

# 3



## NOTE D'INFORMATION

JANVIER 1994

# FERMETURE DES NICHES DE SECURITE DANS LES TUNNELS ROUTIERS

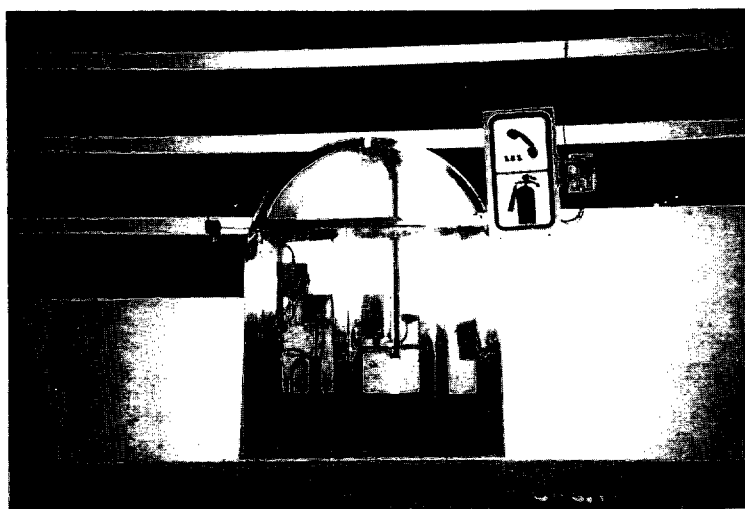
### INTRODUCTION

Dans les tunnels routiers, l'augmentation du trafic entraîne de nouvelles exigences pour la protection des matériels vis-à-vis de l'agressivité des gaz et poussières.

Les équipements mis à la disposition des usagers, ainsi que souvent certains équipements techniques du tunnel, sont regroupés dans des niches de sécurité situées dans les piédroits. Sans

précautions particulières, leur utilisation est malaisée du fait de la salissure et du bruit. Ils sont en outre soumis à de multiples agressions.

La présente note met l'accent sur les avantages procurés par la fermeture des niches et leur mise en surpression lorsque cela est possible. Elle donne des conseils sur la conception des dispositifs correspondants et présente des exemples dont les projeteurs peuvent s'inspirer pour des réalisations.



TUNNEL DE LA  
GRAND MARE  
(ROUEN)

## 1. GENERALITES

Les niches de sécurité sont généralement creusées dans le piédroit. La circulaire n° 81-109 du 29 décembre 1981 relative à la sécurité dans les tunnels routiers recommande de les répartir tous les 200 m environ, à droite de chaque sens de circulation, avec les dimensions minimales suivantes : 2 m de largeur, 2 m de hauteur (sur toute la largeur) et 0,70 m de profondeur.

Ces dimensions peuvent varier en fonction de l'ensemble des équipements qui sont regroupés dans la niche et qui sont au minimum : le poste d'appel d'urgence et les appareils de lutte contre l'incendie (extincteurs, éventuellement poteaux d'incendie).

A cet équipement minimal s'ajoutent très souvent un bouton d'appel, un ou plusieurs coffrets d'alimentation des équipements du tunnel tels que les anémomètres, opacimètres, analyseurs d'oxyde de carbone, plots de jalonnement, etc.

Les niches de sécurité de certains tunnels atteignent parfois une profondeur de 2 m et une largeur de 2,50 m. Les tunnels de la bretelle de Monaco (A 800) et de la Grand-Mare à Rouen, mis en service récemment, ainsi que le tunnel de Puymorens, en sont une illustration.

## 2. UTILISATION DES NICHES DE SECURITE

La conception des niches de sécurité ne peut pas ignorer leur taux d'utilisation. Elles sont mises non seulement au service des usagers, mais aussi au service du personnel d'exploitation lorsqu'il doit intervenir pour la maintenance du matériel ou pour tout autre communication téléphonique entrant dans le cadre des tâches d'exploitation.

Le taux d'utilisation des niches par les usagers est assez difficile à évaluer. Il est très variable d'un ouvrage à un autre et même entre les niches d'un même tunnel. Les niches en garage sont ainsi plus fréquemment utilisées que celles en piédroit. Celles-ci sont davantage utilisées s'il existe une bande d'arrêt d'urgence qui facilite l'arrêt d'un véhicule. Si le tunnel est court et s'ils en ont la

possibilité, les usagers peuvent préférer sortir du tunnel plutôt que d'appeler d'une niche.

