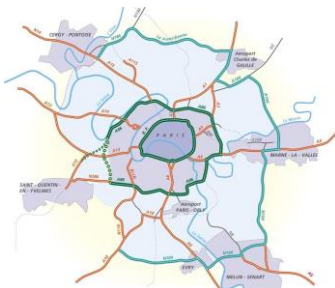


Duplex A86



Protection incendie
Sécurité exemplaire



Duplex A86 : les principes de sécurité (1)

Tunnel réservé aux véhicules légers

Tunnel à 2 tubes de circulation superposée

- **Respecte les objectifs de la réglementation européenne et française**
- **Des moyens et une organisation qui sont au-delà de la réglementation**
 - Contrôle du trafic et fermeture automatique du tunnel à la circulation en cas d'accident
 - Des puits d'accès espacés en moyenne de 1000 m pour l'intervention des secours (profondeur jusqu'à 80 m)
 - Détection automatique des accidents par analyse d'image couplée à la vidéo surveillance
 - Des systèmes de communication robustes et redondés
 - Système radio numérique mutualisée dédiée aux opérations de secours
 - Système radio propriétaire pour les services de secours public
 - Système radio propre à l'exploitant
 - Réseau d'appel d'urgence et généphone



Duplex A86 : les principes de sécurité (2)

