

Rénovation du tunnel du Vieux-Port à Marseille : Contraintes et opportunités

Philippe Pons



Présentation préparée avec l'aimable autorisation de la
Communauté Urbaine Marseille Provence Métropole



Sommaire

- Le tunnel du Vieux-Port à Marseille :
 - Situation de l'ouvrage
 - A l'origine : un tunnel construit au milieu des années 1960
 - Plan des ouvrages, et géométrie
- Cadre technique et réglementaire de la rénovation
- Calendrier de l'opération
- Exemples de contraintes de réalisation & de solutions mises en œuvre
- Liste des principaux travaux réalisés
- Conclusions

1.1- Situation du tunnel du Vieux-Port



1.1- Situation du tunnel du Vieux-Port

 Tunnel du Vieux Port

 Tunnel Prado Carénage

 Tunnel de la Major

 Tunnel Saint Charles

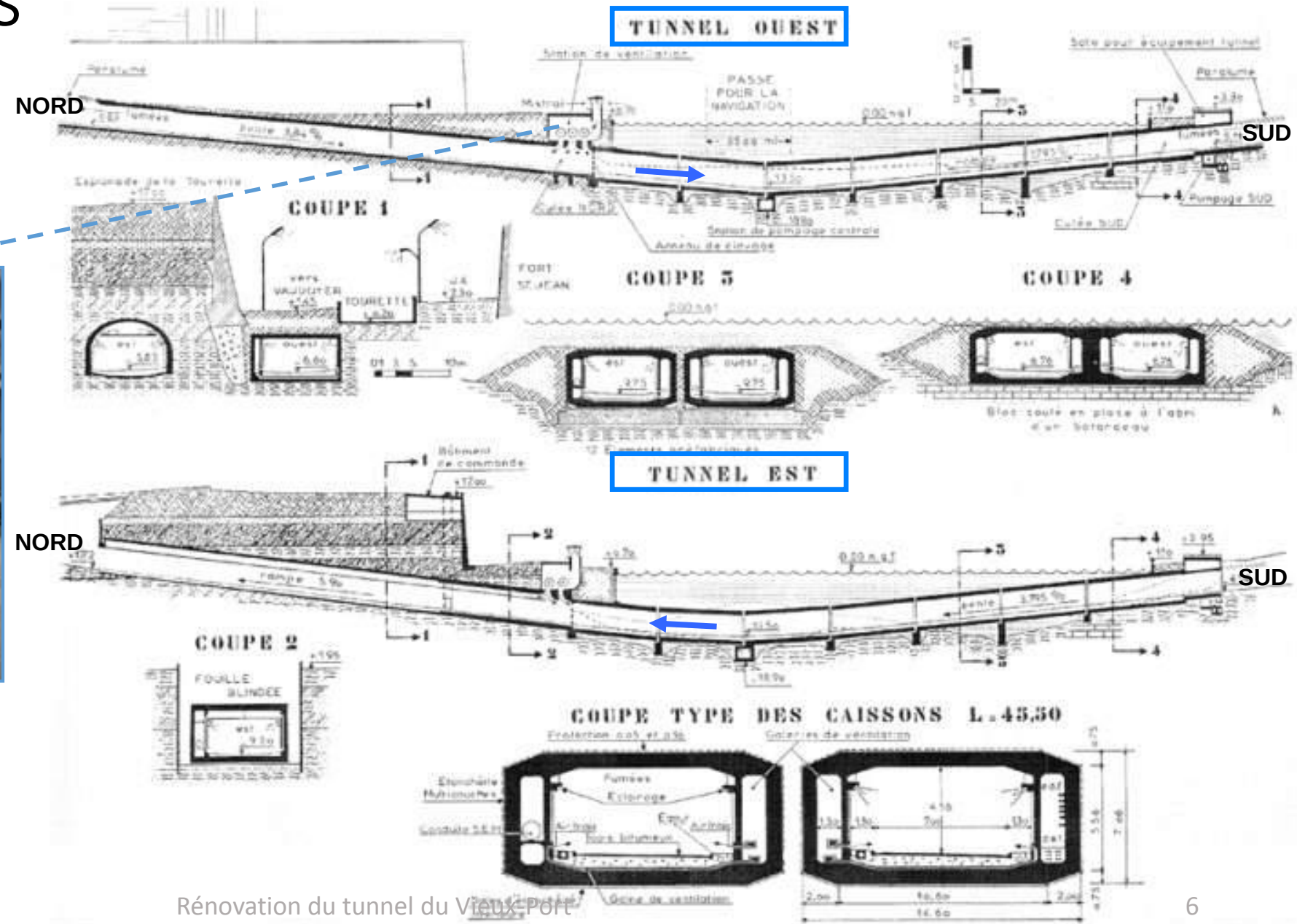
 Tunnel de la Joliette



1.2- Construction du tunnel de 1965 à 1967



1.3- Plan des ouvrages



1.3- Géométrie des ouvrages

Gabarit autorisé = 3,20 m :

