train avant déchargement des fournitures • S'assurer avant de vouloir faire deplacer le train qu'une autre opération n'est pas en cours

Ce document est la propriété de la Société du Grand Paris. Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle est autorisée pour et dans la limite des besoins découlant des prestations ou missions du marché conclu avec le titulaire destinataire.

	Rupture d'une élingue lors du levage et/ou de la manutention. Heurt avec la charge. Coincement/Ecrasement par la charge. Décrochage de tout ou une partie de la charge. Risques exportés : idem	

Démarrage du convoi	Risques liés aux engins mécaniques : locotracteurs	• Le démarrage du convoi est conditionné par le badge identifiant la personne habilitée.
		• Avant démarrage, faire un point avec l'opérateur précédent sur :
		  ○ états des convois
		  ○ incidents/accidents survenus
		  ○ points particuliers en tunnel
		  ○ tout autre défaut constaté
		• Avant démarrage, effectuer une vérification des organes de sécurité :
		  ○ feux de circulation,
		  ○ niveau carburant,
		  ○ freins,
		  ○ nettoyage des vitres et des voyants lumineux
		  ○ signaux sonores et lumineux,
		  ○ arrimage du chargement,
		  ○ portes fermées
		• Code lumineux :
		  ➢ Feux de positions blanc à l'avant du train par rapport a sons sens d'avancement
		  ➢ Feux rouge à l'arriere du train par rapport a son sens d'avancement
		• Code Sonore :
		  ➢ Un coup de klaxon court = STOP
		  ➢ Deux coups de klaxon court = deplacement vers le front
		  ➢ Trois coups de klaxon court = deplacement vers le puits
		  ➢ Klaxon long et en continue = DANGER

Circulation du convoi	Risques liés aux engins mécaniques : locotracteurs Heurts piétons/véhicules	• Pilote s'assure que personne n'est dans sa zone d'évolution lors de mouvements • Les vitesses sont bridées par l'automate en fonction de la charge de la remorque à voussoirs. • Demande d'autorisation radio pour entrer sous le train suiveur • Un feu rouge allumé signifie que le convoi ne peut pas pénétrer sous le train suiveur • En cas de panne : arrêt du convoi ; frein de parc ; signaux lumineux ; sabots sous les roues ; alerte du chef de poste (téléphones à disposition dans la galerie) • Circulation piétonne interdite hors de la passerelle piétonne prévue à cet effet. • Code lumineux : ➢ Feux de positions blanc à l'avant du train par rapport a sons sens d'avancement

Ce document est la propriété de la Société du Grand Paris. Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle est autorisée pour et dans la limite des besoins découlant des prestations ou missions du marché conclu avec le titulaire destinataire.

		➢ Feux rouge à l'arriere du train par rapport a son sens d'avancement • Code Sonore : ➢ Un coup de klaxon court = STOP ➢ Deux coups de klaxon court = deplacement vers le front ➢ Trois coups de klaxon court = deplacement vers le puits ➢ Klaxon long et en continue = DANGER
Parking du convoi	Risques liés aux engins méca-niques : locotrac-teurs	• Zone de garage balisée et entretenue • Code lumineux : ➢ Feux de positions blanc à l'avant du train par rapport a sons sens d'avancement ➢ Feux rouge à l'arriere du train par rapport a son sens d'avancement • Code Sonore : ➢ Un coup de klaxon court = STOP ➢ Deux coups de klaxon court = deplacement vers le front ➢ Trois coups de klaxon court = deplacement vers le puits ➢ Klaxon long et en continue = DANGER •

5.2.b. Risques liés au rallongement de la bande T1

L'analyse des risques suivante concerne les travaux liés au rallongement de la bande T1 depuis le fond de puit et se réfère à la procédure particulière d'exécution PN1619-1_17_EXE_PRC_006669.

Phases	Risques	Actions Préventives
Descente du rouleau de bande neuve	Risques liés au le-vage	• Idem 5.1.a
Rallongement de bande	Risques dus au fonctionnement du tapis et risques électriques Risques de chute de plain-pied	• Tapis arrêté et consigné
Travaux de vulcanisa-tion	Risques liés à la vulcanisation Risques de chute de hauteur	• Plate-forme de collage dédiée uniquement aux travaux de vulcanisa-tion. Pas de co-activité • Travaux sous-traités voir PPSPS spécifique

5.2.c. Risques liés aux travaux de maintenance en tunnel

L'analyse des risques suivante concerne les travaux de maintenance en tunnel comme le changement d'éclairage.