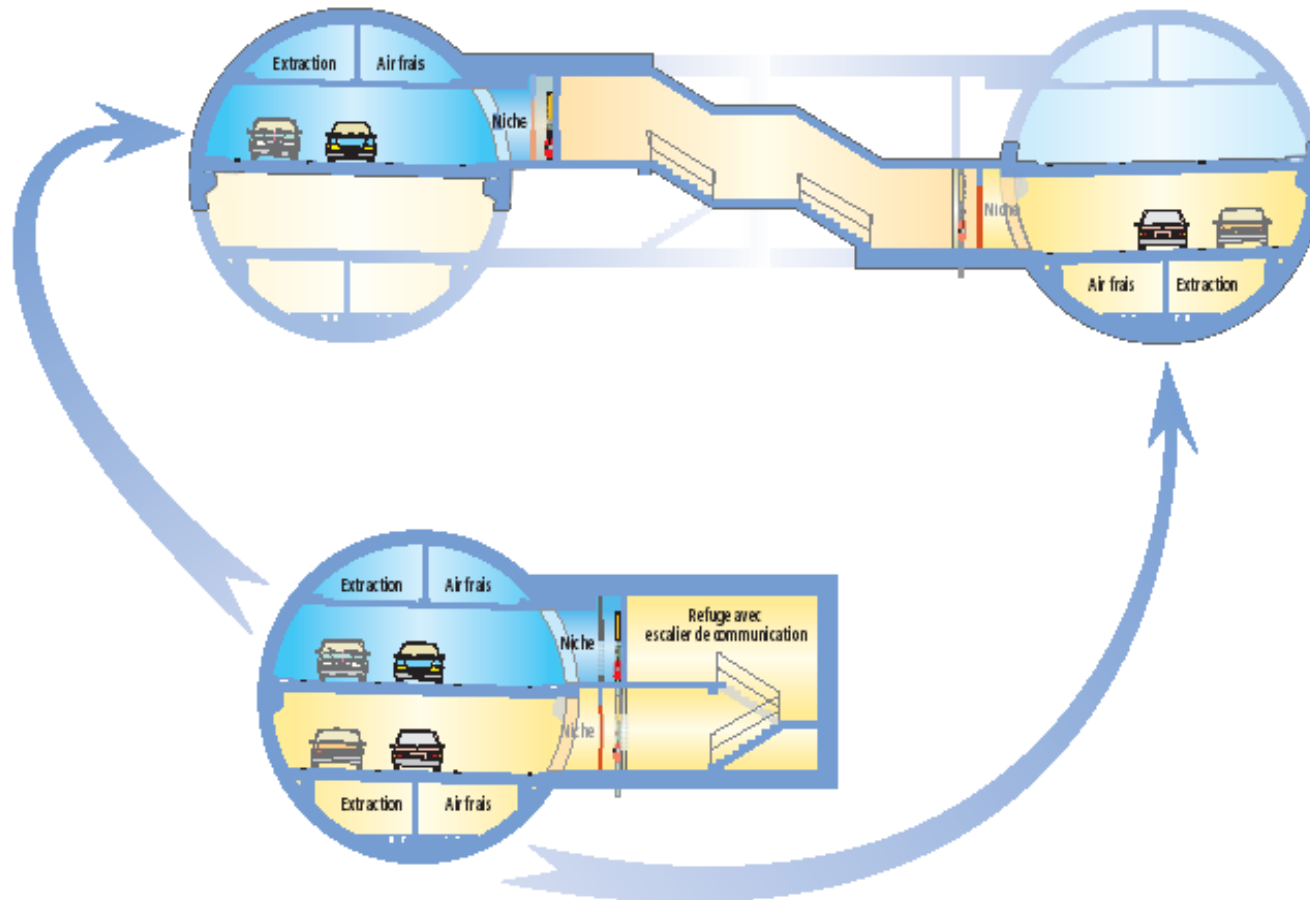
Tunnel réservé aux véhicules légers

■ Pour la lutte contre l'incendie

- Un système de ventilation et de désenfumage
 - Par poussée des fumées dans le sens de la circulation; extraction massive par trappes télécommandées espacées de 400 m (cantonnement de 400 m)
 - Maintient, en toutes circonstances, du courant d'air dans le sens du trafic
- Un système fixe de lutte contre le feu (mitigation) par aspersion de brouillard d'eau (cantons de 100 m ; modulo 33m)
- Des engins d'intervention au gabarit du tunnel (2 mètres)
 - Pour l'exploitant
 - Pour les services de secours publics
- Une organisation associant les services publics et l'exploitant
 - L'exploitant assure le premier échelon d'intervention
 - Les secours publics interviennent immédiatement pour renforcer l'exploitant et prendre la direction des secours



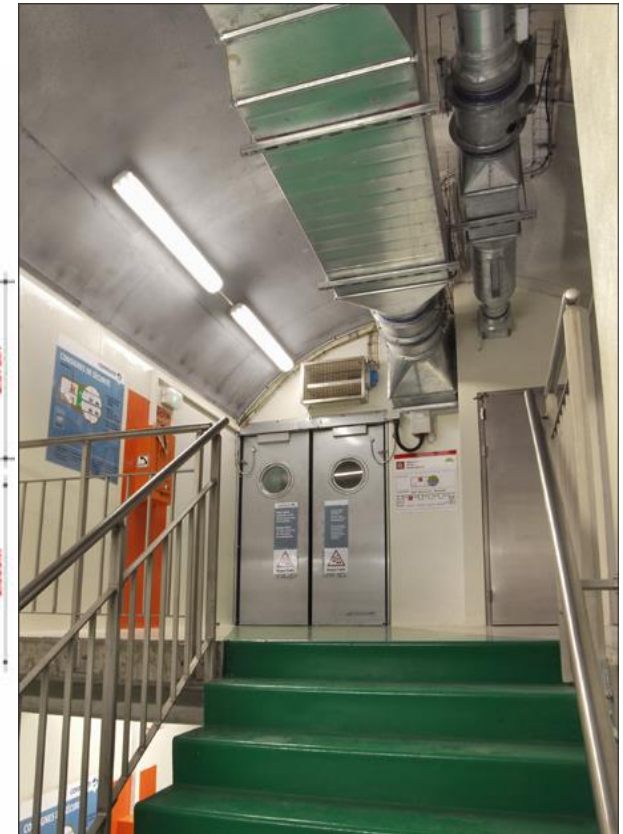
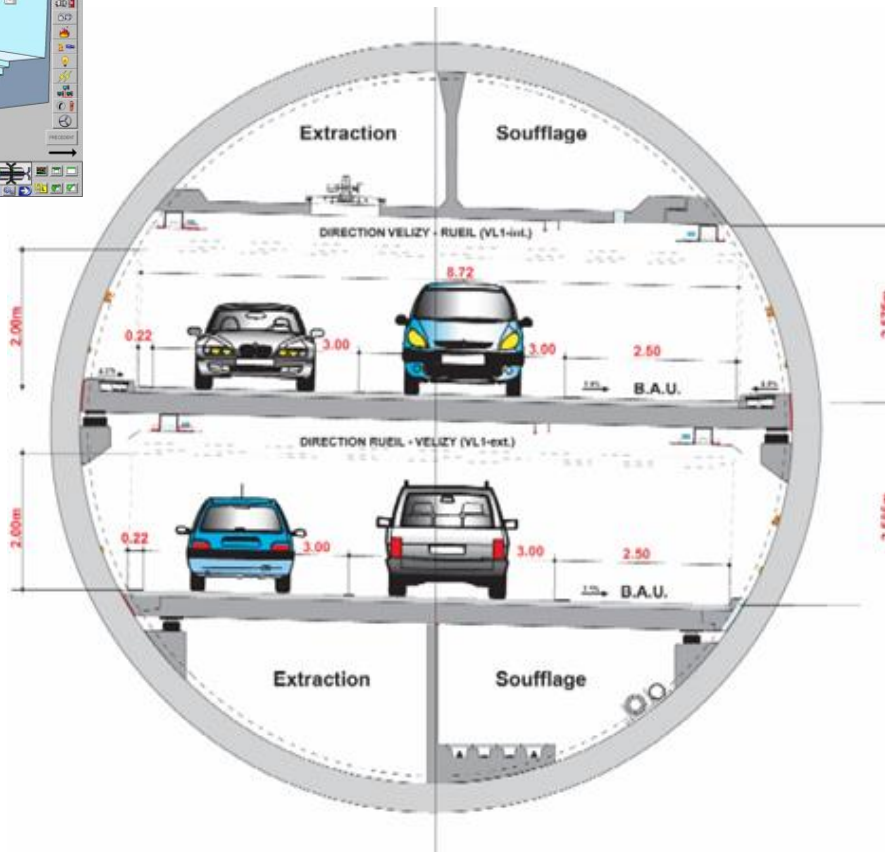
Deux sens de circulation superposés deux tunnels indépendants



