

aigner[®]

T U N N E L T E C H N O L O G Y



TUNNELS DE L'AVENIR
PROPRE & SUR



www.aigner-tunnel.com

RECHERCHE INTENSIVE

Le développement et la construction de filtres électriques pour le nettoyage des gaz d'échappement des tunnels routiers font partie de nos préoccupations depuis 1990. Notre dernier concept Filtre-ECCO a été breveté en 2000.

Nous avons continué de développer avec succès notre système de filtre en collaboration intense avec l'Université Technique de Graz et d'autres instituts de recherche autrichiens. Nous sommes actuellement avec ECCOEP et ECCOHYBRID le seul fournisseur de solutions de filtration toutes adaptées aux exigences spécifiques des tunnels routiers.

Comme confirmation positive de notre travail nous avons obtenu le prix d'innovation du Land Oberösterreich pour le développement du concept de filtre ECCO.



EN SERVICE

Notre succès se voit aussi par le fait que nous sommes devenus leader sur le marché européen. Pour pratiquement tous les derniers projets réalisés nous eûmes la confiance des exploitants de tunnel.

- 1991 : Plabutschunnel, Autriche (Installation test)
- 1994 : Katschbergtunnel, Autriche (Installation test)
- 2002 : Plabutschunnel, Autriche (Installation pilote)
- 2005 : Wienerwaldtunnel, Autriche (ECCODUST)
- 2006 : Cesena, Le Vigne Tunnel, Italie (ECCO)
- 2007 : Madrid, Calle 30, Espagne (ECCO + ECCONOXCAT)
- 2008 : Tunnel Kirchdorf, Autriche (ECCODUSTpour l'amiante)
- 2008 : Tunnel Neapel-Pozzano, Italie (ECCO)
- 2009 : Roppener Tunnel, Autriche (FIRECURTAINS)
- 2010 : Tunnel du Mont Blanc, France (ECCOEP) **NOUVEAU**



« L'augmentation constante du trafic routier dans les grandes agglomérations menace devenir encore une plus grande gêne pour la population et l'environnement. D'immenses projets de tunnel sont planifiés ou même réalisés de par le monde pour prévenir un effondrement du trafic. Avec

nos installations de filtres ECCO nous pouvons contribuer à maintenir une qualité d'environnement sain aux riverains.

La mise en place de filtres pourrait devenir une condition à l'avenir pour que des projets de tunnel soient autorisés et réalisés.

Notre devoir est de protéger l'homme et l'environnement ! »

Ing. Heinz Aigner
Directeur



LE PLUS MODERNE **SYSTEME DE** FILTRE POUR TUNNEL SUR LE PLAN MONDIAL

Les installations de filtres pour tunnel sont soumises à des exigences propres et très spécifiques. Dans l'intérêt de nos clients nous proposons des installations optimisées et clés en main, que nous améliorons constamment pour une solution rationnelle.

Les critères qui nous importent :

- Encombrement limité au possible
- Taux de précipitation élevé
- Consommation d'énergie réduite

aigner[®]

T U N N E L T E C H N O L O G Y

**FILTRE A POUSSIERES POUR
TUNNEL ROUTIER** • PAGE 4
ECCO • ECCO**HYBRID** • ECCO**EP**



**FILTRE A GAZ POUR
TUNNEL ROUTIER** • PAGE 14
ECCO**NOxCAT**



**FILTRE A POUSSIERES POUR LA
CONSTRUCTION DE TUNNEL** • PAGE 16
ECCO**DUST** • Dépoussiéreur mobile



**SECURITE POUR
TUNNEL ROUTIER** • PAGE 20
FIRE**CURTAINS**



PRESTATIONS DE SERVICE
PAGE 24
Engineering • Montage • Entretien



PROJETS DE REFERENCE
PAGE 25
Chantiers à travers le monde



FORMIDABLE ! SANS POUSSIERE

Notre contribution active pour la protection de l'environnement et pour un air pur



aigner[®]

TUNNEL TECHNOLOGY

FILTRE SYSTEME ECCO

Les tunnels construits dans des zones à forte densité de population se trouvent fréquemment dans le collimateur du grand public. L'utilisation des tunnels provoque l'émission de fines poussières composées des plus petites particules de suies Diesel cancérigènes, usure des pneus, plaquettes de frein, embrayage et revêtement routier, le plus souvent d'une dimension de 0,1 µm ou même moins.

