

RAPPORT

Direction des routes Île-
de-France

Département de
Modernisation des
Équipements et Tunnels

Département d'Ingénierie
Équipements Tunnels

08/03/2018

Mise en sécurité du tunnel de Taverny

Avis de la MOA sur l'AVP V1



Ministère de la Transition Écologique et Solidaire

www.developpement-durable.gouv.fr

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
1	08/03/18	Version initiale
2		
3		
4		
5		

Affaire suivie par

Julien AUDRAIN - Département de Modernisation des Équipements et des Tunnels
<i>Tél. : 01.46.76.49.33</i>
<i>Courriel : julien.audrain@developpement-durable.gouv.fr</i>

Rédacteurs

Julien AUDRAIN - Département de Modernisation des Équipements et des Tunnels
Alain BARNABAS - Département d'Ingénierie Équipements Tunnels
Serge ANGELERGUES - Département d'Ingénierie Équipements Tunnels
Olivier GOBERT - Département d'Ingénierie Équipements Tunnels

✓ **Objet du marché**

Le marché de maîtrise d'œuvre relatif à la modernisation du tunnel de Taverny a été attribué par la DiRIF au bureau d'étude Lombardi Ingénierie SAS.

Le présent document constitue l'avis sur le dossier d'Avant Projet transmis le 23 février 2018. Ce dossier comporte les pièces suivantes :

- 1049.0_AVP_Memoire_V1.
- 1049.0_AVP_Annexe 1_Notic estimation,
- 1049.0_AVP_Annexe 1_Notic estimation_Détail,
- 1049.0_AVP_Annexe 2_Notic planning,
- 1049.0_AVP_Annexe 2_Notic planning_Détail planning,
- 1049.0_AVP_Annexe 3_Notic de protection au feu,
- 1049.0_AVP_Annexe 4_Notic Distribution électrique,
- 1049.0_AVP_Annexe 5_Notic GTC,
- 1049.0_AVP_Annexe 6_Notic Eclairage,
- 1049.0_AVP_Annexe 7_Notic maintenance et exploitation,
- 1049.0_AVP_Annexe 8_Notic de phasage,

Globalement, le contenu de l'AVP est insuffisant.. Pour la plupart des sujets, un complément technique approfondi est attendu, c'est notamment le cas pour :

- La ventilation : Une notice technique doit être produite faisant apparaître le calcul de dimensionnement de l'installation projetée. En l'état, le MOA ne peut choisir une solution, car il n'y a aucune certitude de résultats vis-à-vis des solutions proposées et l'estimation financière ne repose pas sur une étude de dimensionnement.
- Tenue au feu : La résistance au feu des structures n'est pas correctement démontrée. Une simulation avec prise en compte des protections au feu doit être faite et les performances des protections au feu doivent être définies. La sensibilité des structures à l'écaillage doit être définie.
- GTC : La notice GTC doit être précisée et clarifiée et notamment au sujet du raccordement des équipements. Pour ce faire il est indispensable de connaître précisément l'affectation exacte des entrées/sorties et les fonctionnalités des AP.
- HT : L'architecture projetée doit être décrite. Les bilans de puissances ne sont pas assez précis pour un niveau AVP. Les hypothèses sur le dimensionnement des accélérateurs et de l'éclairage doivent être précisées avant de pouvoir conclure sur le dimensionnement des transformateurs.
- Planification : Les hypothèses de réalisation des travaux sous balisage léger, lourd ou sous fermeture doivent être clarifiées à la fois dans le planning et dans l'estimation.
- Estimation : Une estimation doit être faite sur la base d'un dimensionnement de chacune des solutions proposées dans le cadre de cet AVP.

Le MOA ne pourra effectuer un choix que sur la base d'une faisabilité technique et d'une proposition financière.

Le tableau ci-dessous concerne les observations émises sur le dossier.

✓ **Remarques générales**

§	Commentaires
1	Pour l'ensemble des pièces composant l'AVP, un effort de relecture doit être fait pour corriger les fautes de grammaire et d'orthographe, trop nombreuses.
2	Les observations, demandes de précisions et consignes présentes dans les deux documents qui composent le présent avis (i.e. DiRIF et CETu) sont à prendre en compte dans le cadre de la rédaction de l'AVP modificatif hormis la remarque 28 du CETu qui est contraire à l'homogénéisation de l'architecture GTC sur les tunnels de la DiRIF.
3	De manière générale, pour une meilleure compréhension il faudrait joindre des plans et schémas avec un format adapté permettant leur lisibilité.
4	La ventilation représente une partie importante du programme de travaux et pourtant il n'existe pas de notice propre à ce sujet dans l'AVP. La production d'une notice spécifique doit être envisagée avant de débiter le PRO.
5	La note de synthèse devra être mise à jour en fonction des modifications faites dans les notices dédiées.
6	L'ensemble des solutions déclinées dans l'AVP doivent être accompagnées d'une note de calcul de dimensionnement et d'une évaluation des performances.