Ce type de maintenance s'effectue à l'aide d'une nacelle roulante (sur locotracteur).

Phases	Risques	Actions Préventives
Maintenance en tun-nel	Chutes de hauteur Chutes de plain-pied, glissade	Plateforme de travail aménagée avec des gardes corps Plateforme Individuelle Roulante **Accès interdit dans la zone balisée lors de la maintenance**

Ce document est la propriété de la Société du Grand Paris. Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle est autorisée pour et dans la limite des besoins découlant des prestations ou missions du marché conclu avec le titulaire destinataire.

	Heurts avec engins de chantier Chutes d'objet	

5.3. Risques liés aux travaux en surface

5.3.a. Risques liés à la récupération des eaux du tunnel

L'analyse des risques suivante concerne les travaux liés à la récupération et le traitement des eaux du tunnel par la station MS et se réfère à la procédure particulière d'exécution PN1619-1_17_EXE_PRC_008261.

Phases	Risques	Actions Préventives
Mauvaise floculation	Chutes de matériaux Projection de boues/matériaux	• Mise en place d'un balisage et de barrières aux abords des cheminements piétons de la station de traitement.
Maintenance de la station	Pincement Chute de hauteur	• Lors de la maintenance de la station, celle-ci est arrêtée. • Garde-corps sur chemin accès aux zones de maintenance. • La maintenance est assurée par du personnel qualifié.
Curage de la fosse en fond de puits	Chute de hauteur Projection de boues / matériaux	• Mise en place de garde-corps autour de la fosse

5.3.b. Risques liés à l'évacuation des déblais

L'analyse des risques suivante concerne les travaux liés à l'évacuation des déblais et se réfère à la procédure particulière d'exécution PN1619-1_17_EXE_PRC_006566 à PN1619-1_17_EXE_PRC_006569.

Phases	Risques	Actions Préventives
Débourrage de la chaîne d'évacuation	Chute de personnes Glissade Pincement	• Intervenir au minimum à deux sur la chaîne d'évacuation • Des garde-corps equipent les structure de convoyeur HAC, T1, T2, S3, S4 et S5 (chaque site a sa configuration et sa propre numerotation de convoyeur) • L'accès au tapis T1 n'est pas possible sans PEMP (Plateforme Elévatrice Mobile de Personnel). Lors de ces opérations, le port du harnais sera obligatoire. (Le convoyeur T1 du TBM6 est équipée en partie de passerelles) • Port d'EPI complementaire : Port d'un harnais si le risque de chute est présent • Toute intervention se fait tapis à l'arrêt et consigné
Acheminement des déblais sur les tapis	Chute de matériaux	• Vérifier régulièrement la qualité des systèmes d'évacuation et mise en place et maintenance des systèmes d'arrêt d'urgence de la chaîne d'évacuation
Evacuation par camion	Heurts avec véhicule Accidents de la voie publique	• Respect du code de la route. Sortie du chantier pouvant être assisté par un homme trafic.
Evacuation par barge	Risque de noyade	• Port d'EPI complementaire : Port d'un gilet de sauvetage pour toute intervention hors de la structure convoyeur S4 et S5.

Ce document est la propriété de la Société du Grand Paris. Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle est autorisée pour et dans la limite des besoins découlant des prestations ou missions du marché conclu avec le titulaire destinataire.

5.3.c. Risques liés au stockage des voussoirs

Phases	Risques	Actions Préventives
Chargement / déchargement des voussoirs	Risques liés au levage	• Avertisseur sonore (klaxon) lors du levage de la charge • Pince équipée d'élingues assez longues pour accrochage depuis le sol • Manœuvres assurées par une personne équipée de la télécommande de réglage de la pince à voussoirs

Ce document est la propriété de la Société du Grand Paris. Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle est autorisée pour et dans la limite des besoins découlant des prestations ou missions du marché conclu avec le titulaire destinataire.

6. CIRCULATION DES ENGINS SUR LES EMPRISES DE CHANTIER

6.1. Condition d'accès

Tout membre du groupement, sous-traitant ou prestataire doit présenter un badge d'accès à l'homme trafic avant de rentrer sur le site.

Les fournisseurs et livreurs doivent être en mesure de présenter un bon de livraison et les coordonnées exactes de la personne à contacter sur le chantier.

Pour les visiteurs, ces derniers doivent être signalés et accueillis par les responsables de la visite. Ces derniers seront accompagnés en permanence tout au long de leur visite sur le site (voir procédure d'accueil du chantier «PN1619-1_17_EXE_PRC_000207_1»).