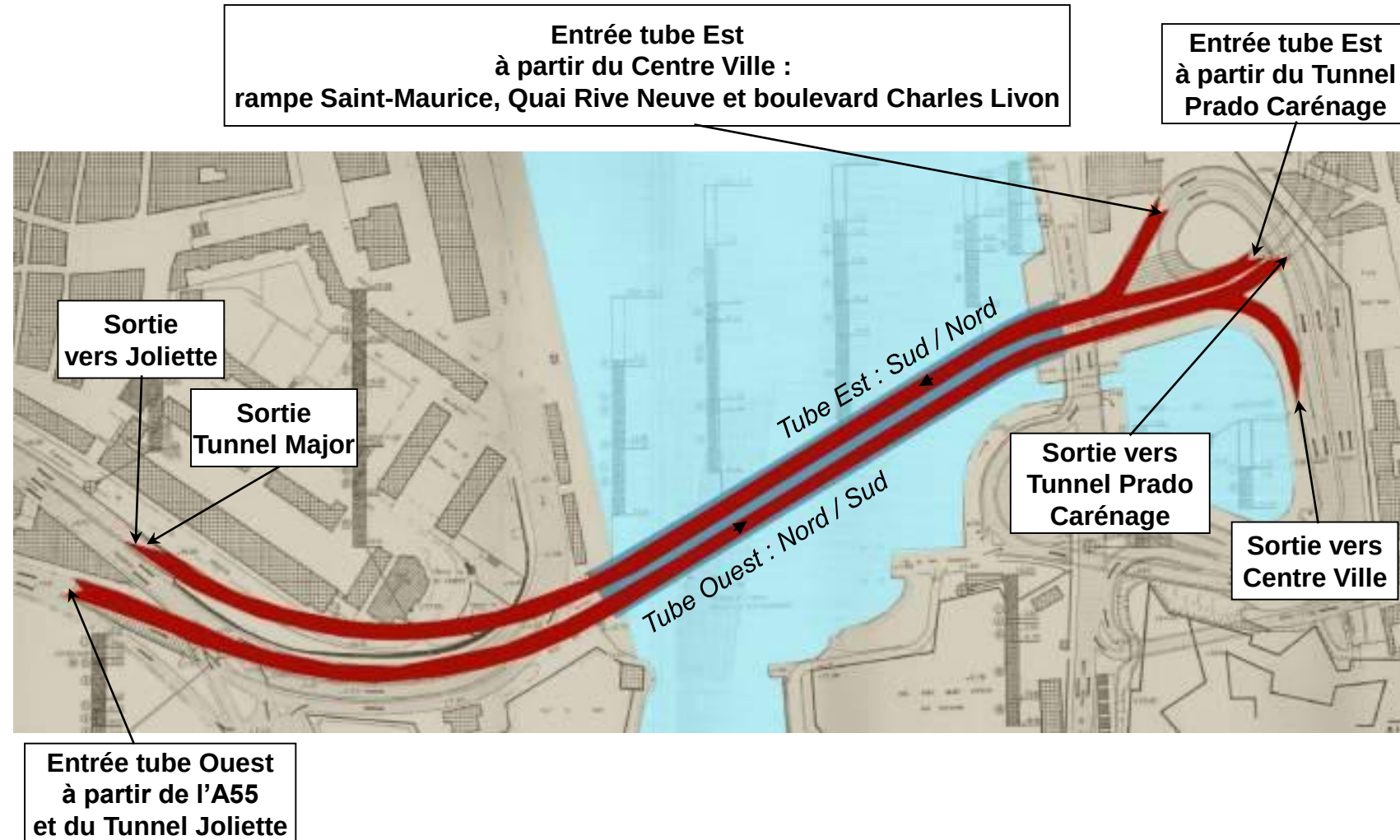
- Hauteur libre = 3,50 m (pour accès des véhicules de secours)
- Hauteur totale sous dalle = 4,50 m en moyenne

Profil en travers (par tube) :

- Largeur roulable : 7 m (2 x 3,5 m).
- Trottoir de 1,30 m de large sauf dans la zone d'insertion de la 3e voie à l'entrée du tube Est où le trottoir fait 0,80 m.

Profil en long :

- Tube Est : 598 m + 53 m de tranchée couverte.
- Tube Ouest : 609 m + 49 m de paralume

