

Maître d'ouvrage
Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires



AUTOROUTE A12

MODERNISATION DU TUNNEL DE FONTENAY-LE-FLEURY

Dossier de Consultation des Entreprises

Mission de conception, réalisation, suivi et analyse d'essais incendie dans le tunnel de Fontenay-le-Fleury

03 – Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

conducteur d'opération

Direction des Routes Ile-de-France

Service du Trafic et des Tunnels

Département de l'Ingénierie et de la Modernisation des Équipements et Tunnels

15-17 rue Olof Palme

94046 CRÉTEIL CEDEX

Pièce numéro **03**

Référence

Mis à jour
26/01/2023

MARCHÉ PUBLIC DE SERVICES

MARCHE A PROCÉDURE ADAPTÉE (MAPA)

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES (CCTP)

Pouvoir adjudicateur exerçant la maîtrise d'ouvrage

Ministère de la Transition Écologique et de la Cohésion des Territoires
Direction régionale et interdépartementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports
Direction des Routes d'Île-de-France

Représentant du Pouvoir Adjudicateur (RPA)

Madame la Directrice régionale et interdépartementale de l'environnement, de l'aménagement et des transports

Objet du marché

Mission de conception, réalisation, suivi et analyse d'essais incendie dans le tunnel de Fontenay-le-Fleury

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

SOMMAIRE

Pages

ARTICLE 1. INDICATIONS GÉNÉRALES.....	4
1.1. Objet du document.....	4
1.2. Documents de référence.....	4
1.3. Interface avec les travaux du marché spécifique et des marchés transversaux	4
1.4. Descriptions des installations de ventilation.....	5
ARTICLE 2. Description du présent marché.....	6
2.1. Conditions d'exécution des essais.....	6
2.2. Prestations en phase étude et préparation.....	6
2.3. Prestations en phase de réalisation.....	7
2.4. Prestations à l'issue des essais.....	7
2.5. Gestion des accès au tunnel.....	7
ARTICLE 3. Consistance des essais.....	8
3.1. Généralités.....	8
3.2. Implantation des essais.....	8
3.3. Matériel de mesures et d'enregistrement.....	8
3.4. Programme des essais.....	8

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIÈRES

Dans la suite du présent document le "Maître de l'ouvrage" est le pouvoir adjudicateur pour le compte duquel les travaux sont exécutés.

ARTICLE 1. INDICATIONS GÉNÉRALES

1.1. Objet du document

Le présent document constitue le Cahier des Clauses Techniques Particulières des essais incendie avec production de fumées tièdes à réaliser dans le tunnel de Fontenay-le-Fleury.

Ce document décrit les prestations à réaliser pour vérifier le comportement des systèmes de ventilation.

1.2. Documents de référence

Les documents suivants sont annexés au présent CCTP :

Document	Référence
Programme des essais fumées IVT_AT_PRD_MC6_VEN_NTE_001_D_Programme essais fumées	IVT_AT_PRD_MC6_VEN_NTE_001_E_Programme essais fumées
Schéma général ventilation	IVT_AT_PRD_DCE_VEN_PLAN_151_A_Schéma général ventilation
Synoptique général équipements de sécurité	IVT_AT_PRD_PRO_TSP_PLAN_020_B_Synoptique général équipements de sécurité
Vue en plan générale	IVT-AT-PRD-DCE-OA-PLAN-217-A_VP projet
Plan topographique du tunnel 2017	P17116 - DIRIF - A12 Fontenay - Plan Topographique Tunnel 20.12.2017
Plans élévations Coupe B-B'	P17116 - DIRIF - A12 Fontenay - Tunnel - Coupe B-B'
Plans élévations Coupe D-D'	P17116 - DIRIF - A12 Fontenay - Tunnel - Coupe D-D'

1.3. Interface avec les travaux du marché spécifique et des marchés transversaux

Les travaux de modernisation sont achevés pour ce qui concerne la rénovation de la ventilation sanitaire et de désenfumage.

Le calibrage des anémomètres du tunnel ainsi que le réglage de tous les algorithmes de ventilation sont validés dans le cadre du marché spécifique de travaux et préalablement aux essais objet du présent marché.

L'état d'avancement des travaux réalisés :

- Par le marché spécifique : travaux de finition et de maintenance curative et préventive ;
- Par les marchés transversaux : vidéo-DAI, DFP, signalisation, etc.

sera transmis au titulaire à la notification de son marché.

1.4. Descriptions des installations de ventilation

Une ventilation mécanique de type semi-transversal équipe la couverture pour assurer la ventilation sanitaire et le désenfumage en cas d'incendie.

Le synoptique des installations est présenté dans le plan IVT_AT_PRD_DCE_VEN_PLAN_151_A_Schéma général ventilation.