Les relevés statistiques dont nous disposons concernant les incidents en tunnels (pannes accidents, incendies) nous permettent d'avoir des ordres de grandeur de taux d'utilisation par les usagers. Les incidents qui font l'objet d'un appel par le réseau d'appel d'urgence sont en majorité les pannes. Les incidents plus graves, accidents ou incendies, sont heureusement beaucoup plus rares.

Des études statistiques, faites sur des données de 1985 à 1991, ont permis de relever des nombres moyens de pannes ou accidents et des taux d'utilisation du réseau d'appel d'urgence par l'usager.

### ● TUNNEL DU FREJUS

**Modane - (bidirectionnel ; 12 870 m ; très faible déclivité ; trafic international).**

Pour un trafic moyen journalier de 2 700 véhicules en 1990, 77 pannes se sont déroulées dont 51 (66%) ont été signalées au moyen d'un appel sur le réseau d'appel d'urgence. Le nombre moyen d'accidents est de 4 par an. Il y a un total de 100 niches.

### ● TUNNEL DE L'EPINE

**A43 - (bidirectionnel jusqu'en novembre 1991 ; 3 200 m ; trafic autoroutier).**

En 1990 avec un trafic moyen journalier de 22 900 véhicules, sur 108 pannes, 52 (47%) ont fait l'objet d'un appel par le réseau d'appel d'urgence. Le nombre de niches est de 18.

### ● TUNNEL DE DULLIN

**A 43 - (2 tubes unidirectionnels ; 1 460 m ; trafic autoroutier).**

Le trafic moyen journalier est de 20 100 véhicules pour 1991. Sur 7 ans le nombre moyen annuel de pannes est de 50 dont 79% ont fait l'objet d'un appel par le réseau d'appel d'urgence. Chaque tube comprend 5 niches.

D'après ces chiffres, l'appel de l'usager par le poste d'appel d'urgence reste le moyen d'alerte le plus utilisé, même avec le développement des systèmes de télésurveillance qui favorisent la détection des incidents.

### 3. INCONVENIENTS D'UNE NICHE DE SECURITE OUVERTE

Les principaux inconvénients d'une niche de sécurité ouverte peuvent se résumer ainsi :

#### • Salissures des équipements

Les équipements se salissent très rapidement. Ces salissures sont le résultat de l'impact sur les surfaces d'un mélange de vapeurs, gaz et poussières provenant de la combustion des moteurs, de rejets gazeux provenant du moteur, des huiles et graisses provenant du pont, de la boîte à vitesse, de l'usure des véhicules (pièces métalliques, freins, pneumatiques) et de la chaussée.

La poussière est réentraînée et les projections d'eau, les phénomènes de condensation accélèrent ces dépôts.

Les contraintes de nettoyage sont très importantes pour maintenir propre le matériel à la disposition de l'usager.

Toutes les installations relatives à la téléphonie et aux transmissions d'ordre, les appareils électriques et leurs accessoires (boîtiers muraux, boutons-poussoirs, etc.) doivent être protégés de la poussière et de l'humidité.

#### • Corrosion

L'atmosphère du tunnel est très acide. Les gaz d'échappement des véhicules contiennent des produits acides et des particules très fines issues de la combustion des carburants. Ces dernières sont susceptibles de diffuser comme des gaz avant de s'agglomérer et elles pénètrent partout en transportant des produits acides. La couche de poussière reste acide et il est possible de trouver des PH assez bas sur les dépôts, ce qui favorise les processus de corrosion.

#### • Vols d'extincteurs

Les extincteurs, même avec l'alarme au décroché, sont facilement volés dans les niches de sécurité ouvertes. Leur fermeture est un élément dissuasif contre tout acte de vandalisme vis à vis des équipements.

#### • Bruit ambiant dû au trafic

Les conques phoniques, mises au niveau de l'installation téléphonique, sont la plupart du temps insuffisantes pour éviter à l'usager d'être gêné par le bruit ambiant dû à la circulation des véhicules.

### 4. RECOMMANDATIONS GENERALES POUR LA FERMETURE DE LA NICHE

Quelle que soit la conception de la niche, que la fermeture soit envisagée pour une installation récente ou lors d'une rénovation, des recommandations générales peuvent être formulées:

#### • La dimension des portes et les systèmes d'ouverture

Ils sont à adapter en fonction de la place disponible et ne doivent pas engager le gabarit de circulation. Pour une niche en piédroit, il doit être tenu compte de la proximité de la chaussée et de l'effet de pistonement des véhicules (dimensions plus réduites des vantaux).