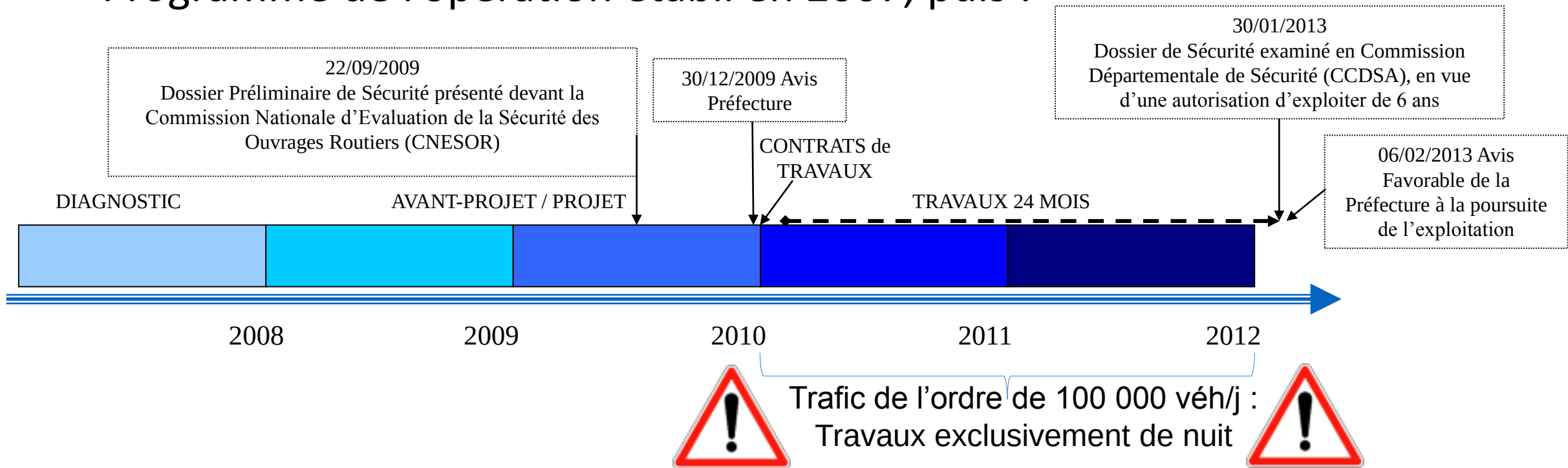


2- Cadre technique et réglementaire

- **Cadre légal et réglementaire** : loi 2002-3, décret 2005-701 (portant modifications du Code de la Voirie Routière) & textes ultérieurs. Pour les ouvrages en service à la parution de ces textes : Réalisation d'un diagnostic de sécurité, puis, selon les cas :
 - Si nécessaire suite au diagnostic : Etablissement d'un programme d'amélioration de la sécurité et d'un Dossier Préliminaire de Sécurité, puis étude et réalisation des travaux relatifs à ce programme
 - Sinon, réalisation d'un Dossier de Sécurité en vue d'obtenir une autorisation d'exploiter pour une durée de 6 ans
- **Cadre technique** : Instruction Technique (IT) du 25/08/2000 (applicable aux tunnels neufs du réseau national)

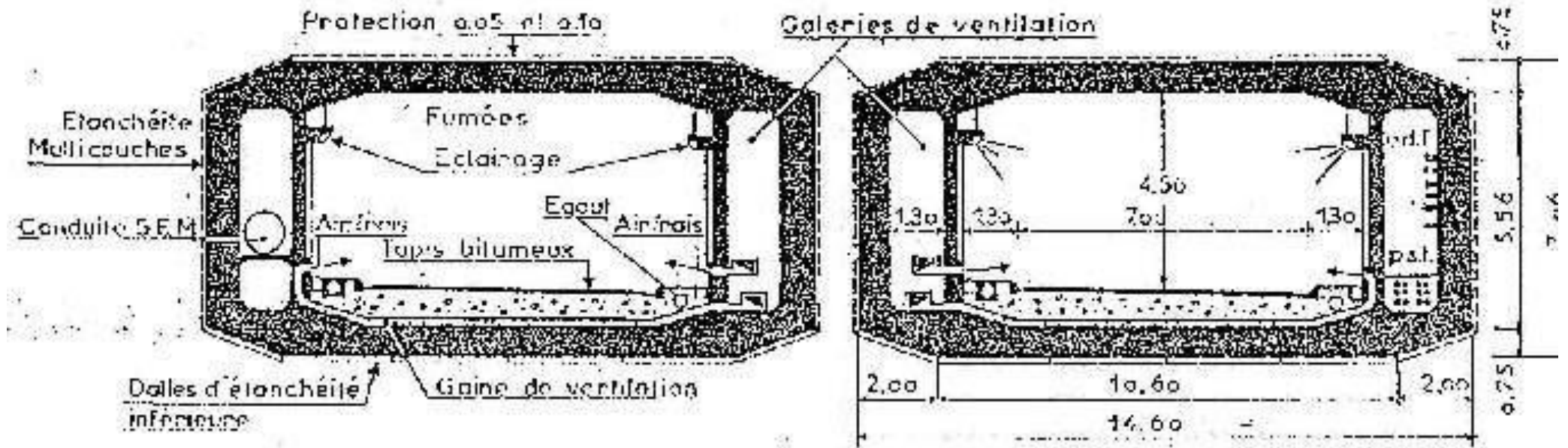
3- Calendrier de l'opération... & 1^{ère} contrainte

- Obligations légales et réglementaires **anticipées par la CUMPM** : de premiers diagnostics et études de sécurité ont été réalisés dès le début des années 2000, avant même la parution des textes réglementaires
- Programme de l'opération établi en 2007, puis :



4- Contraintes de réalisation...

- **Issues de Secours** : Pour les tunnels neufs urbains, l'IT Prévoit des Issues de Secours tous les 200 m... oui, mais : le tunnel ne disposait pas d'issues de secours avant rénovation, et le tunnel est réalisé pour partie en caissons immergés