Les installations de ventilation comportent 10 ventilateurs réversibles, 5 par tube, situés dans 6 édicules au-dessus de la tranchée couverte. Chaque ventilateur assure un soufflage ou une extraction sur un canton de 70 m.

Le débit unitaire par ventilateur est de $30 \text{ m}^3/\text{s}$, en soufflage comme en extraction.
Les moteurs ont une résistance au feu de 2 heures à 400°C.

La distribution de l'air se fait par une gaine béton cheminant en terrasse sur la dalle de couverture et par l'intermédiaire de carneaux en tôle uniformément répartis dans le tunnel.

Chaque carneau est équipé de 3 bouches d'extraction dans le sens W et 4 bouches dans le sens Y avec grilles pour ventiler toute la largeur du tunnel.

Des dispositifs d'équilibrages au niveau des carneaux permettent d'assurer la bonne répartition des débits extraits.



Carnot de ventilation

ARTICLE 2. DESCRIPTION DU PRÉSENT MARCHÉ

2.1. Conditions d'exécution des essais

Ces essais nécessitent la fermeture totale de chacun des sens de l'autoroute A12, ils ne peuvent donc avoir lieu que de nuit.

La plage horaire de travail effectif dans l'ouvrage est donnée à l'article 6.2.3 du CCAP. Pendant cette durée de fermeture, il faut procéder à la mise en place des moyens de production des fumées, de l'instrumentation, effectuer l'essai dans un tube, puis évacuer les équipements installés pour l'essai, nettoyer et rouvrir à la circulation au cours de la même nuit.

Compte tenu des sujétions d'installation pour un essai, les essais dans chacun des deux tubes ne peuvent avoir lieu durant la même nuit.

2.2. Prestations en phase étude et préparation

Le titulaire doit :

- Prendre connaissance et analyser les documents mis à sa disposition ;
- Participer à des réunions avec les intervenants concernés ;
- Prendre en compte les contraintes liées à l'exploitation et notamment celles relatives aux demandes d'accès ;
- Effectuer une visite ou des visites sur site de nuit sous fermeture pour prendre connaissance des installations et de l'ouvrage ;
- Produire les documents qualité (PPSPS et visite d'inspection commune, SOGED/SOSED, PAQ, etc.).

Pour chaque essai, le Titulaire doit :

- Réaliser les études d'exécution : calcul (définition des foyers), recherche des matériels et matériaux ;
- Produire une analyse de risque et le descriptif des mesures de prévention
- Produire un plan d'implantation des moyens d'essais et de mesures ;
- Établir la procédure d'exécution :
 - Implantation du foyer, définition et implantation des appareils de mesures ;
 - Planning, déroulement de l'essai, fiche de consignation des résultats et observations ;
- Etablir la procédure « sécurité » :
 - Personnel affecté, balisage de la zone d'essai, moyens de communication,
 - Surveillance du foyer et moyens d'extinction ;
 - Matérialisation des emplacements réservés aux différents intervenants, aux véhicules ;
 - Consignes pour les observateurs assistant aux essais.

Ces documents seront à faire valider par la Maitrise D'Ouvrage.

2.3. Prestations en phase de réalisation

Le titulaire doit :

- La fourniture et la mise en oeuvre des foyers;
- La fourniture et la mise en oeuvre de l'instrumentation, l'acquisition et l'enregistrement des données ;
- L'acheminement et le stockage des matériels et matériaux nécessaires aux essais ;
- La mise en oeuvre de la délimitation de la zone d'essai (balisage léger type « cônes » et rubalise) ;
- La mise en oeuvre d'un balisage (balisage léger type « cônes » et rubalise) aux deux têtes du tube en essai ;
- Les moyens de production d'énergie électrique nécessaires aux essais (éclairage, machine à fumées, etc.) ;
- La prise de photos des moments significatifs de l'exercice et la réalisation de vidéos des essais ;
- La direction et la réalisation de l'essai : la mise en place, l'activation, le contrôle et l'extinction du foyer ;
- Veiller au respect des consignes de sécurité ;
- L'évacuation et traitement des éléments du foyer conformément au SOGED produit par le Titulaire ;
- Les vérifications de bon fonctionnement, le nettoyage.

Le pilotage des équipements de sécurité sera assuré par l'exploitant depuis le PCTT Nanterre.

2.4. Prestations à l'issue des essais

Le Titulaire doit pour chaque essai :

- Le compte rendu du déroulement de l'essai ;
- L'élaboration du rapport d'essai complet : dépouillement des résultats, interprétation des données, conclusion ;
- L'établissement d'un rapport intégrant les données recueillies, des photos et vidéos des essais :
 - 1 exemplaire sur support numérique **reproductible** (CD, DVD, clé USB...) ;
 - 1 exemplaire en format papier.
 - L'ensemble des données mesurées lors de l'essai incendie sera également transmis sous un format informatique exploitable par la DiRIF.
- Participer à une réunion de présentation du rapport avec les intervenants concernés.