6.2. A l'intérieur de l'emprise

Tout engin/camion circulant dans l'emprise chantier doit respecter le plan de circulation.

Le responsable de surface aura en charge de les guider dans l'emprise (sens de circulation)

Les règles du code de la route s'applique à l'intérieur de nos emprises (port de la ceinture de sécurité, respecte des signalisations mises en place…)

6.3. En sortie d'emprise

Lors de la sortie des engins/camions, l'homme trafic aura en charge de faire sortir les engins/camions lorsque le traffic sera favorable. Le trafic ne doit pas être impacté par les sorties d'engins sur la voie de circulation.

Ce document est la propriété de la Société du Grand Paris. Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle est autorisée pour et dans la limite des besoins découlant des prestations ou missions du marché conclu avec le titulaire destinataire.

7. PROCÉDURE D'ALERTE ET D'INFORMATION DU CHANTIER

Cf procédure d'alerte et d'information du chantier PN1619-1_17_EXE_PRC_002489.

En cas d'accident, cf Plan de Secours Tunnel PN1619-1_17_EXE_PRC_008176_1

Ce document est la propriété de la Société du Grand Paris. Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle est autorisée pour et dans la limite des besoins découlant des prestations ou missions du marché conclu avec le titulaire destinataire.

ANNEXE 1 : PLAN D'INSTALLATION CHANTIER

Plan d'installation chantier 3302P - Gare départ TBM1 - Phase production - PN1619-1_17_EXE_PIC_001772

Plan d'installation chantier 3303P - Gare départ TBM2A - Phase production - PN1619-1_17_EXE_PIC_001773

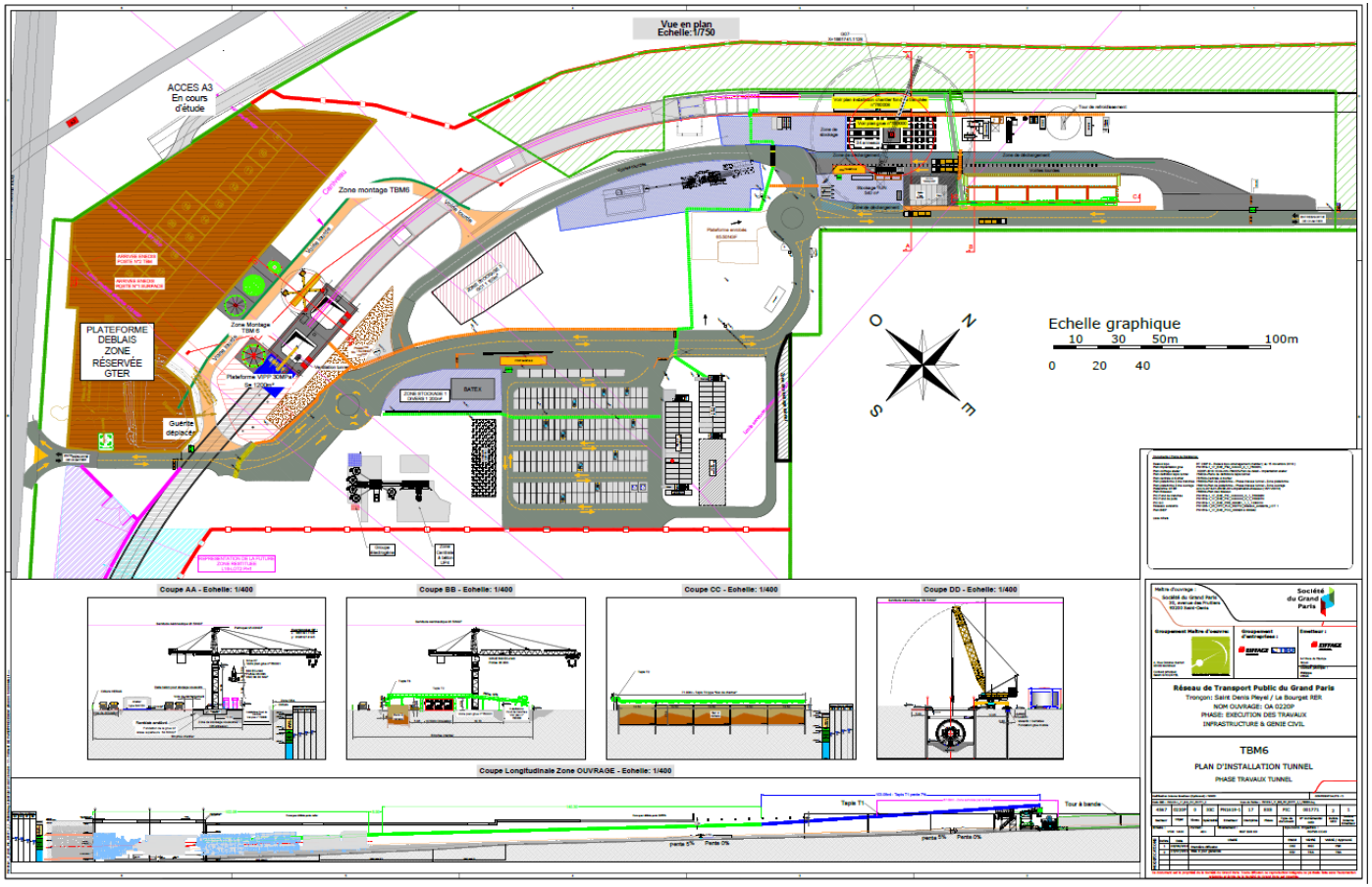
Plan d'installation chantier 6401P - Gare départ TBM2B - Phase production (en validation)