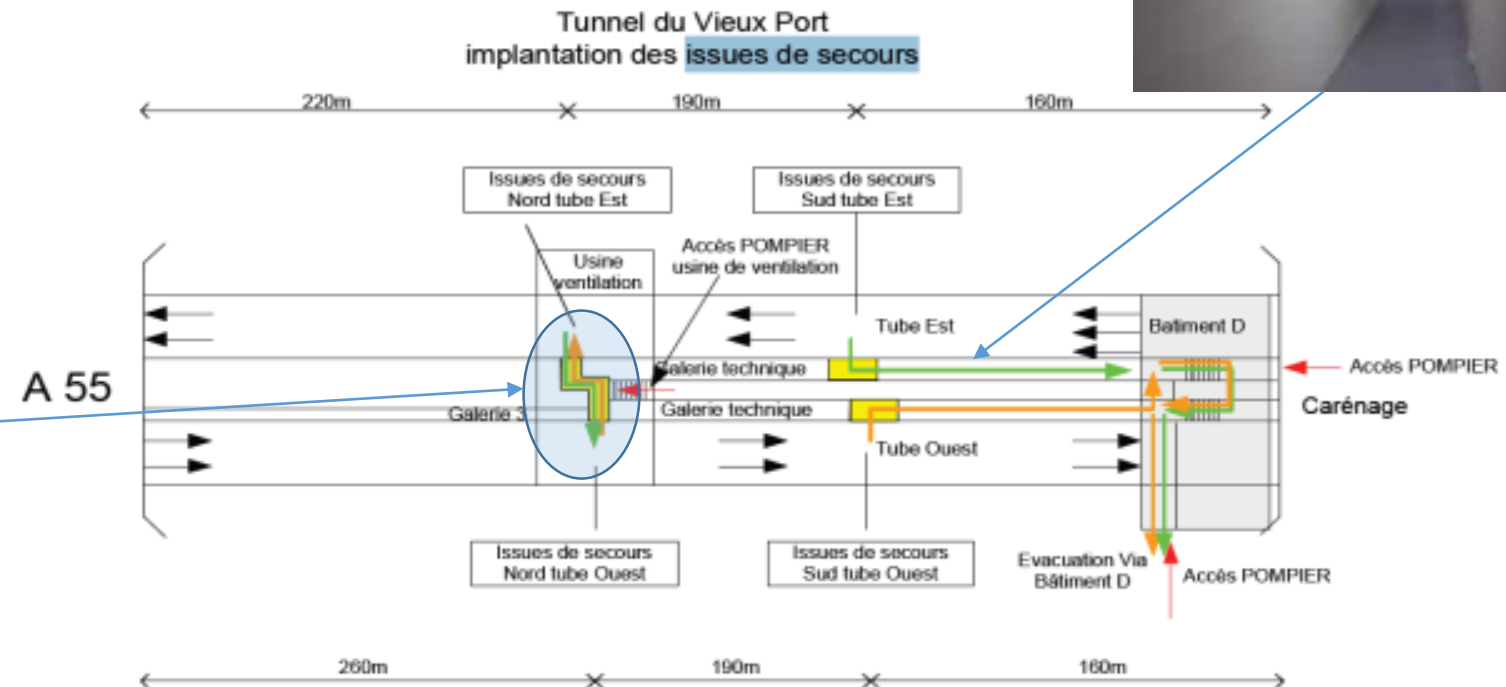
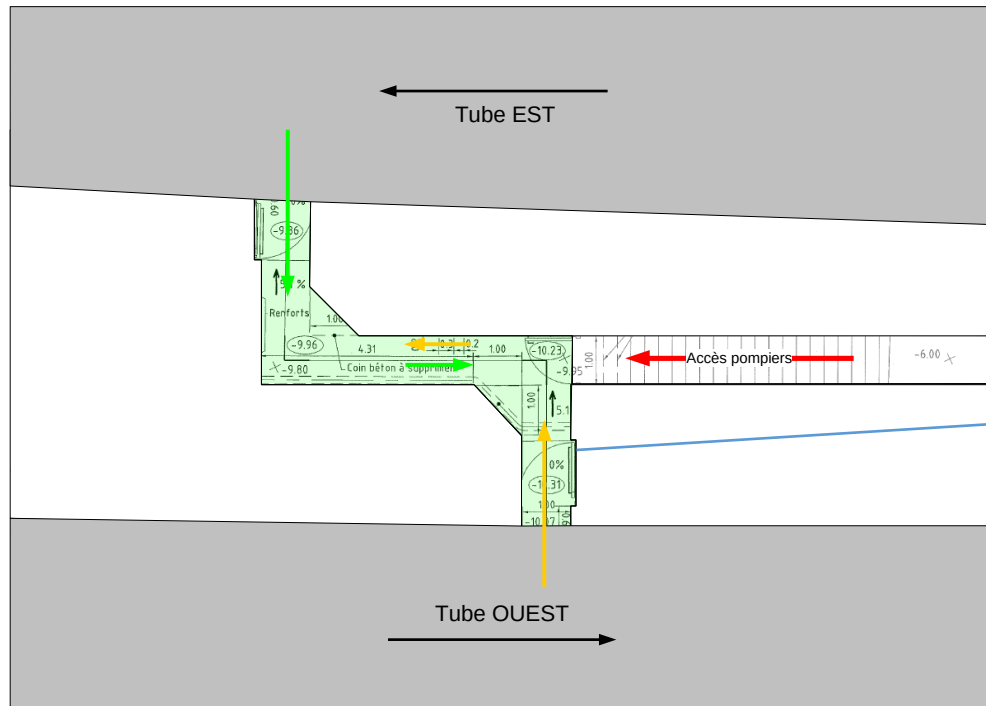


coupe type des caissons (l. = 45.5 m)

4- ... & Solutions mises en œuvre

• Issues de Secours :

- Utilisation de l'espace inter-tubes sous l'usine de ventilation
- Utilisation des gaines de ventilation adjacentes aux voies de circulation