Pour les ouvrages neufs les largeurs prévues sont de 0,80 m par vantail. Pour une fermeture avec un seul vantail la largeur sera de 0,90 m.

#### • Le sens d'ouverture des portes

Les portes doivent s'ouvrir vers l'extérieur. On prévoit généralement une poignée vers l'extérieur et une barre anti-panique à l'intérieur.

#### • Nature et épaisseur des vitres

La niche est généralement éclairée en permanence. Les portes vitrées permettent à l'usager de mieux la repérer et d'éviter des sensations d'insécurité et de claustrophobie une fois à l'intérieur. L'épaisseur des vitres est de l'ordre de 8 à 10 mm et elles doivent être composées d'un des types de vitrage de sécurité (verre feuilleté, verre armé ou verre trempé).

#### • Etanchéité

Les portes des niches deviennent très noires à l'extérieur et elles doivent par conséquent être nettoyées périodiquement avec des engins mécaniques. Au niveau du calage des portes sur le génie civil et du montage des vitres, les systèmes de fermeture doivent être étanches au jet sous pression (essentiellement en partie haute).

#### • Détection de fermeture

Un système d'alarme relié à un local où une permanence est assurée, informe sur l'ouverture de la porte.

## 5. VENTILATION D'UNE NICHE DE SECURITE

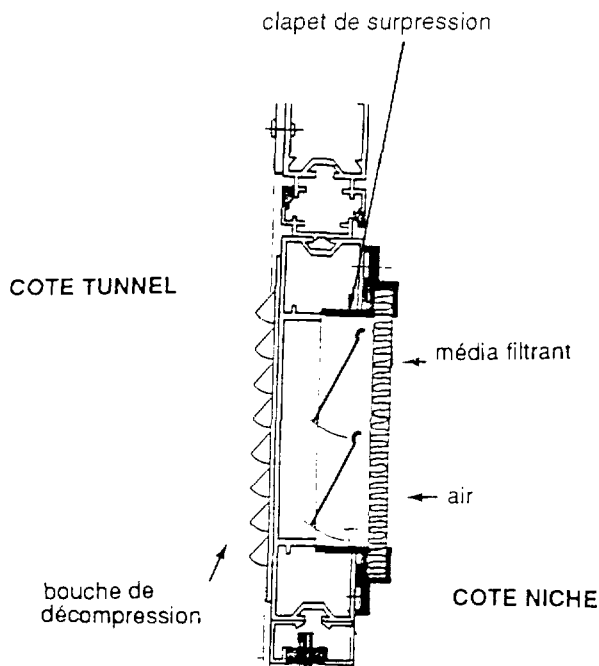
La ventilation de la niche n'est raisonnablement envisageable que lorsqu'il y a une gaine d'air frais dans l'ouvrage, c'est à dire dans le cas où le système de ventilation est transversal, semi-transversal ou semi-transversal réversible.

### 5.1. PRESENCE D'UNE GAINÉ D'AIR FRAIS

Un conduit amène l'air frais, dans la niche, depuis la gaine d'alimentation du tunnel.

L'arrivée d'air a pour but d'assurer une surpression pour éviter la pénétration de poussière afin de protéger le matériel.

Avec l'arrêt de la ventilation du tunnel, la niche n'est plus ventilée et les bouches de décompression situées au-dessus de la porte des niches sont munies de clapets anti-retour et d'un média filtrant pour éviter que l'air du tunnel ne pénètre dans la niche. Un clapet anti-retour entre la gaine d'air frais et la niche n'est à envisager que dans le cas où la conduite d'air frais peut être utilisée en air vicié (système semi-transversal réversible).



SCHEMA D'UNE BOUCHE DE DECOMPRESSION

Un ou deux renouvellements par heure du volume de la niche sont suffisants. Le taux de renouvellement de 3 par heure ou taux de base de type sanitaire, prévu pour un refuge, n'est pas nécessaire.

La surpression entre la niche et le tunnel est généralement située entre 20 et 40 pascals.

### 5.2. ABSENCE DE GAINÉ D'AIR FRAIS

Lorsque le tunnel est à ventilation longitudinale, l'absence de gaine d'air frais ne permet pas de ventiler la niche.