Section courante et issues de secours (escaliers de transfert tous les 200 m)



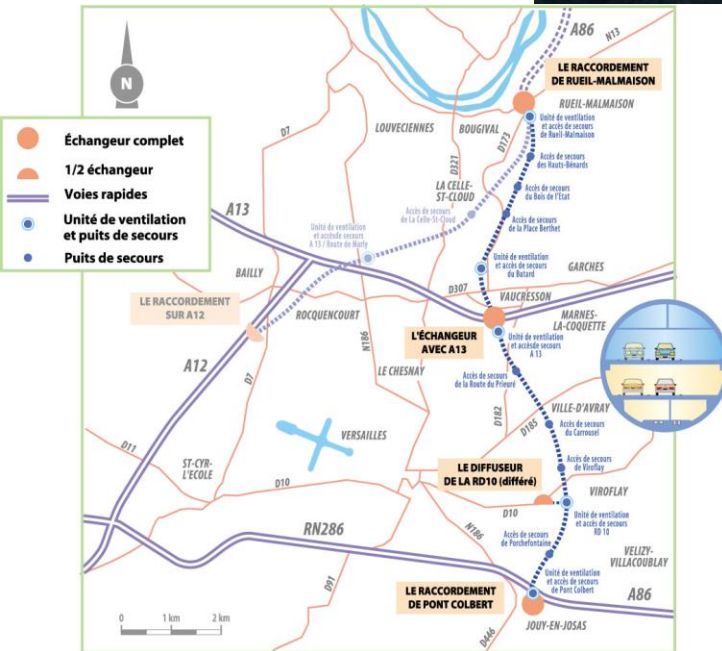
Des issues de secours
(escaliers de transfert)
espacées de 200 mètres servant
de refuge
pressurisés pour
50 personnes