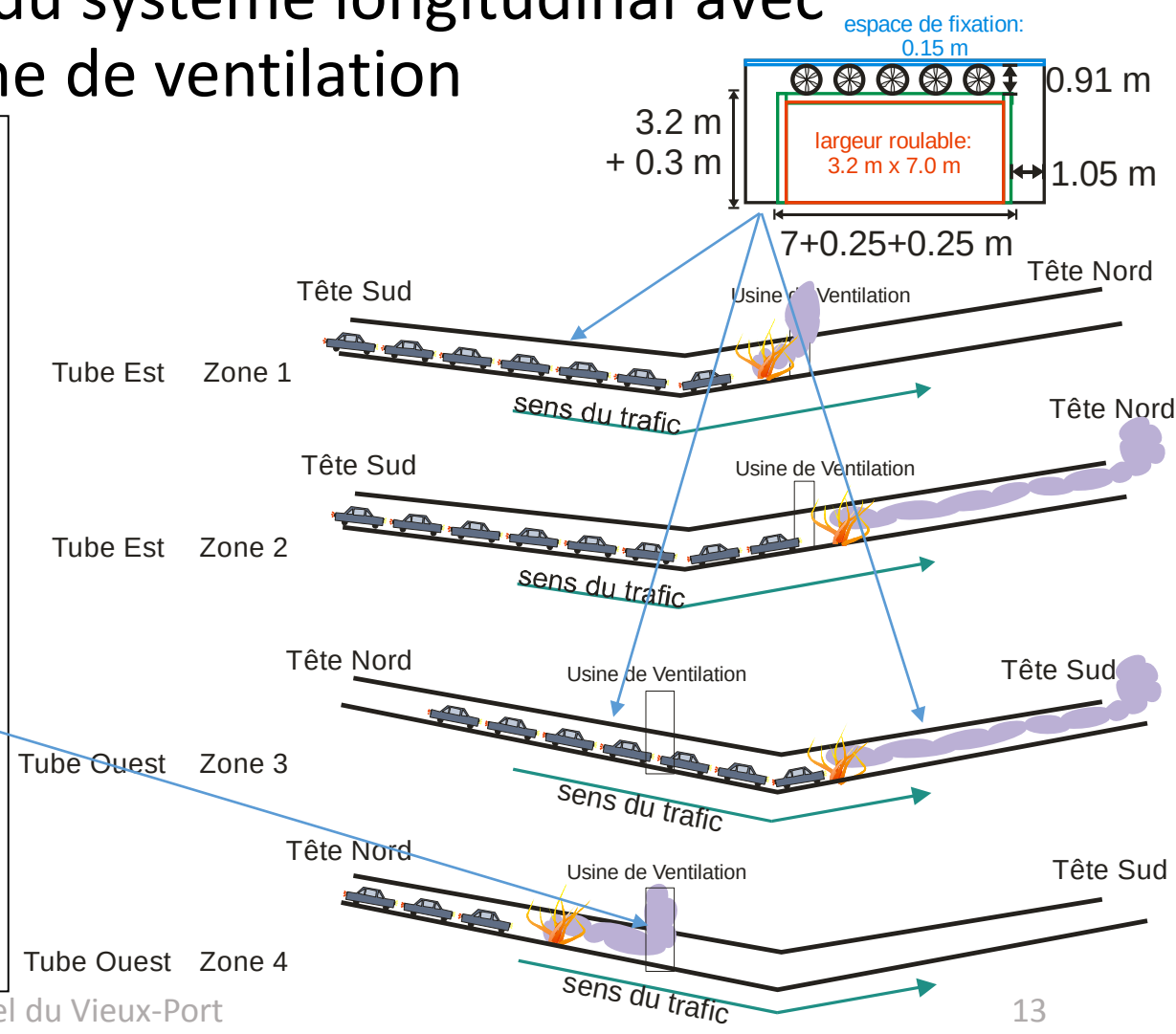
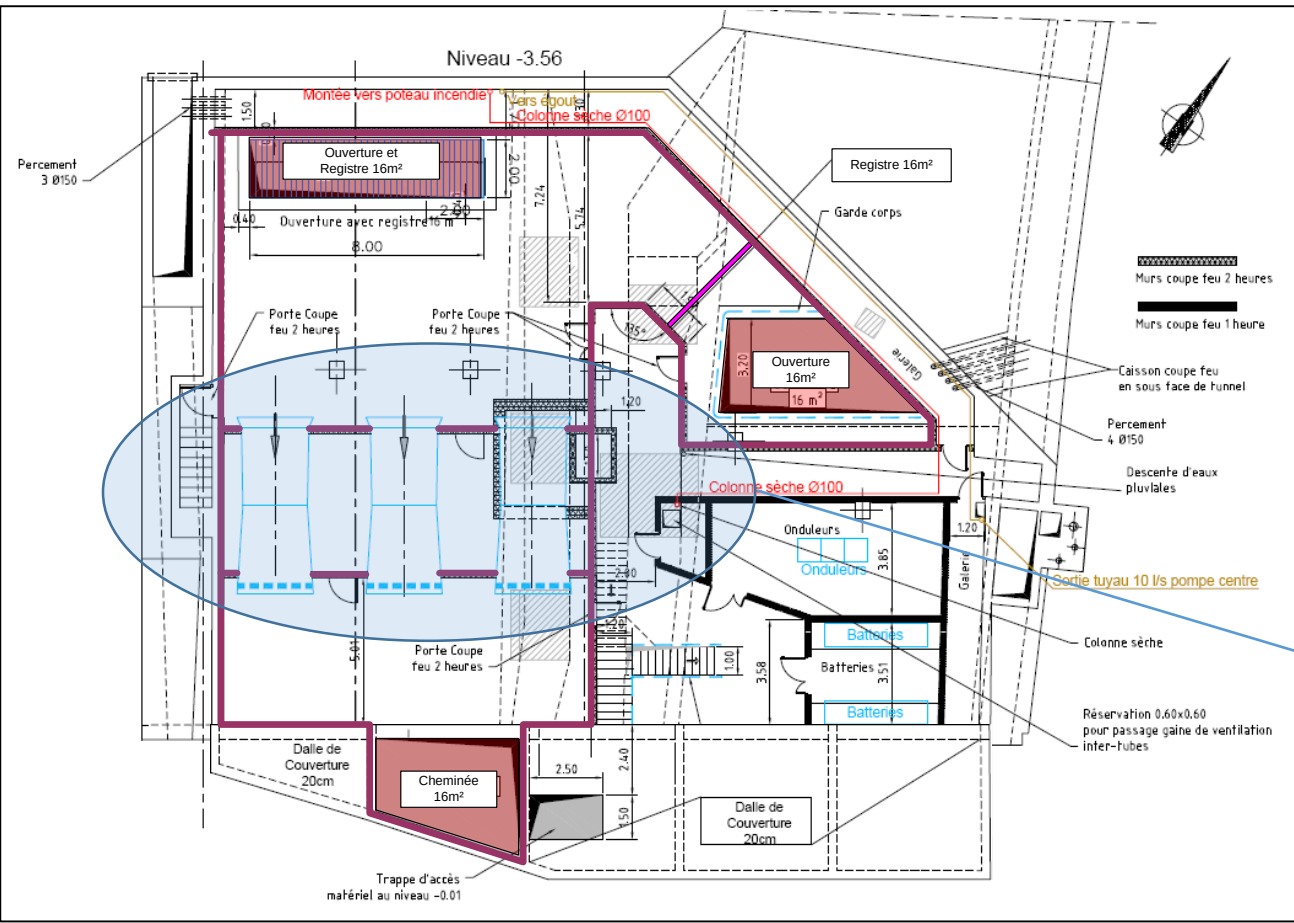
4- Contraintes de réalisation...