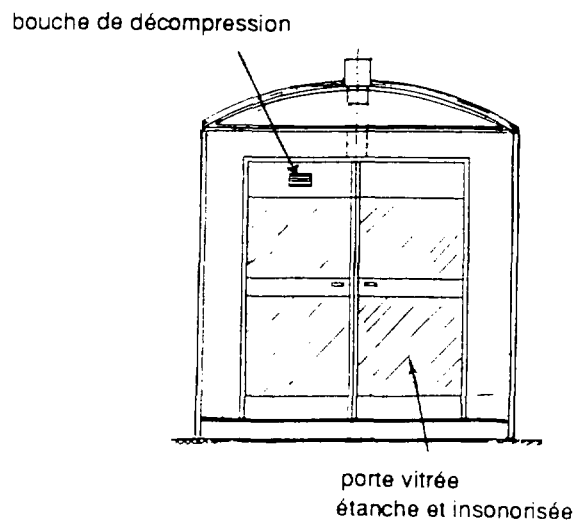
Dans ce cas il y a seulement fermeture avec des portes suffisamment étanches.

Des petites ouvertures (avec média filtrant) doivent être prévues pour entretenir une circulation d'air dans la niche.

### 5.3. CAS PARTICULIER

Le tunnel de Puymorens est long de 4 840 m. Il comporte deux voies de circulation et un seul tube. Bien que la ventilation soit de type semi-transversal réversible, les niches sont ventilées en air frais en permanence à partir d'une gaine spécifique sous trottoir de 300 x 400 mm.

Cette gaine était en effet nécessaire à la ventilation des refuges.



SCHEMA GENERAL DE FERMETURE D'UNE NICHE

## 6. EXEMPLES DE REALISATIONS RECENTES

### 6.1. NICHES DE SECURITE FERMEES ET VENTILEES

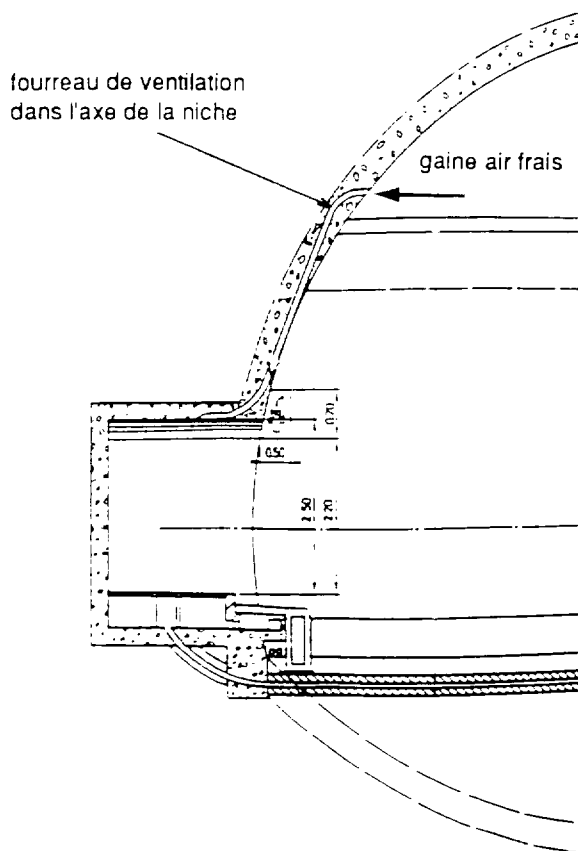
#### ● TUNNEL DE LA BRETELLE DE MONACO

mis en service le 25 mai 1992

Relie l'autoroute A 8 à la RN 7 à l'entrée de Monaco ; un tube de 1 540 m ; bidirectionnel.

Le système de ventilation est de type transversal partiel. Le volume de la niche est raccordé à la conduite d'air frais et est ainsi mis en surpression lorsque la ventilation du tunnel est en fonctionnement.

Lorsque la ventilation est arrêtée un système de clapet anti-retour et de média filtrant, au niveau de la bouche de décompression, évitent l'entrée d'air pollué dans la niche.



TUNNEL DE LA BRETELLE DE MONACO  
coupe transversale d'une niche



TUNNEL DE L'EPINE

#### ● TUNNEL DE L'EPINE

Tube Sud, mis en service le 8 novembre 1991.

Situé sur l'A 43 entre Lyon et Chambéry ; 3 200 m ; unidirectionnel.

Le système de ventilation est de type transversal. Le volume de la niche est ventilé comme dans l'exemple précédent.

Les portes sont en aluminium anodisé (épaisseur anodisation 20 microns), et de dimensions : 2,52 m x 2,20 m (largeur x hauteur).