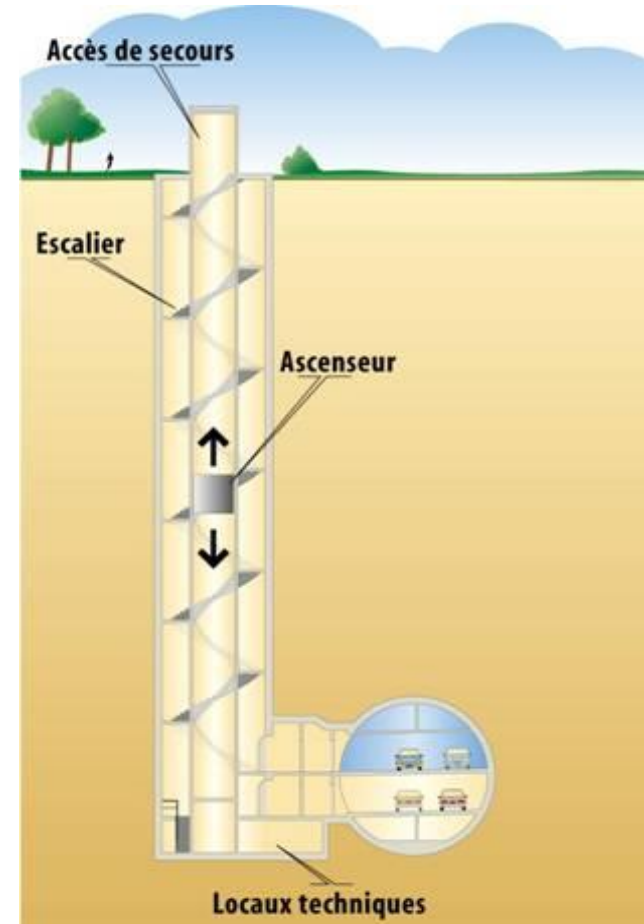
Intérieur d'un escaliers de transfert



13 puits de secours avec escaliers et ascenseur
Espacement moyen de 1000 m



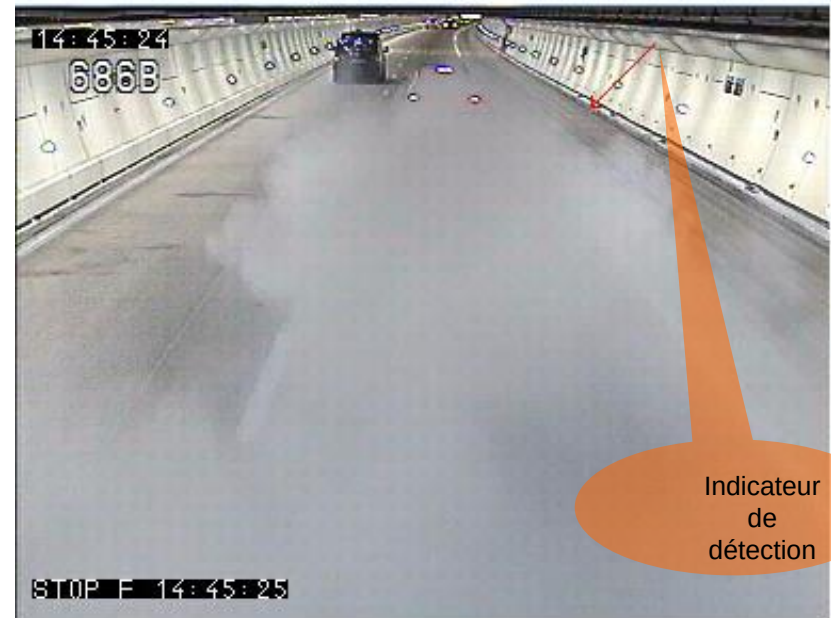
Puits d'accès des secours : disposition type



Détection automatique d'accidents par analyse d'images



Dégagement de
fumée (casse turbo)



Dégagement de
fumée (casse turbo)
Alarme de détection
automatique : $t < 3s$

Système de désenfumage

Désenfumage par poussée des fumées

- Sur 400 mètres dans le sens de la circulation. Extraction par trappes d'aspiration massive télécommandées, espacées de 400 mètres
- Pour un feu de référence de 15MW (10MW dans les bretelles)
 - Vitesse air en amont $>$ à la vitesse critique V_c
 - Vitesse de retour $>$ 1m/s

Un système complexe mobilisant l'ensemble des ressources aérauliques du tunnel :

- Injection d'air frais dans les cantons en amont et en aval de l'aspiration des fumées
 - Extraction massive (90 à 125 m³/s) d'air en aval (400 mètres maxi)
 - Mise en surpression des refuges et de l'espace trafic sain
 - Rideaux d'air (170 pascals) pour isoler les bretelles et l'espace trafic sain
- Des ventilateurs de jet pour maîtriser les effets atmosphériques défavorables.