- **Ventilation / désenfumage** : 2 Issues de secours, c'est très bien, mais cela a un impact sur les solutions de ventilation et de désenfumage envisageables

Systeme de ventilation	Ventilation longitudinale	Ventilation longitudinale avec extraction massive (au niveau de l'usine de ventilation)	Ventilation semi- transversale : extraction concentrée sur 200m avec/sans contrôle du courant d'air
Disposition pour un tunnel neuf	Accepté sous conditions de mesures adaptées (en termes d'exploitation et d'équipements)	Accepté	Accepté (avec majoration des débits extraits en l'absence de contrôle du courant d'air longitudinal)
Impact sur les dispositifs d'évacuation	2 Issues de secours possibles	2 Issues de secours possibles	2 issues possibles sous conditions (une partie de l'espace concerné doit être utilisé pour l'extraction)
Impact sur le Génie Civil et le gabarit	Suppression de la gaine de ventilation dans la partie en tunnel & implantation d'accélérateurs en voûte	Suppression de la gaine de ventilation dans la partie en tunnel & implantation d'accélérateurs en voûte	Contrôle impossible (tunnel trop court) & création d'une gaine sous plafond nécessaire si pas contrôle

4- ... & Solutions mises en œuvre

- **Ventilation / désenfumage** : Choix du système longitudinal avec extraction massive au droit de l'usine de ventilation



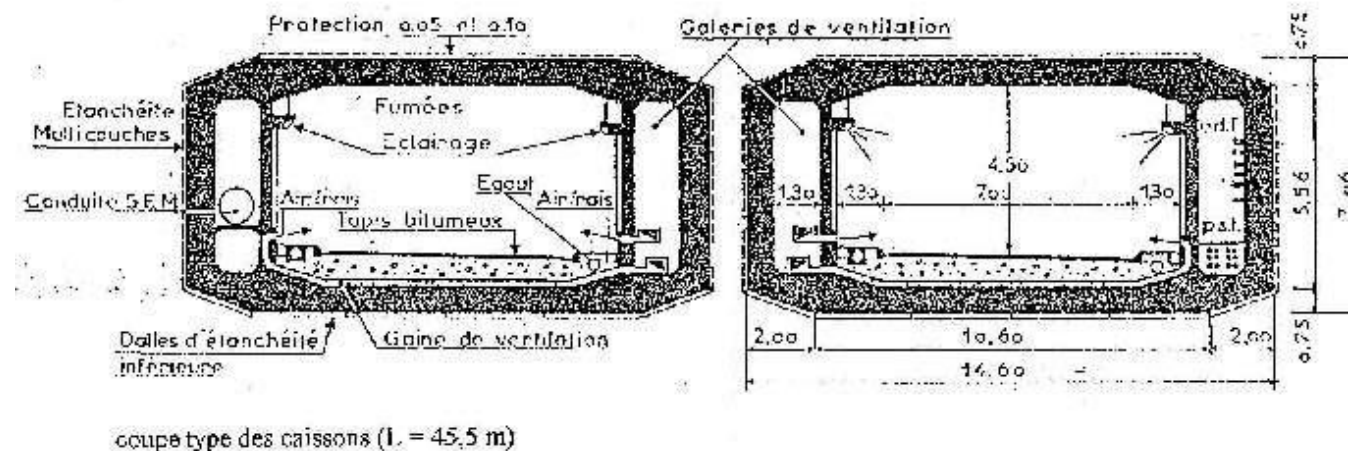
4- ... & Solutions mises en œuvre

- **Ventilation / désenfumage** : Le choix du système longitudinal avec extraction massive a nécessité la mise en place d'un dispositif (poutre) en tête de tunnel afin de préserver la sécurité des équipements placés en plafond des dommages susceptibles d'être engendrés par des véhicules hors-gabarit. C'est un détail qui a toute son importance : l'ajout de ventilateurs en plafond étant une bonne solution à la condition qu'ils puissent être préservés.