Plan d'installation chantier 34E01 - Gare départ TBM3+4A+4B+5 - Phase production (en validation)

Plan d'installation chantier 0220P - Gare départ TBM6 - Phase production - PN1619-1_17_EXE_PIC_001771

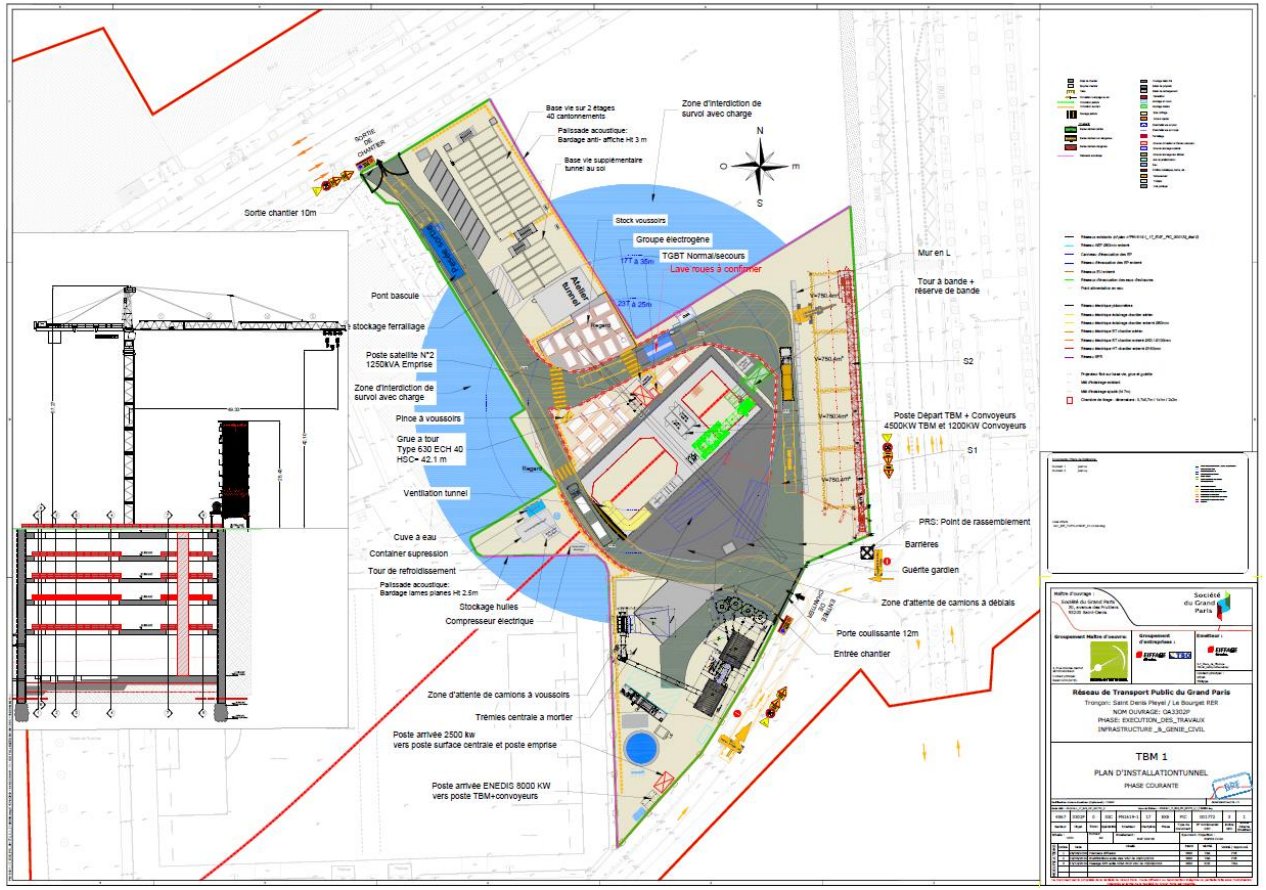
Ce document est la propriété de la Société du Grand Paris. Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle est autorisée pour et dans la limite des besoins découlant des prestations ou missions du marché conclu avec le titulaire destinataire.