Ventilation et désenfumage



Ventilateurs de :

1. Extraction
2. Soufflage
3. Accélérateurs de contrôle du courant d'air dans le sens du trafic



Des moyens de lutte contre l'incendie

Un système de lutte contre le feu

- Pour lutter et éteindre l'incendie
- Hydrants sous pression permanente tous les 200 mètres (2 x 60 m³/h sous 8 bars)

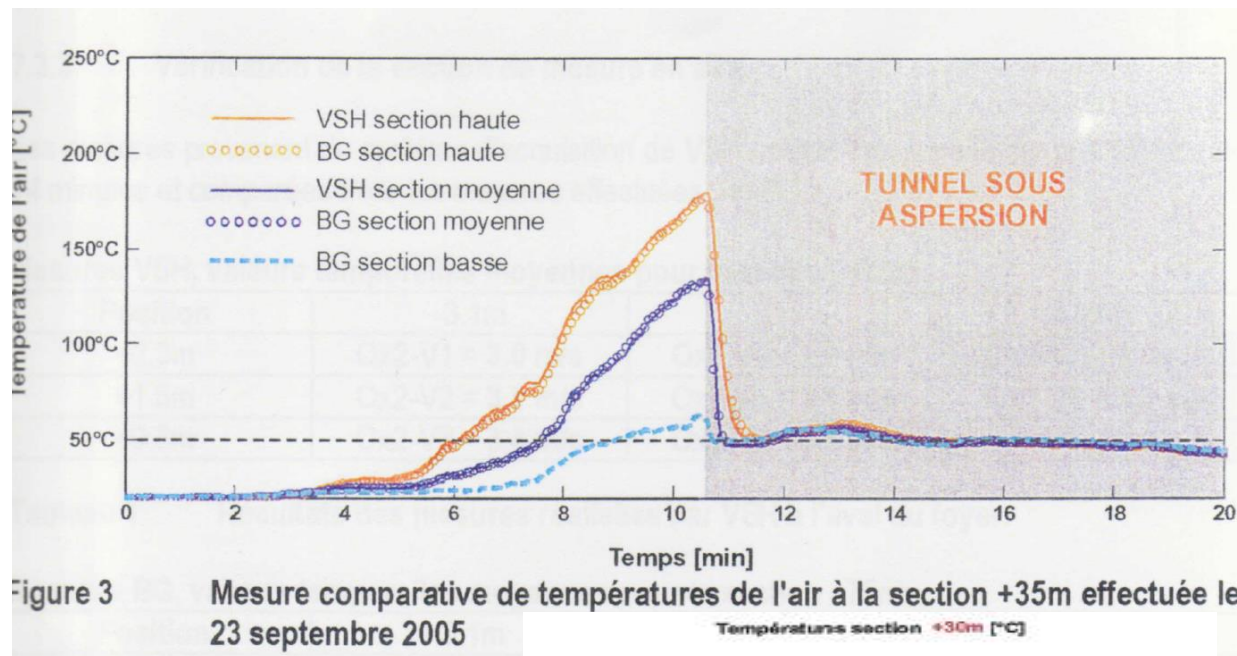
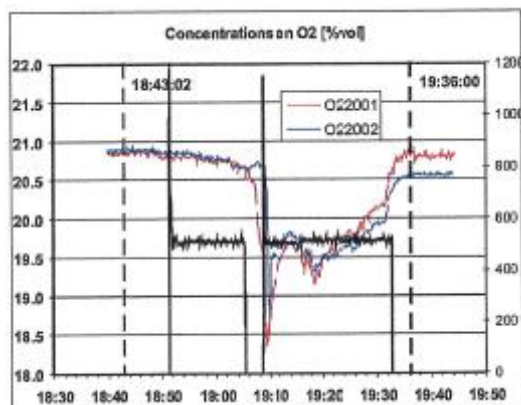
Un système d'aspersion de brouillard d'eau