✓ **Notice estimation**

§	Commentaires
	<ul style="list-style-type: none"> pour l'estimation globale de l'opération, prévoir une enveloppe pour le coût de raccordement du nouveau poste à ENEDIS les prestations générales représentent environ 5% du montant des travaux, ce qui paraît plutôt faible compte tenu des études, du DOE, des essais. Justifier ce pourcentage . Mettre à jour l'estimation globale avec les solutions à privilégier : <ul style="list-style-type: none"> en ce qui concerne les issues de secours, c'est la solution la plus lourde (sas sur-pressé) qui est chiffrée: il manque toutefois la prise en compte de dispositifs assez onéreux: le clapet de décompression et l'armoire de commande spécifique le cas échéant. en ce qui concerne la GTC, ce n'est pas la solution à privilégier qui est chiffrée. Cependant, toutes les solutions proposées dans l'AVP doivent être chiffrées.
Page 4/8	Rajouter un « s » à « hypothèse
Page 5/8 II	Les fermetures tunnels et balisages sont effectués par l'UER d'Eragny.
II.1	<ul style="list-style-type: none"> Le balisage léger n'est pas envisageable. contrairement à la notice relative à la planification, le travail de jour sous balisage lourd n'est pas traité. Il est indiqué: <i>«Les déviations de réseaux ne sont pas intégrées à ce stade.»</i> En ce qui concerne les câbles contribuant au système SIRIUS , fort probablement installés en chemins de câbles, il faudra bien les dévier du fait des travaux. Les fonds de plans sont à demander à la médiathèque de la DiRIF. Il faut se référer aux DT qui ont été transmises.
Page 6/8 II.3	Ce pourcentage de 15 % reste trop générale, il doit être adapté à la complexité du projet. Il faut prendre sujet par sujet et voir les aléas liés à l'absence de données, à l'incertitude des réseaux...
Page 6/8 II.3	Le (manque de) retour d'expérience n'est pas un argument recevable pour justifier la marge d'aléa.
Tableau	Le tableau doit être mis à jour et vérifié. Il y a un grand nombre d'incohérences qui ne permettent pas d'avoir une vision claire du montant de l'opération.
Tableau	Le prix lié aux essais se retrouve à la fois dans les prestations générales et dans certains item (HT et GTC). Justifier.
Tableau	Les coûts pour les tableaux TGBT A, TGBT B et TGBT S (sous onduleur) n'apparaissent pas.
Tableau	Le coût de câblage des accélérateurs semble sous évalué. Quel est le linéaire pris en compte ?
Tableau	La mise en place d'un balisage lourd est elle prise en compte dans la colonne phasage ? Expliquer comment est calculé ce coût.

✓ **Notice planning**

§	Commentaires
	<ul style="list-style-type: none"> Le planning est donné à titre indicatif étant donné que les solutions ne sont, à ce jour, pas toutes figées (ventilation, extension du Local Technique Tunnel, GTC, etc.) différentes couleurs sont utilisées : faut-il utiliser une légende ?

§	Commentaires
	<ul style="list-style-type: none"> En tête à modifier ainsi que les dates de début de l'opération. la phase travaux démarre 1 mois après le début des études d'exécution: hormis les cas d'approvisionnements de matériels, cela paraît optimiste. Les PAU à rénover sont situés dans les niches, donc non accessibles de jour, sauf en en présence d'un balisage lourd. Le planning fait apparaître le dévoiement de l'éclairage existant mais pas son remplacement. Même si la notice planning le précise, il faut que ça apparaisse aussi dans le planning. en vue de la maintenance pendant les travaux, l'état des lieux devra apparaître
Page 4/8 II.1	Rajouter un « e » à « existant »
Page 4/8 II.1	La réalisation de la signalisation horizontale peut-elle être faite de nuit sous fermeture ?
Page 4/8 II.1	Il est prévu du travail sous balisage; préciser qu'il s'agit d'un balisage lourd (avec bardage) après avoir vérifié qu'il sera compatible avec les largeurs des engins de chantier.
Page 4/8 II.2	Rajouter un « e » à « intégrés » et supprimer le « r » de « généraler »
Page 4/8 II.2.3	Travaux d'aménagement des issues prévues de jour sous balisage. Quels sont ces balisages ? La notice estimation indique des balisages légers : il n'est pas envisageable de réaliser des interventions en tunnel sous balisage léger.
Figures 1 et 2	Utiliser une figure plus récente mentionnant les numéros d'issues de secours.
Page 5/8 II.2.4	<ul style="list-style-type: none"> En ce qui concerne le balisage lourd, il est évoqué une voie centrale ..ainsi que les voies lente et rapide et la BAU: or le tunnel ne comporte que deux voies circulées... une cadence de pose des plaques est donnée en cas de travail sous fermeture: qu'en est il en cas de balisage lourd ?
Planning	Les tests GTC comprennent-ils la mise à jour de la GTC suite à la pose du nouvel éclairage et des accélérateurs ?

✓ **Notice protection au feu**

§	Commentaires
	<p>Le document n'évoque pas la tenue au feu des portes existantes, dans l'espace trafic: le DOE du marché transversal AEV indique qu'elles sont N2.</p> <p>Reprendre le tableau de conclusion en cohérence avec les niveaux réglementaires préconisés ci-dessous.</p>
Page 14/42 VI.1.1	Comme indiqué dans le rapport, si la tenue au feu d'une partie de l'ouvrage est confirmée avec une valeur d'écaillage, il faudra justifier par des essais sur site. L'analyse ayant été faite avec une valeur d'écaillage de 4 cm, il faudra aussi effectuer le calcul avec un écaillage de 3 cm et conclure.
Page 41/42 VIII	<p>Le niveau de la dalle en section courante, des piédroits centraux et latéraux est de niveau N1* si la stratégie des pompiers nécessite une intervention par le tube sain. L'IT indique bien que « Le niveau N1 s'applique aussi lorsque la structure est nécessaire pour maintenir la stabilité d'un autre tube ou la séparation avec celui-ci, lorsqu'il existe par ailleurs des communications directes avec l'extérieur. [...]Si la stratégie d'intervention nécessite de préserver la voie portée ou le second tube, un niveau plus élevé de résistance au feu sera retenu. »</p> <p>Il faut rencontrer le SDIS 95 afin de connaître leur stratégie d'intervention.</p>