L'air vicié des tunnels routiers est actuellement, à quelques exceptions près, rejeté concentré et sans filtration par une cheminée. Le système breveté Filtre-ECCO permet maintenant d'éviter cette pollution de l'environnement et mise en danger

de notre santé. ECCO est le résultat de travaux conséquents de recherche et de développement. Les taux élevés de précipitation permettent une réduction de la charge en poussières fines et la précipitation des particules de suies Diesel cancérigènes.

POUSSIERES FINES = DANGER

Les dernières recherches montrent que plus les particules sont petites, plus elles sont dangereuses, puisqu'elles pénètrent loin dans le système respiratoire, même jusqu'au cerveau. Les systèmes Filtre-ECCO contribuent à la sécurité pour la santé !

AUTORISATION OFFICIELLE

L'autorisation de nouveau projet de tunnel dans les agglomérations exige des études approfondies d'impact sur l'environnement, dans lesquelles les intérêts des riverains prennent une très grande importance. Plusieurs projets des dernières années n'ont pu être réalisés qu'avec l'utilisation des technologies de filtration les plus modernes ... dont beaucoup avec le système breveté de filtre ECCO.

PM10 AUJOURD'HUI, PM2,5 DEMAIN

Les dépassements autorisés par les normes internationales de la concentration en poussières fines arrivent à peine à être respectés de nos jours dans les grandes agglomérations. La dangerosité des ces petites particules est si élevée que dès 2015, PM2,5 devrait devenir la limite légale.

Il est probable qu'une norme encore plus stricte avec PM1,0 entre en vigueur dans un avenir prévisible.

Le système Filtre-ECCO crée les conditions idéales qui permettent aujourd'hui déjà de respecter vraiment les futures limites autorisées.

REJET OU BY-PASS

Le système Filtre-ECCO convient pour toutes les sortes de tunnel, indépendamment du fait que ce soit un nouveau tunnel ou un montage ultérieur lors d'une rénovation.

Les filtres ECCO peuvent être utilisés comme pur filtre de rejet d'air ou pour recycler l'air purifié dans le tunnel (système by-pass). Chaque installation de Filtre-ECCO est conçue sur mesure et adaptée sur place aux exigences spécifiques.

UNIQUE : 3 SYSTEMES AU CHOIX

Chaque projet de tunnel est unique et possède ses caractéristiques très spécifiques. Pour répondre à ces exigences nous sommes les seuls à proposer pour ces diverses applications trois différentes versions de filtre à poussières pour tunnel : ECCO, ECCOHYBRID et ECCOEP.

PETIT. MAIS AVEC MASSE

Taille particule	<0,5 µm	0,5-1,0 µm	1,0-10 µm	>10 µm
Nombre	95,3 %	4,3 %	0,4 %	0,0 %
Masse	38,1 %	9,0 %	50,9 %	2,1 %

Répartition des particules du Plabutschunnel Graz (Autriche) : Janvier – avril 2009

97 % plus petit que 0,5 µm



Les particules de poussières dangereuses sont aspirées précisément avant la fin du tunnel ①, afin qu'elles ne puissent pas atteindre l'extérieur.

Le nettoyage s'effectue dans les modules Filtre-ECCO ②. En cas d'incendie un by-pass avec clapets automatiques ③ est placé entre les modules. L'air purifié du tunnel est expulsé par la cheminée d'extraction ④.

Tous les composants nécessaires, alimentation haute tension, nettoyage des filtres, traitement de l'eau et commande électrique, se trouvent dans le local technique ⑤.

LE FONCTIONNEMENT

Ionisateur : Des plaques d'ionisation en forme de dent de scie ①, disposées entre des électrodes mises à la terre ② produisent un champ électrostatique, dans lequel se chargent les particules de poussières ③ du flux d'air.

Membrane filtrante : L'utilisation d'une membrane filtrante spéciale ⑤ disposée entre les grilles haute tension ④ dans un champ électrostatique est exclusive dans le système Filtre-ECCO. Ainsi même les plus petites particules de poussière sont précipitées avec le meilleur rendement.