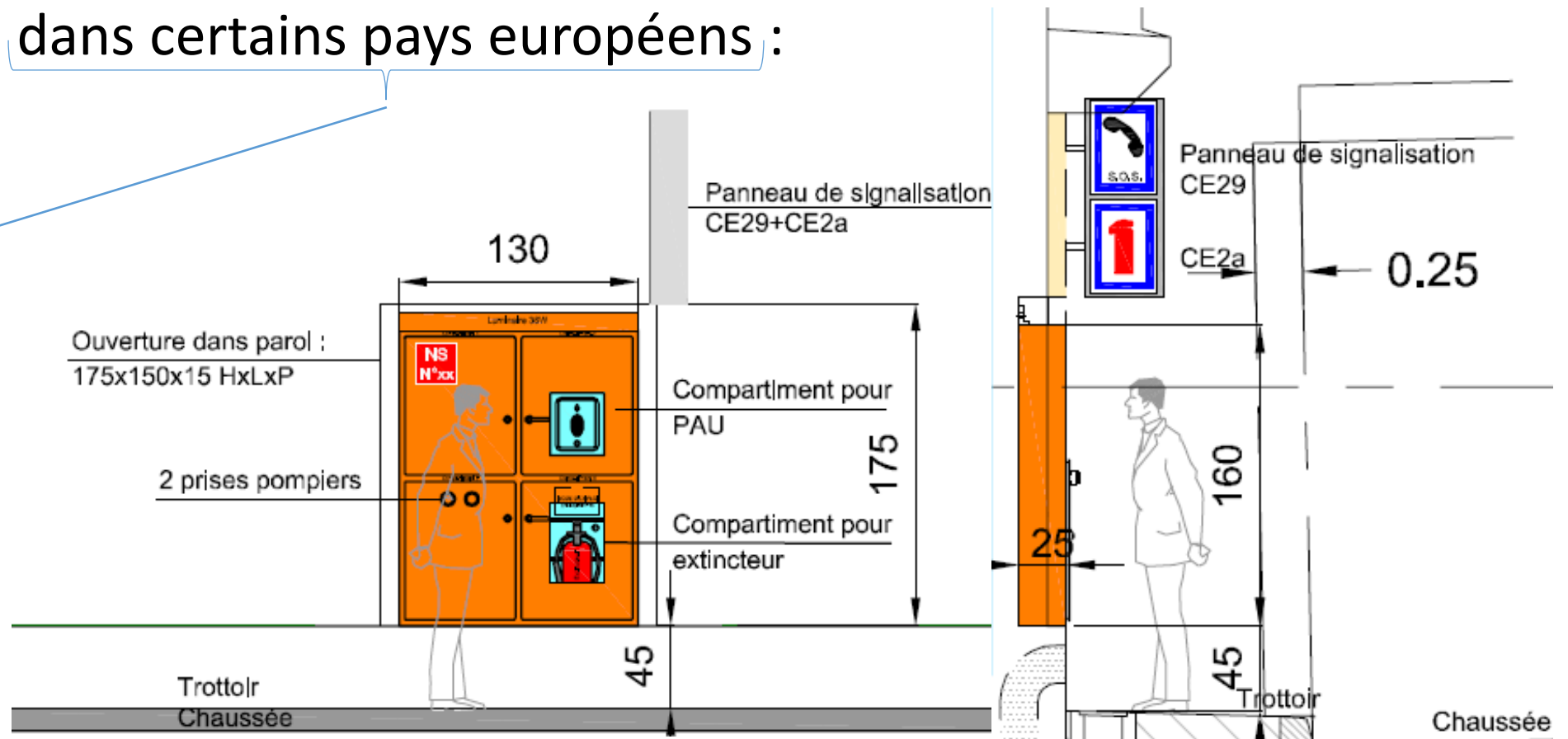
4- Contraintes de réalisation...

- **Niches de sécurité** : Pour un tunnel neuf, l'IT prévoit que : « Afin qu'un usager puisse utiliser sans difficulté le poste d'appel d'urgence et les extincteurs mis à sa disposition dans les niches, celles-ci devront avoir les dimensions minimales suivantes : largeur : 1,5 m, **profondeur : 1 m**, hauteur : 2 m sur toute la surface ».
- ...De telles niches, si elles ne préexistent pas, sont difficiles à implanter dans l'espace contraint que constituent les caissons



4- ... & solutions mises en œuvre

- **Niches de sécurité** : Des armoires regroupant l'ensemble des équipements d'une niche ont été mis en place, sur le modèle de ce qui se pratique dans certains pays européens :



5- Liste des principaux travaux réalisés

Voirie

Aménagement **giratoire** à l'entrée du bassin carénage et aménagement d'une aire d'attente pour les véhicules hors gabarits et véhicules de secours.

Aménagement de 2 aires de stationnements en surface pour le BMPM au droit des nouvelles colonnes sèches et poteaux incendie.

Suppression d'une voie d'entrée dans le tube Est sens Sud-Nord

Aménagement de **bordures biaises** coté voie rapide des 2 tubes

Génie Civil

Désamiantage complet: Enlèvement des bardages, des carreaux de ventilation, des faux-plafonds,...