✓ **Notice distribution électrique**

§	Commentaires
	Prendre en compte pour la suite des études, l'article III.5 du schéma directeur Dirif relatif aux tensions auxiliaires L'architecture projetée doit être décrite de façon plus détaillée. Justifier l'affectation d'un TGBT par tube. Les bilans de puissance sont à reprendre ,notamment en cohérence avec la reprise des calculs de dimensionnement des accélérateurs et de l'éclairage.
Page 3/40 I.2	Par rapport au § II.1. du mémoire, il manque l'information suivante: « <i>Durant cette phase, la demande de pré-étude de raccordement a également été envoyée à ENEDIS.</i> »
Page 12/40 III.3.3	Il est écrit « <i>Un nouveau local technique doit être créé</i> » Or, le mémoire n'exclut pas d'étendre le bâtiment existant: attention à la cohérence entre les documents.
Page 13/40 IV.1	La liaison HT entre les tableaux HTA nécessite de prévoir des cellules supplémentaires et l'adaptation du tableau existant dans le cas de sa réutilisation. Cette liaison prévue au schéma directeur a pour but de permettre, dans le cas de perte d'un transfo, de rééquilibrer par le couplage HT la charge sur les sources EDF. Dans le cas particulier de Taverny alimenté à partir de deux transfos, la perte d'un transfo conduira à avoir la charge reprise à 100 % sur une source EDF. Cette liaison HT est donc à voir, pour Taverny, comme une sécurisation supplémentaire de l'alimentation permettant de palier à un dysfonctionnement des normal/secours basse tension en cas de perte d'une source EDF. Le maintien de cette liaison HT entre les tableaux est à définir avec l'exploitant s'il souhaite disposer de cette sécurisation supplémentaire.
Page 14/40 IV.2.2	Les bilans de puissance présentent de nombreuses incohérences entre le descriptif du cas considéré et le tableau de bilan, par exemple : <ul style="list-style-type: none"> • exploitation normale et perte d'un transformateur : pourquoi dans le tableau la ventilation d'un tube est à l'arrêt ? • exploitation en mode incendie : pourquoi la ventilation des 2 tubes à 50 % dans le tableau ? Erreur dans le titre du tableau et texte de présentation indiquant la perte d'un tranfo • exploitation en mode incendie et perte d'un transfo : pourquoi la ventilation des 2 tubes à 50 % dans le tableau ? • cas du maintien de l'éclairage en SHP : pourquoi l'éclairage de renforcement jour couvert n'est pas délesté comme le plein soleil ? La puissance gagnée permettrait de retrouver une réserve sur les transformateurs de même niveau que dans le cas d'un éclairage LED • En mode incendie, il est indiqué la présence de coffret niche alimentant la sur-pression des sas : à quoi correspondent ces coffrets ? Les dispositifs de surpression sont à raccorder à partir des PST. La puissance des PST prend en compte les équipements standard d'une issue dont la surpression et la surpression n'est donc pas à compter une seconde fois au bilan de puissance.
Page 17/40	Le paragraphe d'introduction ne colle pas avec le tableau. Il est indiqué : <ul style="list-style-type: none"> • ventilation de désenfumage, d'un tube, activée à 100 % alors que dans le tableau les deux tubes sont activés à 50 % • la totalité des charges est supposée prise par le transformateur n°1 alors que dans le tableau ce sont les deux transfos qui reprennent
Page 18/40	Les valeurs prises pour le tableau de la page 17 « TGBT1 » sont identiques aux valeurs de la page 18 pour « TGBT1 ». Cependant, la valeur totale est différente $212 \neq 188$
Page 22/40 IV.3.3	La solution avec remplace de l'onduleur existant par un onduleur de 120kVA est à retenir.
Page 21/40 IV.3.2	<ul style="list-style-type: none"> • au bilan de puissance onduleur, il apparaît des départs éclairage balisage correspondant aux plots de jalonnement. Les plots de jalonnement sont raccordés aux PST et sont donc déjà comptés