Détachage à sec : L'ionisateur est certes nettoyé à l'eau, mais la membrane filtrante où se précipite la poussière peut être détachée à sec. La poussière est aspirée de la membrane et récupérée dans une installation filtrante spécifique dans des containers ou big bags et peut ainsi être facilement éliminée. Le nettoyage du système Filtre-ECCO est bien entendu entièrement automatique.

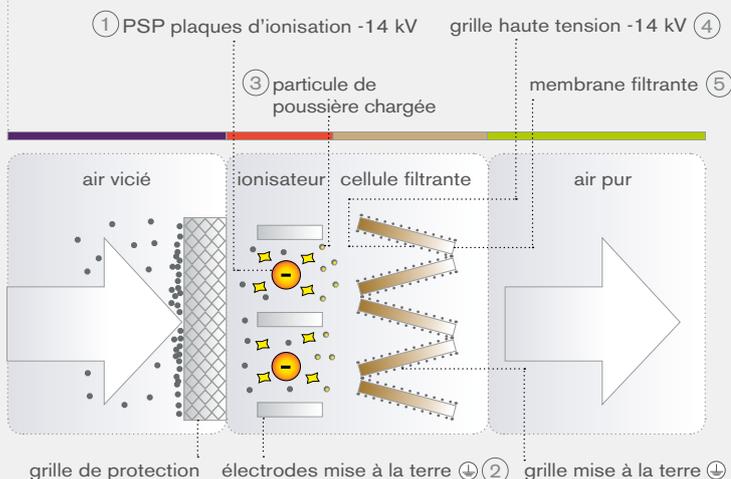


PARTICULARITE

La combinaison d'une charge électrostatique avec une membrane filtrante pour une précipitation physique des particules de poussière, est une particularité de ce filtre.

Ainsi dans un premier temps les particules sont chargées électrostatiquement dans l'ionisateur pour être ensuite précipitées sur la membrane filtrante qui peut être détachée à sec.

ECCO



Détachage intelligent

Pour tous les filtres ECCO le détachage est lui-même aussi très moderne et unique en son genre. Au lieu de suivre des cycles rigides de nettoyage, le système Filtre-ECCO décide de lui-même de la pertinence d'un détachage de la membrane filtrante. Détachage intelligent signifie que le dispositif s'adapte de lui-même continuellement aux conditions actuelles du trafic et d'exploitation.

Ainsi les paramètres suivants pris en compte sont ceux qui selon leur accomplissement peuvent déclencher un détachage au moment opportun :

- Heures de service
- Consommation de courant
- Chute de pression
- Intervalle de temps fixe

LES APPLICATIONS POSSIBLES

Filtres pour particules de poussières plus grandes et concentration élevée de poussière

LES AVANTAGES

Profitez d'une technologie moderne avec le système breveté Filtre-ECCO !

Taille des particules et précipitation

- Pour toutes les tailles de particules de 0,1 - 50 μm par l'utilisation de membranes tissées spéciales
- Les meilleurs taux de précipitation pour toutes les tailles de particules et particules ultra fine, inférieures à 0,1 μm
- Précipitation sûre par membrane tissée

Qualité élevée des matériaux

- Toutes les pièces en contact avec le médium sont fabriquées en acier inoxydable robuste et durable
- Isolateurs annelés avec nanorevêtement pour un nettoyage facile et temps de séchage plus court

Frais de fonctionnement et nettoyage

- Optimisation ciblée sur les économies en coûts de fonctionnement et d'entretien
- Entretien simple et rapide à effectuer
- Traitement d'eau simple avec tapis filtrant
- Elimination simplifiée de la poussière avec container ou big bags



DONNEES TECHNIQUES

Haute tension : -14 kV

Unité Filtre-ECCO :

- Débit d'air 40 m^3/s
- Largeur 3.800 mm
- Hauteur 2.400 mm
- Chute de pression 250 Pa
- Puissance électrique 2,2 kW
- Acier inoxydable 1.4301 AISI 304
- Plate-forme de maintenance : Acier galvanisé ou inoxydable

ECCO

Mesures d'efficacité à Madrid (Espagne), Calle 30, Tunnel en by-pass
Secteur ventilation PV3 : 30 août 2007

Concentration de poussière
en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Efficacité
en %



— Total des poussières TSP
avant filtre en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

— Total des poussières TSP
après filtre en $\mu\text{g}/\text{m}^3$

— Efficacité en %
avec 100 % de débit

COURBE DE PRÉCIPITATION

Courbe de précipitation avec une concentration typique de poussière au courant de la journée en fonction du trafic.