- Pour diminuer les conséquences d'un incendie
- Brouillard d'eau (classe 1)
- Canton d'aspersion de 100 m glissant modulo 33 m

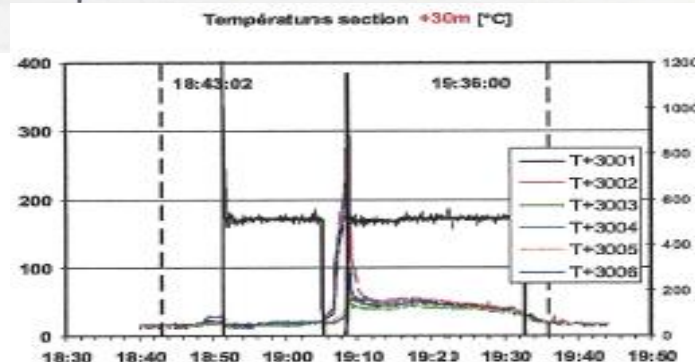


Système fixe d'aspersion de brouillard d'eau pour lutter contre les incendies

La concentration de l'oxygène dans l'air, en amont de feu, dépend de la puissance du feu mais elle est indépendante du brouillard d'eau



Température de convection à 30 m en aval du foyer



Système d'aspersion de brouillard en section courante du tunnel

3 lignes d'aspersion avec des têtes tous les 8 m en quinconce



Caractéristique du système d'aspersion

- Le débit d'aspersion de brouillard d'eau est d' environ 1000 l/mn pour 100 mètres de tunnel arrosé (1 l/mn.m²).
- La pression aux buses d'aspersion est de 70 à 80 bars. La pression au départ des sur-presseurs est de 140 bars
- Les collecteurs de distribution en tunnel (en permanence sous pression statique de 25 bars) ont un diamètre 80 mm avec compensateurs de dilatation.
- Les antennes d'aspersion (section de 33 m), au nombre de 3, sont d'un diamètre de 22 mm.
- Les têtes, en quinconce, sont espacée de 8 mètres.



Production du Brouillard d' eau - Groupes de surpression

Deux groupes de surpression mutualisés à chaque extrémité d'un collecteur principal d'une longueur d'environ 5 km