§	Commentaires
	<p>dans la puissance des PST.</p> <ul style="list-style-type: none"> • au bilan de puissance onduleur, à quoi correspond les coffrets niche ? • alimentation des PST : l'alimentation des PST est prévue à partir de l'onduleur et le secours pour moitié sur le TDBT A et l'autre moitié sur le TDBT B. Quelle est l'avantage de cette solution avec répartition sur les deux tableaux ? Il est préférable de prévoir l'alimentation de la source A (T22.287P) des PST sous l'onduleur et la source B (T22.289S) sous un TDBT normal. Cela permet d'avoir un tableau en moins et de simplifier l'architecture.
Page 24 IV.4	<ul style="list-style-type: none"> • Le schéma d'architecture projetée indique la mise en place d'utilisateurs délestables alors que conformément aux parties précédentes, les transformateurs sont suffisamment dimensionnés. • Les conditions de basculement d'alimentation ne sont pas décrites. Il faut faire une demande de branchement de chantier auprès d'ENEDIS ou examiner la possibilité de mettre à disposition un GE. Le phasage doit être repris.
Page 25 IV.4	Le document évoque des coffrets de niches: compte tenu de la présence des PST d'alimentation, beaucoup de fonctions sont censées avoir été basculées dessus.
Page 31/40 IV.5.1	<ul style="list-style-type: none"> • liaison de couplage HT : voir remarque au IV.1 • faire apparaître sur le schéma les équipements alimentés par les tableaux • les bilans de puissance font apparaître des TDBT affectés par sens de circulation. Cette disposition conduit en cas de perte d'un TDBT à la perte de l'ensemble des équipements non secourus d'un tube nécessitant sa fermeture immédiate. Il est préférable d'avoir un raccordement des équipements réparti sur les deux tableaux permettant le maintien de service de 50 % des équipements sur les deux tubes en cas de perte d'un tableau. • alimentation des PST : voir remarque au IV.3.2
Page 37/40 IV.6.2	<p>La lisibilité du plan n'est pas suffisante pour vérifier la bonne implantation des différents tableaux. Néanmoins plusieurs remarques :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le TGBT A doit être implanté dans le même local que TRA et HTA A (et non avec les TDBT), • le TGBT B doit être implanté dans le même local que TRB et HTA B (et non avec les TDBT), • il est préférable de prévoir un local batterie séparé de l'onduleur (permet de climatiser uniquement le local batterie), • l'onduleur, le TGBT S et le tableau source A des PST sont à implanter dans le même local, • E et G dans le même local • F et H et la source B des PST dans le même local • le cloisonnement des locaux a pour but de limiter les conséquences d'un incendie survenant dans un local aux équipements présents dans ce local et permettre de maintenir l'exploitation du tunnel. Les cheminements de câble à l'intérieur du local technique devront permettre d'atteindre cet objectif. Si besoin des protections au feu des cheminements seront à prévoir. • -voir la possibilité de réalisation des portes d'accès depuis l'extérieur pour les locaux TDBT de préférence à un accès depuis les locaux HT, • Préciser le principe de cheminement des câbles entre le local et le tunnel et en tunnel. La coupe du tunnel présentée en figure 4 de la note de synthèse laisse supposer la présence de fourreaux en tunnel. Est-ce le cas ?
Page 39/40 IV.6.3	<p>Préciser la réglementation en vigueur en s'appuyant sur les textes suivants :</p> <ul style="list-style-type: none"> • décret 2011-2054 du 29 décembre 2011 • R.431-2 du code de l'urbanisme <p>Cette liste n'est pas exhaustive.</p>

✓ **Notice GTC**

§	Commentaires
	<p>La solution préconisée par le MOE n'est pas conforme au schéma directeur DiRIF. Il faut prévoir la suppression des anciens automates et l'intégration des fonctionnalités existantes dans les automates S7. Il sera nécessaire d'envisager une réunion avec le titulaire du marché MIIST, Actemium, en début de phase PRO.</p> <p>Il faudra vérifier que les fonctions intégrées aux nouveaux automates soient développées, autant que possible, à partir des modèles génériques existants.</p> <p>En ce qui concerne la GTC, il n'y aura pas de modifications à faire côté Nanterre, seul St Denis sera impacté. L'architecture a été changée lors du passage à la virtualisation et désormais chaque projet GTC n'est lié qu'à un seul PCTT, la redondance se faisant différemment.</p>
Page 3/36 I.2	L'objectif des travaux du programme est, plutôt, de transférer l'ensemble des équipements de l'ancienne GTC vers la nouvelle avec les fonctionnalités associées, intégrer les nouveaux équipements dans la nouvelle GTC, déposer l'ancienne GTC (automates Allen Bradley, passerelles, ...). [Même remarque que pour le II.1.9 du document 1049.0_AVP Memoire_V1.]
II.	Les spécifications métiers de la GTC actuelle sont disponibles à la médiathèque.
Page 8/36 IV.2	<ul style="list-style-type: none"> • les MESD des PST et DFP sur le réseau profibus n'apparaissent pas sur le schéma de l'existant • le schéma indique des MESD dans le local SC : à quoi correspondent-ils ?
Page 16/36 V.2	<i>Remplacement «automate par automate» avec suppression de liaisons et mise en place de MESD: solution non envisageable car en dehors de la cible.</i>
Page 20/36 V.3	<p>L'utilité et l'avantage de cette solution avec remplacement automate par automate et mise en place de MESD n'apparaît pas clairement : les équipements tunnels et AEV sont déjà sur les MESd des PST, dans le cadre du projet, les métiers éclairage, ventilation et énergie seront repris et basculés sur MESD. Que reste-t-il comme équipements et métiers supportés par les API métiers justifiant leur maintien ?</p> <p>La solution à envisager est la solution avec intégration des fonctionnalités existantes dans les S7.</p>
Page 22/36 V.4	<i>Intégration des fonctionnalités des PLC5 dans les automates S7: Cible réalisée dans tous les autres tunnels.</i>
Page 24/36 V.5	Il faut rajouter qu'il existe une très forte implication du marché MIIST.
Page 24/36 V.5	Le critère <i>Homogénéité avec les architectures GTC Dirif</i> est prépondérant, compte tenu notamment de l'externalisation de la maintenance des équipements et réseaux des tunnels. Par conséquent, la solution 3 paraît la plus homogène.
Page 26/36 VI.2	Les anémomètres comme tout capteur atmosphérique sont à raccorder en alimentation et transmission au niveau des PST
Page 33/36 VI.3.2	A part s'il est prévu un nouveau système pour gérer l'éclairage, celui-ci est géré selon un standard défini pour tous les tunnels DiRIF.
Page 25/36 VI.1	Le «Poste de Centralisation des Appels» des PAU sur IP n'est pas le même que celui des modèles analogiques. IL s'agit du SI Phonie qui a, notamment en charge les Téléphones de SEcurités dans les issues de secours (TSE). Le PCTT nord exploite d'ores et déjà des PAU sur IP en des niches des tunnels LANDy et BOBigny.
Page 35/36 VII.2.2 et	Voir I.2