L'ouverture des portes s'effectue vers le tunnel, l'extérieur est équipé d'une poignée et l'intérieur d'une barre anti-panique.

La fermeture de la porte est assistée par un ferme porte hydraulique.

Les vitres sont montées sur les structures aluminium par des joints en caoutchouc.

Les portes sont calées sur le génie civil par du PVC.

L'étanchéité est réalisée par du joint mastic silicone.

Les bouches de décompression, sur les portes, sont de : 60 x 285 mm.

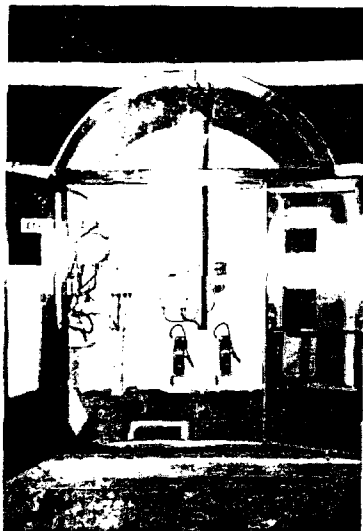
La surpression créée pour éviter la pénétration d'air pollué est estimée entre 20 et 40 pascals.

## 6.2. NICHE DE SECURITE FERMEE ET NON VENTILEE

### ● TUNNEL DE LA GRAND MARE mis en service en décembre 1992.

Rouen ; deux tubes de 1 530 m.

Le système de ventilation est de type longitudinal par accélérateurs.



TUNNEL DE LA  
GRAND MARE  
(ROUEN)

Dimension des niches : 2,4 m x 3 m x 1,5 m et 2,4 m x 3 m x 2,4 m (largeur x hauteur x profondeur).

Les portes ont deux ouvrants (2 m x 0,80 m) dont l'un est bloqué en fermeture, la partie fixe est placée devant le poste d'appel d'urgence.

Les portes sont en acier inoxydable (nuance 316 L).

Les vitres sont en verre Securit (épaisseur 8 mm) montées sur les structures en acier inoxydable par des joints en néoprène recouverts par des profilés en acier.

Il n'y a pas de système d'aération du volume de la niche.

## 7. COUT DES INSTALLATIONS

La fermeture seule d'une niche de sécurité est de l'ordre de 20 à 30 000 F HT (base 1993) pour un tunnel neuf.

## CONCLUSION

Il est fortement recommandé de prévoir systématiquement la fermeture des niches de sécurité lors de la construction d'un tunnel neuf ou à l'occasion d'une rénovation des équipements d'un tunnel existant.

Le faible surcroît d'investissement et d'entretien qu'engendrent les portes est plus que compensé par :

- une amélioration du confort acoustique et de la propreté des équipements mis à la disposition des usagers,
- une meilleure protection du matériel contre l'agressivité des gaz et poussières de tunnel,
- une amélioration des conditions de travail des agents d'exploitation amenés à intervenir dans les niches.

Si le tunnel est à ventilation transversale ou semi-transversale, il est vivement conseillé de ventiler les niches au moyen d'un piquage sur une gaine d'air frais. Des dispositions sont à prendre pour éviter l'entrée de l'air du tunnel lorsque la ventilation est arrêtée.

En ventilation longitudinale les niches ne peuvent pas être ventilées de la même façon; une gaine spécifique de ventilation des niches engendrerait un surcoût important qui ne se justifie pas en général. Il faut envisager un dispositif d'aération sans entrée de poussière.

Lorsqu'un tunnel doit être rénové, la fermeture des niches de sécurité est généralement souhaitable. Dans certains cas, elle peut ne pas être possible et des coffrets étanches de protection des équipements sont la seule solution.

Cette note a été rédigée avec la collaboration des membres du Groupe de Travail Français des Exploitants de Tunnels Routiers (GTFR)

### Personne à contacter :

Marie-Claude GABET - Unité Pollution - CETU  
109 Avenue Salvador Allende Case n°1 69674 BRON

## AVERTISSEMENT

Cette série de documents est destinée à fournir une information rapide. La contre partie de cette rapidité est le risque d'erreur et la non exhaustivité. Ce document ne peut engager la responsabilité ni de son auteur ni de l'administration. Les sociétés citées, le cas échéant, dans cette série le sont à titre d'exemple d'application jugé nécessaire à la bonne compréhension du texte et à sa mise en pratique.