LE FONCTIONNEMENT

Cellule de filtre électrique – Ionisateur et collecteur :

La construction de l'ionisateur comprend les plaques d'ionisation en forme de dent de scie ①, placées entre les électrodes mise à la terre ②. Ils produisent un champ électrostatique puissant dans lequel se chargent les particules de poussière du flux d'air.

Dans le ECCO*HYBRID* une partie des particules de poussière est déjà précipitée au niveau du collecteur de la cellule de filtre électrique. Les particules chargées ③ sont repoussées par les plaques haute tension ④ et restent collées aux plaques collectrices ⑤ mises à la terre.

Membranes filtrantes : La membrane filtrante ⑥ est comme dans l'ECCO installée entre les grilles haute tension ⑦ et ainsi placée dans le champ électrostatique. Par la préfiltration dans la cellule de filtre électrique la durée de vie de la membrane filtrante augmente de manière significative.

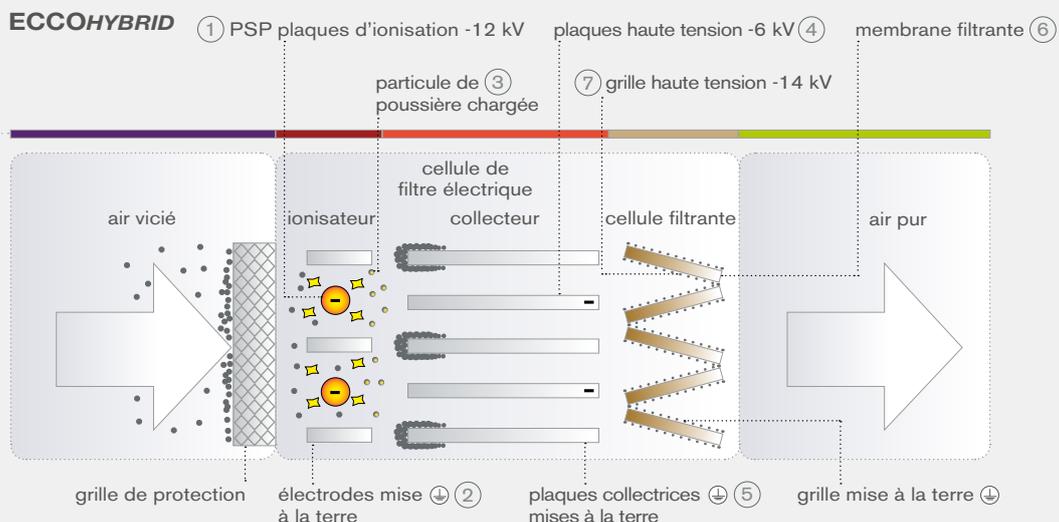
Détachage : La révision de la cellule de filtre électrique s'effectue au moyen d'une station de lavage oscillante automatique et traitement d'eau raccordé. L'eau clarifiée peut être évacuée dans la canalisation ou réutilisée. La membrane filtrante est là aussi nettoyée à sec.



PARTICULARITE

Les particules sont chargées électrostatiquement dans un premier temps, dans l'ECCO*HYBRID* comme dans l'ECCO.

Mais les particules de poussières sont ensuite précipitées en deux endroits, en effet d'une part dans la cellule de filtre électrique et d'autre part comme dans l'ECCO dans la membrane filtrante elle-même.



LES APPLICATIONS POSSIBLES

Meilleure précipitation des particules fines, spécialement en charge partielle

LES AVANTAGES

Profitez d'une technologie moderne avec le système breveté Filtre-ECCO !