§	Commentaires
VII.2.3	

✓ **Notice éclairage**

§	Commentaires
	<p>Le DIAG était incomplet au sujet de l'éclairage de sécurité «<i>L'état de vétusté de l'éclairage de sécurité ne permet pas d'atteindre les prescriptions de l'IT. Il subsiste une incertitude quant à leur mode de fonctionnement (allumage permanent ou bien sur perte de l'éclairage normal).</i>» qu'en est il depuis?</p> <p>L'intégration de la commande de gradation dans la GTC doit faire l'objet d'une partie détaillée et de discussion avec Actemuim , titulaire du marché MIISST.</p> <p>L'ajout d'un système spécifique ne devrait pas poser de problèmes, car le marché Miisst intègre des prix pour l'ajout de nouveaux systèmes informatiques au périmètre de la maintenance. L'enjeu sera évidemment la fourniture des sources et de la documentation. De plus, de part son rôle d'info-géreur, Miisst pourra également fournir des prescriptions au marché spé, en termes d'architecture ou de sécurité informatique.</p>
Page 5/19 II.2.1	Illustrer la description par un schéma.
Page 7/19 II.2.3.	<ul style="list-style-type: none"> • Remplacer hublot par plot • le DOE du marché transversal qui les a installés indique que les plots sont implantés à <u>1 m</u> de la chaussée.
Page 11/19 II.3.4 scénario 3	<ul style="list-style-type: none"> • pour l'éclairage de base, confirmer que l'alimentation est bien prévue sur deux circuits : 1 luminaire sur trois alimenté par un circuit résistant au feu sous l'onduleur, les deux autres luminaires alimentés par le même circuit sous un TDBT normal , • préciser comment est prévu le dispositif de gradation : commande en point à point par fil pilote ? • indiquer que le système de gradation aura une sécurité en cas de dysfonctionnement avec le maintien de l'éclairage allumé
Page 12/19	Scénario 2 : C'est un luminaire sur 4 qui est secouru et un sur 2 sous le TGBT plutôt ?
Page 12/19	Scénario 2 : L'implantation de l'éclairage sur une file unique au-dessus de la voie lente garantie elle l'uniformité de l'éclairage ?
Page 14/19	Scénario 3 : L'espace disponible pour l'implantation du système d'asservissement ou des cellules photoélectrique a il été vérifié ?
Page 18/19	<p>Comme indiqué dans le mémoire technique au sujet du § III.7.4.3.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La remise en état des plots pourra être traitée dans le cadre de la maintenance pendant les travaux. 2. En ce qui concerne les plots bleus, il n'y en a pas à la DiRIF. 3. Avant d'envisager la rénovation complète des plots de jalonnement, peut-on prévoir un remplacement uniquement des plots défectueux ?

✓ **Notice de maintenance et exploitation des équipements**

§	Commentaires
	<p>Le document doit distinguer la maintenance des équipements existants (en particulier ceux installés par les marchés transversaux) de celle des nouveaux dispositifs (éclairage, ventilation, etc..).</p> <p>Le CCP du marché de MOE indique au sujet du futur marché de travaux, au § 1.5: «<i>Il intégrera la maintenance des équipements des tunnels pendant les travaux et la période de garantie.</i>»</p> <p>Cette disposition pourrait concerner les familles d'équipements présentant, d'ores et déjà, des défauts</p>

§	Commentaires
	d'entretien (capotages autour des portes d'issues de secours, plots, Téléphones de Sécurité, etc...) L'éclairage n'est absolument pas traité. Il faut justifier quand il n'y a pas de maintenance à prévoir (alimentation électrique, signalisation horizontale, PAU...)

✓ **Notice phasage**

§	Commentaires
	Ce document est très lié à la notice planning: une fusion simplifierait la lecture.
Page 14/17 I.5	Rappeler l'exigence de garantir l'usage d'une issue de secours sur deux, dans chaque sens.
Page 14/17 I.7	Pour la partie GTC, la méthode est à revoir puisqu'elle ne correspond pas à la cible. En effet, il n'est pas souhaité de faire un cas particulier dans le tunnel de Taverny en installant des automates multi-métier en plus. Pour les autres tunnels présentant la même architecture avant modernisation (anciens automates+nouveaux automates S7), la méthode suivante a été appliquée (descriptif sommaire): Les métiers devant subir une modification sont implantés dans des nouveaux automates S7 provisoires (appelés projet spécifique), en parallèle des automates S7 existants (appelés projet transversal). Puis le projet spécifique fait ses modifications dans les automates spécifiques et réalisent des tests. Quand le projet spécifique a fait la validation de ses programmes, il les transfère au marché infogérance qui fait une validation des programmes et les fusionnent avec les programmes des automates S7 existants. Puis le marché infogérance procède au déploiement et le projet spécifique dépose les automates provisoires. Il conviendra donc de se rapprocher du marché d'infogérance qui est géré par DET/UIRC.