2.5. Gestion des accès au tunnel

La fermeture du tunnel et le balisage des itinéraires de déviation ne font pas partie des prestations dues au titre du présent marché.

ARTICLE 3. CONSISTANCE DES ESSAIS

3.1. Généralités

Les essais incendie permettent de visualiser le mouvement des fumées et les performances du système.

Les essais seront de type fumées tièdes afin de mettre en avant les phénomènes d'élévation des fumées et de stratification thermique et ainsi pouvoir observer l'efficacité du désenfumage.

3.2. Implantation des essais

Un essai fumées tièdes sera réalisé par sens de circulation :

- Sens W : à proximité de l'issue 424
- Sens Y : à proximité de l'issue 421

La position précise de l'incendie sera définie de manière à limiter l'impact les structures et équipements en place.

L'exercice est exécuté à partir d'un foyer disposé sur la chaussée à l'implantation définie en phase de préparation. Cette implantation peut être modifiée si le contexte le requiert et s'il s'avère qu'une nouvelle implantation pourrait donner des résultats plus satisfaisants. Le Titulaire adaptera par conséquent le reste du dispositif pour garantir la même sécurité et la même réussite de l'exercice.

3.3. Matériel de mesures et d'enregistrement

L'essai incendie nécessite la mise en oeuvre de différents types d'appareils de mesure et d'enregistrement :

- Appareils de mesures et enregistrement des températures ;
- Appareils de mesure et enregistrement des vitesses d'air ;
- Appareils d'enregistrement vidéo ;
- Appareils pour la prise de clichés photographiques.

Cette instrumentation sera complétée par un maillage au voisinage du foyer de sondes de température permettant notamment de surveiller les sollicitations aux structures.

Des perches équipées de repère visuel permettront de juger de la stratification des fumées et seront relevées par des opérateurs.

Les matériels utilisés sont exempts de défauts et leurs qualités sont en rapport avec leur emploi, avec l'utilisation des installations dans lesquels ils sont intégrés. Ils sont à mettre en oeuvre conformément aux prescriptions des fabricants.

Les certificats d'étalonnage récents des instruments à employer lors de l'exercice devront être présentés avant l'essai.

Le Titulaire doit pouvoir remplacer immédiatement tout appareil qui se révélerait défectueux avant l'exercice.

3.4. Programme des essais

Conformément aux prescriptions décrites dans le programme des essais annexé :

3.4.1. Foyer

Les fumées tièdes seront générées par bacs de mélange fumigène de type mélange Chardot, pour atteindre une puissance de 400 kW. Ces derniers ainsi que leur contenu sont mis en place et enlevés par le Titulaire. Les bacs doivent résister pendant toute la durée de l'essai.

La composition du foyer est calculée par le Titulaire de façon à obtenir le rendement fixé en matière de pourcentage de fumées, de puissance calorifique, de stabilité et de durée d'allumage.

L'entreprise précisera dans son offre les caractéristiques du foyer en bonne adéquation avec les caractéristiques de l'ouvrage, notamment sa forte section :

- Caractéristique unitaire des Bacs en termes de puissance calorifique et débit de fumée
- Nombre de bacs de mélange mis à feu simultanément
- Répartition

Le titulaire veillera particulièrement aux points suivants :

- Les températures à 5 mètres à l'aplomb du foyer devront être de l'ordre de 50°C afin de s'affranchir des protections thermiques
- La puissance du foyer sera de l'ordre de 400kW
- Le débit de fumée sera de l'ordre de 60m³/s à 80m³/s
- Le foyer sera placé de manière à ne pas être à l'aplomb d'équipements

Le Titulaire prend toutes dispositions afin que les mesures soient réalisées à partir de la mise à feu et pendant une durée minimale de 20 min.

Les instruments de mesure de températures et de vitesses d'air sont positionnés sur mâts, à différentes hauteurs et de part et d'autre du foyer dans le sens longitudinal.

3.4.2. Protections

La composition du foyer et sa localisation sera déterminée de façon à s'affranchir de mettre en place des protections thermiques (hors protection locale de la chaussée si nécessaire). Elles sont définies et validées en phase de préparation. Le Titulaire détermine les mesures à prendre pour garantir l'intégrité de l'ouvrage pendant les essais d'incendie.

En cas de propagation dangereuse des fumées ou de sollicitations thermiques aux structures trop importantes, les foyers seront éteints immédiatement.

3.4.3. Remise en état du site

Après l'exercice, tout le dispositif mis en place pour la réalisation de l'exercice est démonté et évacué par les soins du Titulaire qui a à sa charge la gestion des déchets.

Le Titulaire aura également à sa charge le nettoyage du canton d'extraction en vue d'éliminer les suies produites par les essais qui se seront déposées sur les équipements.

Un état des lieux visuel et fonctionnel des équipements est effectué.