NOUVEAU : Taille des particules et précipitation

- Pour toutes les tailles de particules de 0,1 - 50 µm par l'utilisation de membranes tissées spéciales
- Les meilleurs taux de précipitation pour toutes les tailles de particules et ultra fine, inférieures à 0,1 µm, spécialement en charge partielle
- Précipitation sûre par membrane tissée

Qualité élevée des matériaux

- Toutes les pièces en contact avec le médium sont fabriquées en acier inoxydable robuste et durable
- Isolateurs annelés avec nanorevêtement pour un nettoyage facile et temps de séchage plus court

Frais de fonctionnement et nettoyage

- Réduction de la charge sur la membrane filtrante par utilisation supplémentaire d'une cellule filtre électrique
- Durée de vie augmentée et intervalles d'entretien plus long en comparaison avec ECCO
- Optimisation ciblée sur les économies en coûts de fonctionnement et d'entretien
- Entretien simple et rapide à effectuer
- Dispositif de lavage oscillant qui augmente l'efficacité du nettoyage de la cellule filtre électrique
- Traitement d'eau pour rejet canalisation ou réutilisation
- Elimination simplifiée de la poussière avec container ou big bags



DONNEES TECHNIQUES

Haute tension :

- Ionisation -12 kV
- Collecteur -6 kV
- Membrane filtrante -12 kV

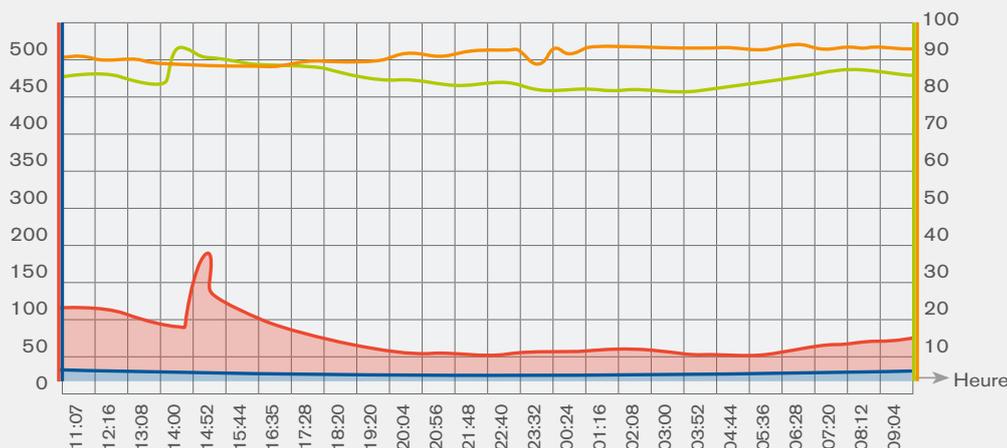
Unité Filtre-ECCO *HYBRID* :

- Débit d'air 40 m³/s
- Largeur 3.800 mm
- Hauteur 2.400 mm
- Chute de pression 250 Pa
- Puissance électrique 1,2 kW
- Acier inoxydable 1.4301 AISI 304
- Plate-forme de maintenance : Acier galvanisé ou inoxydable

ECCO *HYBRID*

Mesures d'efficacité à Graz (Autriche), Plabutschunnel : 21 - 22 mars 2008

Concentration de poussière en µg/m³



— Total des poussières TSP avant filtre en µg/m³

— Total des poussières TSP après filtre en µg/m³

— Efficacité en % avec 100 % de débit

— Efficacité en % avec 50 % de débit

COURBE DE PRÉCIPITATION

Beaucoup d'installations fonctionnent fréquemment en charge partielle. Le graphique illustre l'efficacité plus élevée en charge partielle.

LE FONCTIONNEMENT

Avec l'ECCOEP les particules de poussières sont également d'abord chargées électrostatiquement dans l'ionisateur ①, puis repoussées par les plaques haute tension ④ et précipitées sur les plaques mises à la terre ⑤. Afin d'augmenter encore l'efficacité, nous avons branché pour ECCOEP deux cellules de filtre électrique en série, pour obtenir ainsi les taux de précipitation les plus élevés.

Structure du filtre à 4 étages : Dans le 1er étage des plaques d'ionisation en forme de dent de scie ①, disposées entre des électrodes ② mises à la terre produisent un champ électrostatique intense, dans lequel se chargent les particules de poussières ③ du flux d'air. Une partie de ces particules de poussière reste collée aux plaques mises à la terre ⑤ (2ème étage) et est déjà précipitée dans la première cellule de filtre électrique. Le reste de particules de poussière est ensuite chargé ou ionisé (3ème étage) et précipité complètement sur le deuxième collecteur (4ème étage).