ANNEXE 2 : PLAN D'INSTALLATION CHANTIER 220P



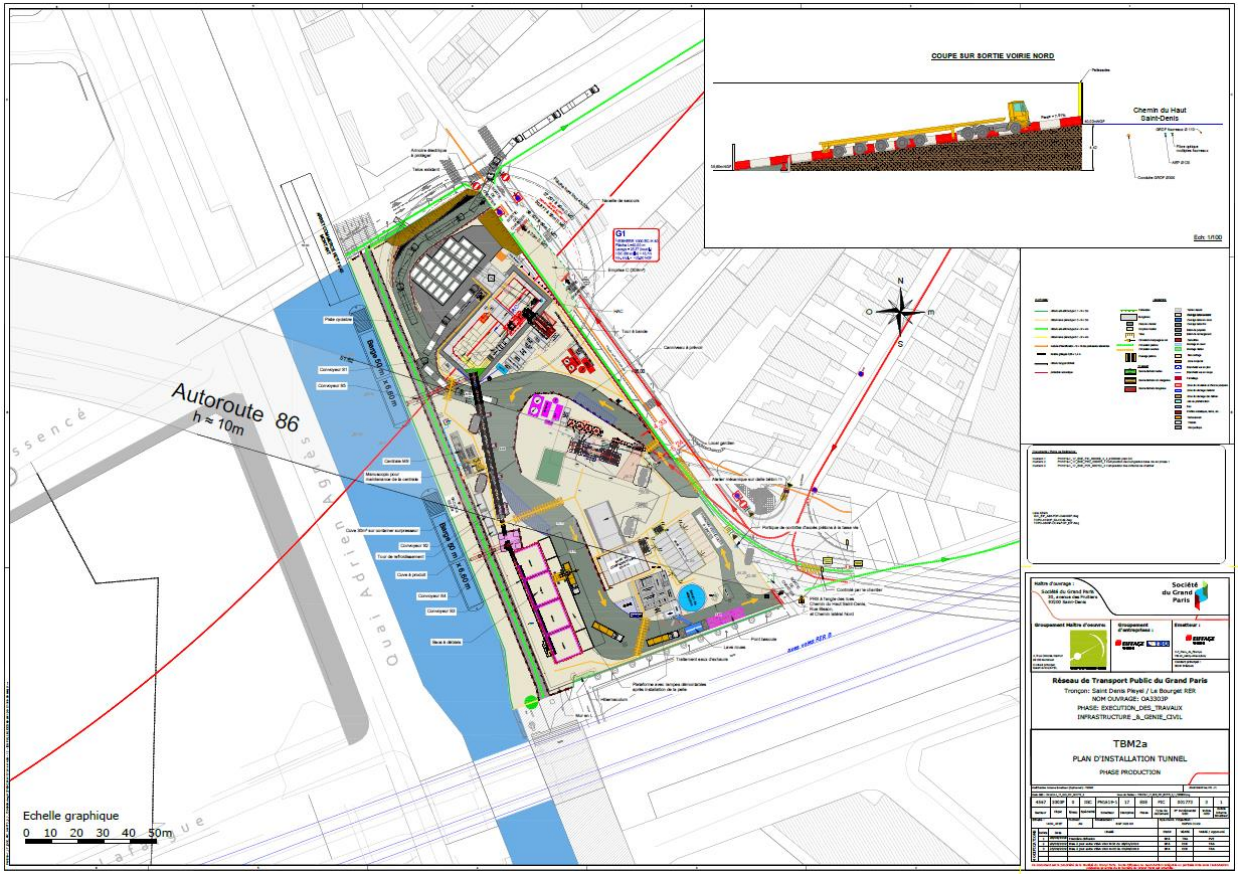
Ce document est la propriété de la Société du Grand Paris. Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle est autorisée pour et dans la limite des besoins découlant des prestations ou missions du marché conclu avec le titulaire destinataire.