✓ **Note de synthèse**

§	Commentaires
	Les schémas présents dans cette note sont pour la plupart illisibles. Le CCP exige la réalisation de pièces graphiques en phase AVP.
Page 4/89 I.2	Pour la présentation de l'opération, rappeler en synthèse l'avis de la CNESOR, du programme du MOE et des évolutions sur DIAG
Page 6/89 Figure 3	Indiquer les directions de circulations (W et Y)
Page 8/89 I.3.1	Le local SC n'est pas spécifique aux équipements tunnels; il fait partie de l'infrastructure SIRIUS en charge des équipements dynamiques exploités, par ailleurs, par la DiRIF. Pour éviter toute confusion, il faut utiliser les tatouages de ces locaux: <ul style="list-style-type: none"> • SC (Site de Concentration)/ sens Y / L10.321M • LTU (Local TUnnel)/ sens W / L10.263T
Page 10/89 I. 4. 2.	A quoi est censée répondre cette liste? La liste des entrants documentaires potentiels, archivés à la médiathèque de la DiRIF, pouvant être très importante (somme des DOE des marchés transversaux, par exemple) n'est, par principe, pas exhaustive. Il n'est donc pas judicieux de la mentionner dans ce mémoire. D'ailleurs le DIAG mentionnait que tout n'avait pas été récupéré: par exemple les fonds de plans des Issues de Secours ne sont pas mentionnés (DT6923 à DT6932), alors qu'ils seront indispensables. Il ne faut pas perdre de vue que ces entrants seront à modifier du fait des travaux.

§	Commentaires
	Il est donc préférable d'utiliser un tableau qui évoluera au fil du temps.
Page 13/89 II.1.	Rappeler que l'AVP a été précédé d'une phase de DIAGNOSTIC. En effet certaines mentions faisant référence par exemple au contrôle visuel concernant cette phase plutôt que l'AVP (ex : vérification de l'état de la ventilation et de ses capacités de désenfumage). D'une manière générale, la lisibilité du document serait améliorée en partant dès ce § des résultats du DIAG pour recadrer le périmètre technique des études d'AVP.
Page 13/89 II.1.1	<ul style="list-style-type: none"> • <i>vérification de l'état des installations actuelles</i> (de l'alimentation) : remplacer <i>état</i> par <i>caractéristiques</i> • <i>L'AVP comprendra</i>: à conjuguer au présent • La phrase suivante concerne plutôt la phase ACT que AVP «La mise en œuvre des travaux et des équipements définis en phase étude.»
Page 13/89 II.1.2	Il est faut refaire le calcul avec une valeur de contre-pression fiabilisée. Rappeler sur le plan matériel, «les équipements sont dans un état de vétusté avancé.» (cf DIAG)
Page 14/89 II.1.3	Pourquoi ne pas mentionner les conclusions du DIAG (zones N1/N2/N3)
Page 14/89 II.1.4	Le DIAG indique au sujet des supports des accélérateurs que leur état est satisfaisant.
Page 14/89 II.1.5	Le CCP du marché de MOE évoque <i>la mise en place d'un système de sécurité renforcé d'accès des issues de secours par l'extérieur</i> . Ce sujet n'est pas traité alors que l'exploitant a confirmé au MOE pendant la phase DIAG qu'il y avait des intrusions. Sur ce thème, le PCTT Nord a d'ailleurs mis en œuvre une solution palliative sur les tunnels LANDY et BOBIGNY, qu'il conviendra d'évaluer.
Page 15/89 II.1.9	L'objectif des travaux du programme est, plutôt, de transférer l'ensemble des équipements de l'ancienne GTC vers la nouvelle avec les fonctionnalités associées, intégrer les nouveaux équipements dans la nouvelle GTC, déposer l'ancienne GTC (automates Allen Bradley, passerelles, ...).
Page 16/89 II.1.11	Pourquoi les conclusions du DIAG sur les capteurs NO n'apparaissent pas ?
Page 17/89 II.1.12	Ce § ne traite pas exclusivement de la signalisation statique. Les équipements dynamiques évoqués pourraient rentrer dans la maintenance à garantir pendant les travaux de la présente opération.
Page 18/89 II.2.2	Il serait intéressant, en effet, de mettre en place des CPU plus récentes et plus performantes. Cependant, il faut aussi prendre en compte l'aspect maintenance et s'assurer que cette démarche s'accorde avec tous les tunnels actuellement rénovés. Pour des aspects de lot de maintenance, il faut s'assurer que le tunnel de Taverny ne soit pas le seul modernisé avec des CPU 5H. Cela doit être contrôlé avec le marché de maintenance de la GTC.
Page 20/89 III.1.1	<ul style="list-style-type: none"> • La figure 7 montre 2 sources Enedis: il faut préciser qu'elles ont une origine commune qui justifie le déploiement d'une arrivée supplémentaire dans le cadre de cette opération. • Sur le schéma, le by pass onduleur n'est pris en charge que par l'intermédiaire de TRA: Est il normal que la redondance par rapport à TRB ne soit pas représentée ?
Page 21/89 III.1.2	Descriptif de la mission déjà présenté au § II.1.1
Page 19/89 III.1	La numérotation des paragraphes est à reprendre.
Page 22/89 III.1.1	Tableau HTA : <ul style="list-style-type: none"> • Pour l'homogénéité des matériels et la maintenance, il est préférable de prévoir le remplacement du tableau HTA existant
Page 23/89 III.1.1	Dimensionnement des transformateurs <ul style="list-style-type: none"> • pour juger de l'état des transformateurs existants, est-ce que dans le cadre de la maintenance des installations des analyses du diélectrique ont été réalisées ? Si oui, le MOE a-t-il eu les résultats ?