Enseignements

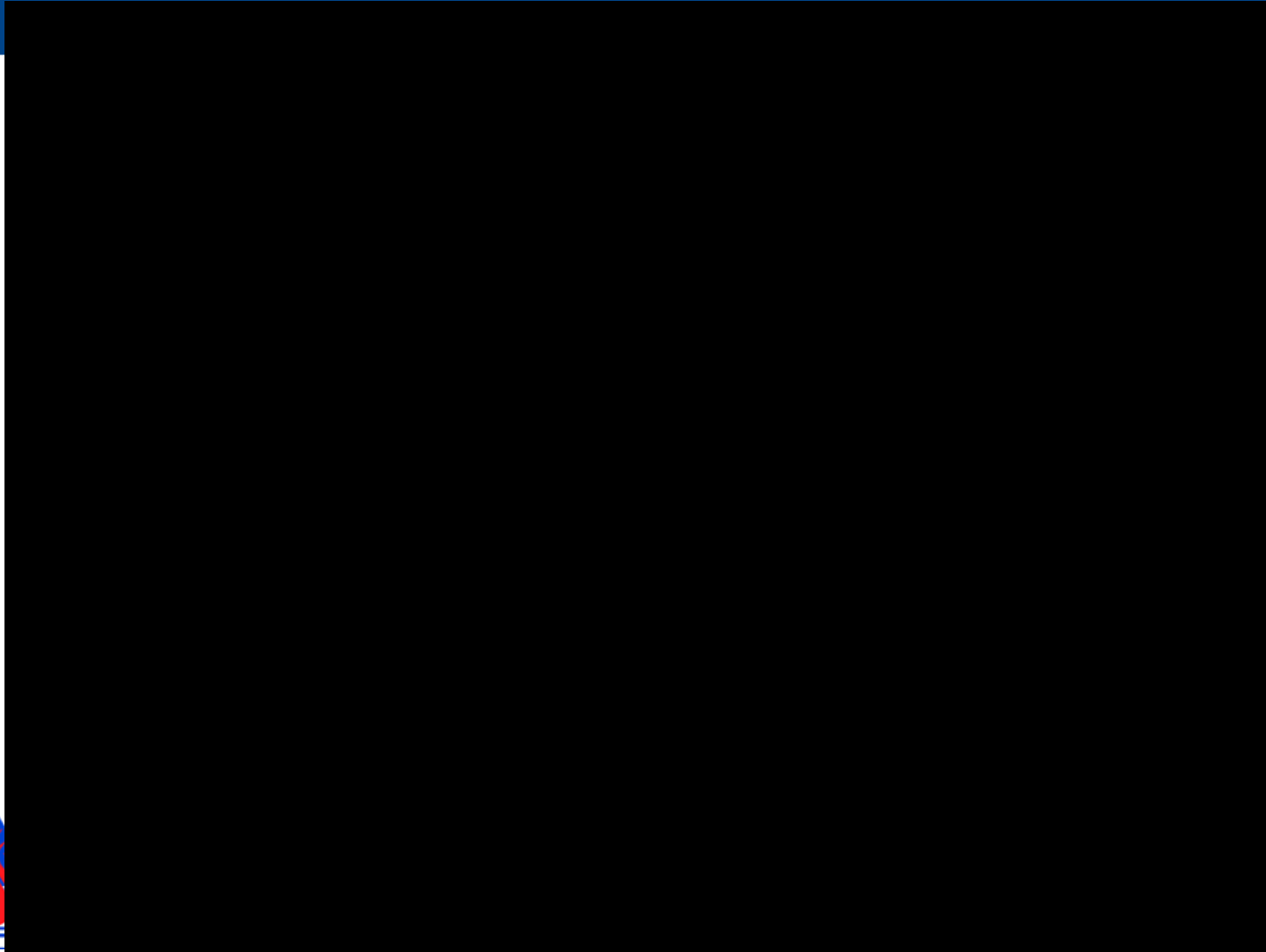
Le brouillard d'eau : dans le cadre d'une approche systémique

- Réduit la température des fumées
- Réduit considérablement le rayonnement
- Evite la propagation du feu aux véhicules
- Ne diminue pas la concentration en oxygène de l'air (milieu diphasique)
- Améliore les conditions de survie des impliqués pris dans les fumées
- Améliore les conditions d'intervention des services d'incendie et de secours
- Protège l'infrastructure