ANNEXE 3 : PLAN D'INSTALLATION CHANTIER 3302P



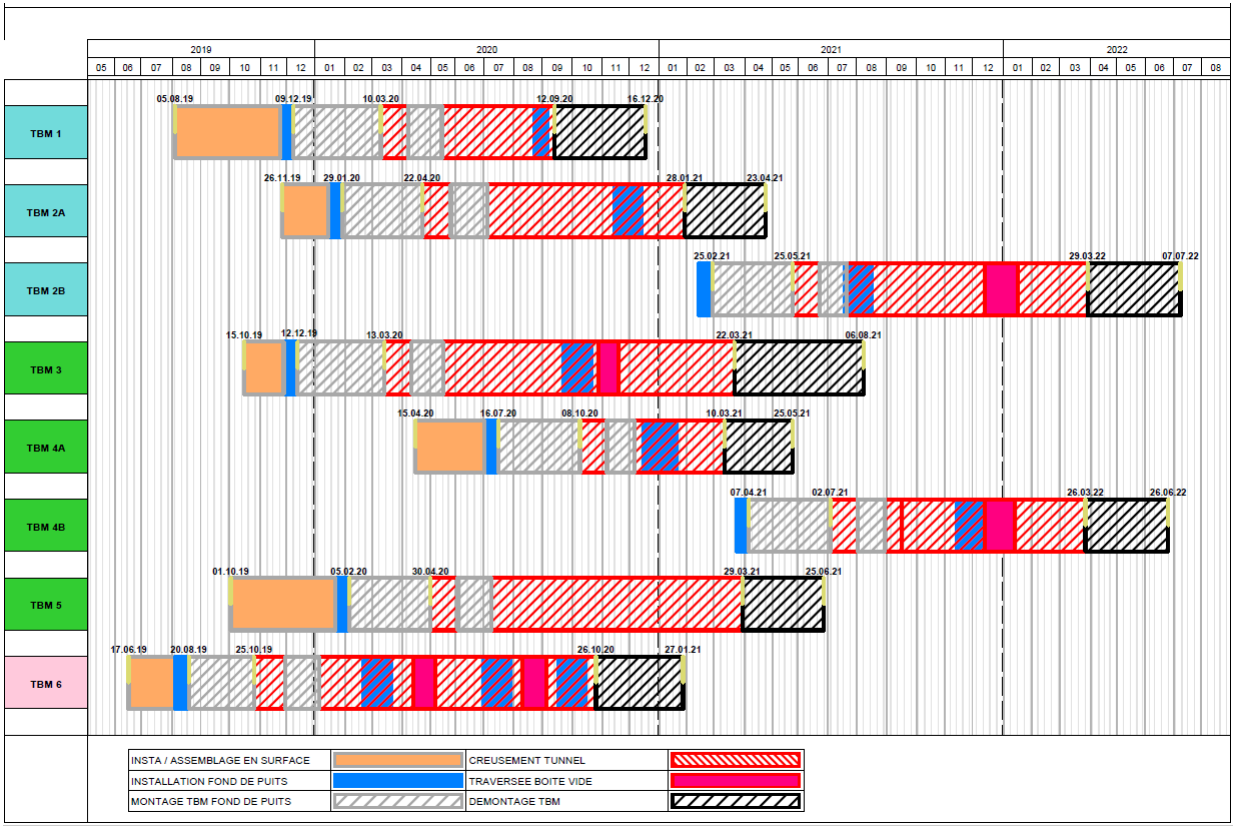
Ce document est la propriété de la Société du Grand Paris. Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle est autorisée pour et dans la limite des besoins découlant des prestations ou missions du marché conclu avec le titulaire destinataire.

ANNEXE 4 : PLAN D'INSTALLATION CHANTIER 3303P



Ce document est la propriété de la Société du Grand Paris. Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle est autorisée pour et dans la limite des besoins découlant des prestations ou missions du marché conclu avec le titulaire destinataire.

ANNEXE 5 : PLANNING PRÉVISIONNEL



Ce document est la propriété de la Société du Grand Paris. Toute diffusion ou reproduction intégrale ou partielle est autorisée pour et dans la limite des besoins découlant des prestations ou missions du marché conclu avec le titulaire destinataire.