§	Commentaires
Page 23/89 III.1.1	Dimensionnement Onduleur <ul style="list-style-type: none"> le choix d'un onduleur unique est préférable. Le surcoût de cette solution reste à confirmer, l'implantation des équipements dans le local technique étant à reprendre (voir remarque IV.6.2 notice distribution électrique)
Page 24	Le LT doit être agrandi. 2 solutions sont possibles (extension de l'existant ou local complémentaire). Le MOE préconise d'attendre les études d'exécution pour décider et indique qu'une déclaration de travaux devra être effectuée et un architecte choisi. Traitées «au dernier moment» ces démarches administratives ne risquent-elles pas de retarder les études d'exécution ?.
Page 24/89 III.1.1	Local technique <ul style="list-style-type: none"> l'implantation des équipements dans le local technique est à reprendre pour être conforme au schéma directeur (voir remarque IV.6.2 notice distribution électrique)
	Un note de ventilation doit être produite dans le cadre de cet AVP. Elle justifiera à minima le dimensionnement des solutions proposées par le biais de notes de calcul. Pour chaque solution, une estimation financière doit être faite et des éléments de planification doivent être apportés.
Page 26/89 III.2.1	La description de l'utilisation de la ventilation fait état de différents scénarios. Bien que ce sujet concerne en premier lieu le contrôle-commande (GTC), l'attention du MOE est attirée sur ce thème en vue de vérifier la stratégie de l'exploitant DiRIF. (pour mémoire les missions complémentaires MC4 et MC5 sont concernées par cet aspect).
Page 30/89 III.2.3	Préciser quel est le cheminement des câbles pour l'alimentation des accélérateurs. S'ils sont situés en chemin de câble dans l'espace trafic, est-il envisageable pour assurer la protection au feu lors d'un incendie de réaliser l'alimentation par le tube opposé avec traversée du piédroit central au droit des batteries ?
Page 30/89 III.2.3	La prise en compte de l'espacement entre les accélérateurs est un calcul à réaliser dans le cadre de cet AVP. Il est indispensable de connaître la faisabilité d'une solution avant de pouvoir l'étudier en profondeur.
Page 31/89 III.2.3	Dans la solution 3, il est question de 12 machines alors que dans les chapitres précédents, on parle de 4*4 machines. Il y a donc incohérence.
Page 32/89	Solution 3 : À la vue du graphique est il possible d'envisager plusieurs solutions d'accélérateurs à mettre en place ? On peut par exemple, pour une poussée de 1500N, avoir des accélérateurs de 1,4 m de diamètre qui consommeraient moins. Quel est le meilleur compromis ?
Page 33/89	Solution 4 : Dans les tableaux d'analyse il faut prendre en compte la mixité des appareils mis en place qui est un inconvénient majeur pour l'exploitant.
	Il faut justifier le fait qu'on préconise un niveau N2 par continuité des éléments structuraux. Cette justification peut se faire par le biais d'un calcul de sollicitation.
Page 38/89 III.3.3	Il est rappelé que la pièce 3 du Dossier de Sécurité recommande un niveau de résistance au feu N2 au droit des issues de secours. Dans ce cas, il faut vérifier que les portes des issues de secours respectent aussi cette exigence (c'est le cas de par le DOE du marché AEV) à rajouter.
Page 40/89 III.3.4.2	Il faut demander au SDIS95 quelle est leur stratégie d'intervention.
Page 41/89 III.3.4.5	Quel est l'avis du MOE. Apporter les justifications réglementaires.
Page 50/89 III.3.6	Dans le tableau il est indiqué pour la rue de Sedlcany et les issues de secours un niveau CN240 HCM<120 avec écaillage et l'absence de protection au feu requise. Il doit y avoir une interversion entre la ligne « piédroits » et la ligne « mur central ».

§	Commentaires
	<p>Reformuler les conclusions en précisant que les solutions proposées ne sont pas conformes à la réglementation mais qu'elles sont dérogatoires.</p> <p>La norme d'accessibilité PMR doit être déclinée totalement.</p> <p>L'estimation de chacune des solutions doit être fournis dans le cadre de l'AVP pour permettre au MOA de faire un choix.</p>
Page 57/89 III.4	La sécurisation des accès extérieurs aux issues n'est pas traitée. La mise en place de porte d'accès aux issues de secours sécurisées par une gâche magnétique doit être étudié. Cette mesure, à l'essai sur le tunnel du Landy, permet d'éviter les possibles squats.
Page 57/89 III.4.1	<ul style="list-style-type: none"> La longueur du linéaire d'évacuation est également un critère pour ventiler ou pas les issues de secours (généralement 25 mètres). La pression de 40 Pa est effectivement celle mise en œuvre dans les IS de la DiRIF munies de ventilation, avec un débit de 0,5 m/s.
Page 57/89 III.4.1.	Le CETU formule également des recommandations dans le cas de zones d'attente PMR situées dans des sas: dans ce cas, celui-ci doit être sur-pressé: à rajouter
Page 58/89 III.4.1.1.	Préciser à quelle situation correspondent ces hypothèses: existante ou projetée ?
Page 59/89 III.4.3	Figure 20: mentionner les sens de circulation (W/Y ou Paris/Province)
Page 59/89 III.4.3.1.	Mettre en avant que la pente est un des sujets.
Page 59/89 III.4.3.2	Il manque la longueur des IS (cf remarque relative au § III.4.1)
Page 61/89 III.4.3.3	<ul style="list-style-type: none"> l'abaissement de la pente est à rajouter dans la liste des travaux envisagés. Page 65 la phrase suivante est fausse: <i>Ces plans sont en cours de réalisation par la DIRIF.</i>
III.4.4.	<ul style="list-style-type: none"> La décompression vers l'espace trafic a été mise en œuvre sur quelques tunnels par le marché transversal AEV. Elle était associée à une armoire de commande <u>complémentaire</u> aux PST et des clapets assez encombrants. Il faudra être attentif au gabarit de hauteur disponible en présence de gaines de ventilation, les caméras d'issues de secours sont notamment destinées à visualiser la zone PMR: il faudrait donc également envisager le déplacement de cet équipement. Les mentions rajoutées sur le croquis décrivant la solution n°1 sont illisibles la porte « turn and slide » associée à la solution 1 est très novatrice. S'agissant d'un dispositif de sécurité puisqu'elle est située au début du cheminement d'évacuation son utilisation DOIT être le plus fiable possible. Pour mémoire, des plaques sont montées sur la barre anti-panique sur la porte dans le tunnel. D'autre part, il s'agirait d'un équipement, à priori, très spécifique, peut être long à réapprovisionner le cas échéant. Dans quel tunnel ce type de porte aurait déjà été mis en œuvre ? Solution 1bis : indiquer pourquoi l'IT n'est pas complètement respectée La solution 3 préconise un dispositif de mains courantes, destiné aux PMR, sur le trottoir. L'état des capotages verticaux « colonnes vertes » met assez bien en évidence le risque d'exposition aux chocs des équipements en tunnel. dans la solution 3 la zone PMR est située dans le sas. Dans ce cas de figure, <u>le CETU demande de sur-presser le sas.</u> Le croquis décrivant la solution 3 est incomplet puisqu'il ne comporte aucun élément de surpression (gaines, grilles). En particulier, où serait implanté le clapet de décompression ? Solution 3: Le marché transversal AEV n'ayant pas installé de portes à deux vantaux, cette option serait donc très spécifique à Taverny. Le MOE privilégie la solution 1 qui repose sur une porte de sas particulière. La 1bis garantit également la ventilation. La validation préalable de la porte turn and slide est prépondérante.
Page 72/89 III.4.4.1	Si la surpression est de 40 Pa dans le SAS, un système d'aide à l'ouverture des porte est-il réellement nécessaire ?