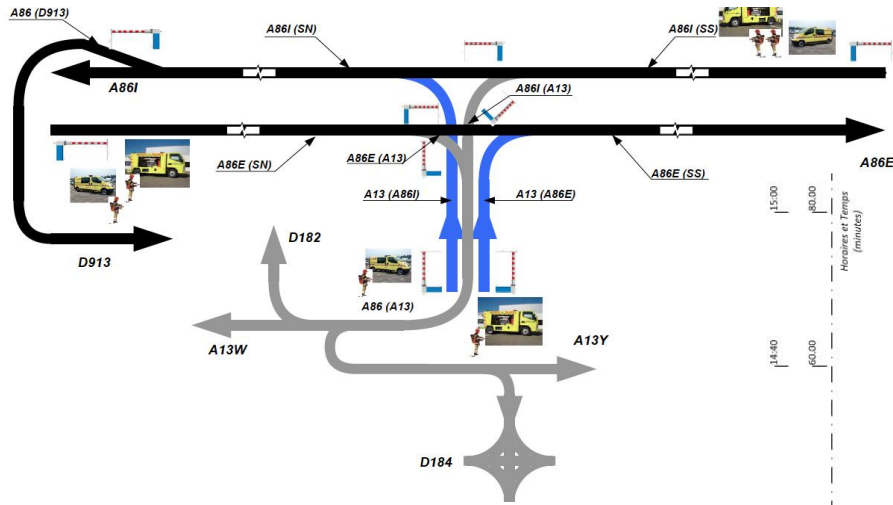


DUPLEX A86 : l'incendie du 21/12/2010

Le film



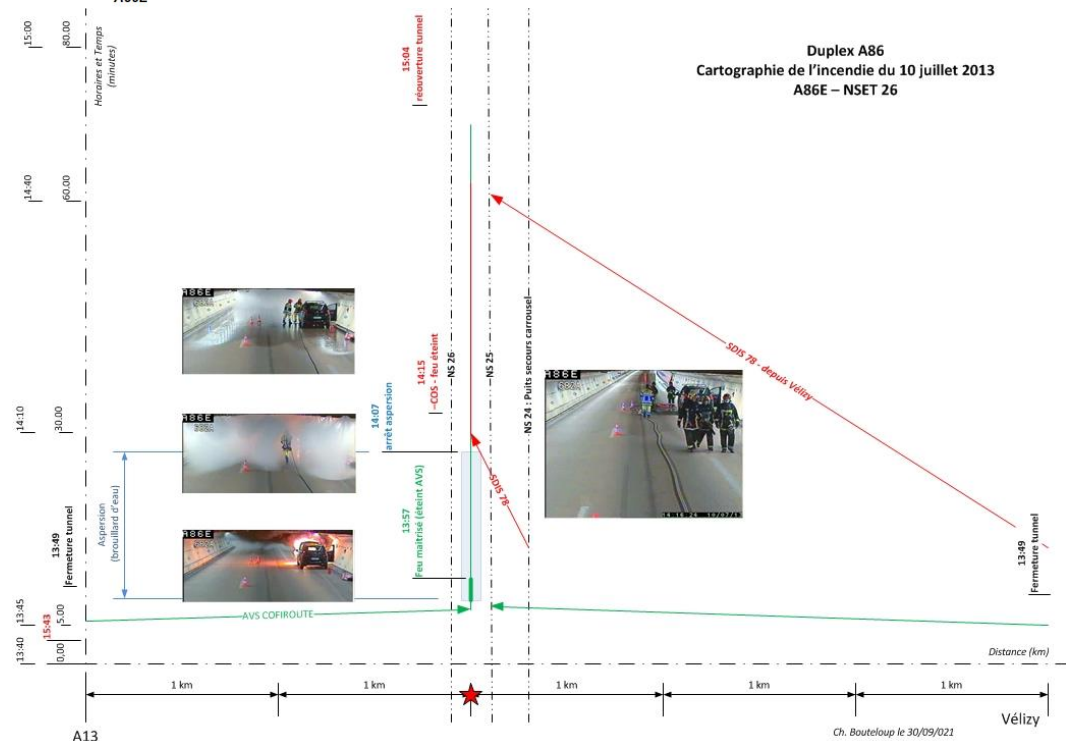
Des moyens et une organisation pour assurer la sécurité des usagers et lutter contre les incendies



L'exploitant et les services de secours publics partagent des procédures communes déclinées dans le Plan d'intervention et de Sécurité du tunnel.



Le Plan d'Intervention et de Sécurité (PIS)



Véhicules d'intervention de l'exploitant au gabarit de 2 m



Binôme d'intervention

- Véhicule de lutte contre l'incendie
- Véhicule de soutien



Dévidoir de première intervention Dans des points singuliers



Véhicules intervention destinés aux services de secours, d'incendie et médicaux d'urgence



Véhicules d'intervention destinés aux services incendie

- Transport des sapeurs pompiers
- Lutte contre l'incendie
- Secours aux personnes
- Secours routier



Service d'intervention du concessionnaire : les AVS



Agent viabilité sécurité Cofiroute attaquant le feu en situation de sur accident au cours des essais d'incendie en Suisse après une formation qualifiante

- Missions :
 - Viabilité et sécurité
 - Assistance aux usagers
 - Secourisme
 - Lutte contre l'incendie
- Moyens
 - Véhicules d'intervention équipés de moyens de lutte contre le feu
 - Lance HP (brouillard et jet bâton)
 - Équipements de protection individuels
 - ARI
 - Protection feu



Merci de votre attention