Réaménagement des bâtiments ventilation, du bâtiment D et PC tunnel

Création de 2 **issues de secours** avec galerie de sécurité permettant l'évacuation en surface

Création d'une **issue inter-tubes** et des accès pompiers

Mise en place d'une **protection cathodique** des aciers des joints des caissons

5- Liste des principaux travaux réalisés

Equipements

Ventilation : Remplacement par un système longitudinal **avec extraction massive**

Electricité : Remplacement complet des Postes Haute et Basse Tension,
Modification du système d'alimentation électrique (arrivée 20 KV) : double alimentation en fausse coupure et alimentation de secours

Mise en place de **2 onduleurs redondants** pour l'éclairage et les équipements de sécurité

Stations de pompage : Rénovation des stations, remplacement des pompes & des canalisations

Sécurité : Remplacement de la supervision & de la Gestion Technique Centralisée

Remplacement de l'ensemble des niches de sécurité

Remplacement de l'éclairage

Mise en place de colonnes sèches

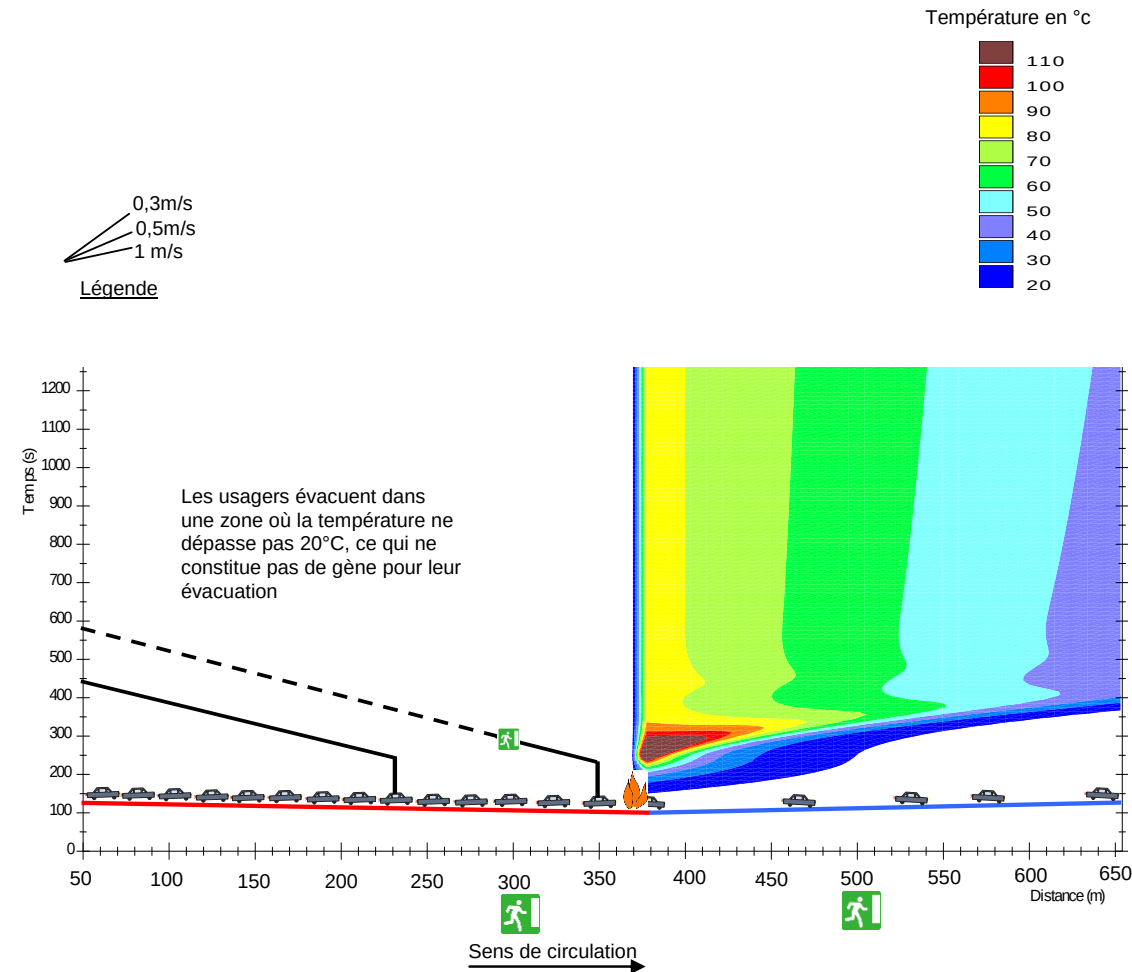
Mise en place d'1 **groupe électrogène** pour secourir **l'ensemble des équipements** du PC tunnels

Mise en place de PMV, barrières de fermeture, signalisation, détection de hors gabarit, poutre hors gabarit aux entrées de tunnel

Courants faibles : Mise en place d'une DAI, d'une détection incendie dans les locaux techniques, remplacement des caméras avec enregistrement automatique permanent de toutes les caméras (7 images seconde) et sur incident (25 images seconde)

6- Conclusions

- Les ouvrages anciens à rénover posent des problèmes spécifiques qu'il convient de bien appréhender pour que les solutions mises en œuvre soient adaptées à l'objet
- Dans ce cadre
 - Les textes réglementaires servent de lignes guides décrivant les objectifs de sécurité à atteindre,
 - Les études de sécurité, dont l'Etude Spécifique de Dangers (ESD), permettent de vérifier le niveau de sécurité atteint, et, le cas échéant, de proposer des mesures complémentaires



6- Conclusions

Et, ne pas oublier que :

- Des solutions au problème posé ont peut-être déjà été mises en œuvre ailleurs (cf. la solution avec armoires de sécurité en lieu et place de niches de sécurité plus vastes),
- L'ouvrage rénové est destiné à être exploité de nombreuses années : privilégier des solutions robustes et éprouvées en vue de faciliter la maintenance ultérieure.

Merci de votre attention