§	Commentaires
Page 73/89 III.4.5	<ul style="list-style-type: none"> Le tableau indique que la solution 1bis respecte l'IT ce qui n'est pas tout à fait le cas (partiellement), la solution 3 est contraire aux recommandations du CETU
Page 75/89 III.6.4	Dans les travaux à prévoir, prendre en compte également l'adaptation des équipements impactés par la modification du profil en travers : masques DAI, centrage SAV en fronton...
	La rénovation de l'éclairage doit être justifiée par des mesures de performances de l'installation actuelle. Le dimensionnement de l'éclairage projeté doit faire l'objet d'une note de calcul détaillée. Le fonctionnement LED induit des modifications de GTC par rapport aux usages habituels qu'il faut évaluer.
Page 78/89 III.7.4.3	<ul style="list-style-type: none"> Il faut envisager un remplacement uniquement des plots défectueux si les pièces de rechanges sont encore disponibles. La remise en état des plots pourrait être traitée dans le cadre de la maintenance pendant les travaux. Les plots de jalonnement existants ont été installés dans le cadre du marché transversal: ils sont alimentés par les PSTA. En ce qui concerne les plots bleus, il n'y en a pas à la DiRIF.
Page 79/89 III.8.4	L'identification de la panne sur les TSE des issues de secours est à mener par le PCTT sans attendre les travaux de modernisation.
Page 81/89 III.9.2	Même remarque que pour le II.1.9.
Page 82/89 III.9.3	Le principe de mettre en place une plateforme automate «en atelier» par l'entreprise qui sera chargée de la réalisation des travaux a été souvent adopté dans le programme de modernisation des tunnels. Il faudra prévoir de réunions d'interface avec le marché en charge de l'exploitation de la GTC.
Page 82/89 III.9.3	<p>Les nouveaux MESD seront obligatoirement reliés sur les S7, puisque les anciens automates sont supprimés.</p> <p>Dans le document, il est évoqué le remplacement des automates Allen Bradley par des automates dédiés. Il faut bien avoir conscience que les automates dédiés concernent certains métiers bien spécifiques tel que le pompage. Dans ce cas, une automate concerne un unique métier. Par contre pour les métiers principaux tels que ventilation, éclairage, l'architecture cible de la GTC est automate S7/MESD. La solution de remplacement des automates Allen Bradley par des automates dédiés n'a donc pas de raison d'exister.</p>
Page 82/89 III.9.3	<p>Anémomètre : ils sont à raccorder sur les PST</p> <p>Éclairage : pilotage à réaliser par les automates S7</p>
Page 83/89 III.9.4	La solution d'intégration des fonctionnalités dans les S7 est à retenir, elle correspond à l'architecture cible GTC.
Page 84/89 III.10.4	<ul style="list-style-type: none"> Quel est le rôle des anémomètres dans le cadre de la futur installation de ventilation ? Des coffrets de niches sont mentionnés : compte tenu de la présence des PST d'alimentation, beaucoup de fonctions sont censées avoir été basculées. A vérifier avec le marché d'infogérance, mais les nouveaux anémomètres sont à brancher sur les PST de section courante. Une règle a été établie pour désigner leurs emplacements dans les MESD.
Page 85/89 III.12	Est-ce que la seule prestation à effectuer sur la signalisation verticale est de la maintenance ? Dans ce cas-là c'est à l'exploitant que reviendra la maintenance de ces équipements.
Page 87/89 III.14	On parle de vétusté mais quel est l'état de fonctionnement des appareils ? Peuvent-ils fonctionner encore longtemps ?