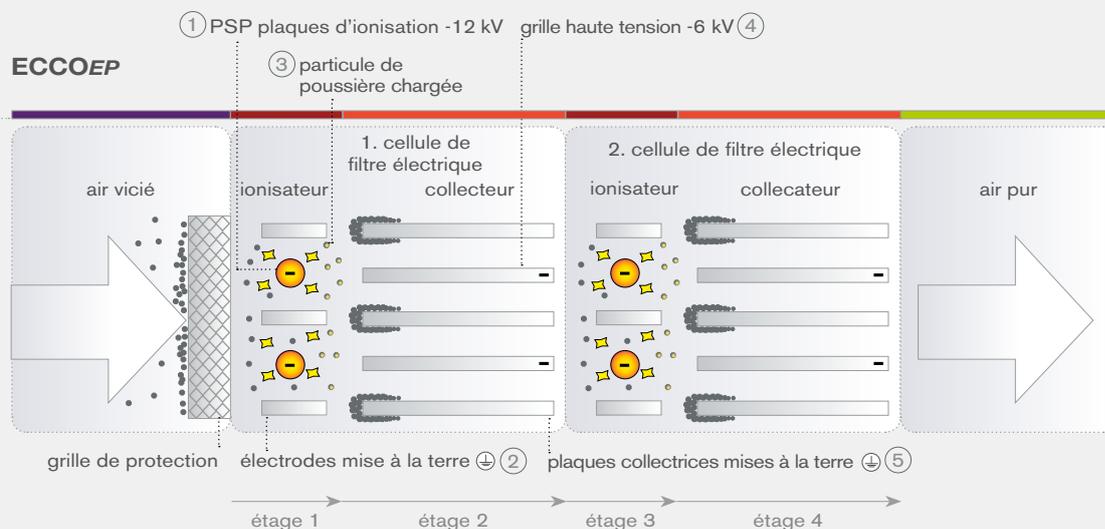
Nettoyage avec gicleurs de lavage oscillants : Le nettoyage des cellules filtrantes s'effectue par une station de lavage totalement automatique avec des gicleurs à jet plat et un dispositif de lavage oscillant. L'efficacité du nettoyage est ainsi considérablement supérieur aux systèmes de gicleurs rigides avec une pression d'eau moindre sur les plaques collectrices.

Cela donne pour ECCOEP un nettoyage optimisé avec comparativement une consommation d'eau réduite.



PARTICULARITE

Le nouveau ECCOEP – la nouvelle génération dans la technologie des filtres ! Encore moins encombrant et avec encore moins de chute de pression et de consommation d'énergie que le ECCOHYBRID. Efficacité de précipitation du plus haut niveau grâce à une filtration à 4 étages ! En outre, spécialement adapté pour l'utilisation avec un taux d'humidité de l'air particulièrement élevé !



LES APPLICATIONS POSSIBLES

Particulièrement adapté par sa construction spéciale pour l'utilisation dans les installations avec un taux d'humidité de l'air élevé et dans les cas d'utilisation de sel de déneigement ainsi que pour des exigences de précipitation des particules les plus petites

LES AVANTAGES

Nous avons avec l'ECCOEP développé à nouveau notre système breveté Filtre-ECCO. Laissez-vous convaincre par les avantages du nouveau ECCOEP !

NOUVEAU : Taille des particules et précipitation

- Pour toutes les tailles de particules de 0,1 - 20 μm
- Taux de précipitation améliorés (jusqu'à 98 %) pour toutes les tailles de particules et particules ultra fine, inférieures à 0,1 μm , spécialement en charge partielle

Qualité élevée des matériaux

- Toutes les pièces en contact avec le médium sont fabriquées en acier inoxydable robuste et durable
- Isolateurs annelés avec nanorevêtement pour un nettoyage facile et temps de séchage plus court
- Nouvelle construction par châssis modulaire permettant un montage précis sur place – simplifie et raccourcit le montage

Frais de fonctionnement et nettoyage

- Optimisation ciblée sur les économies en coûts de fonctionnement et d'entretien
- Entretien simple et rapide à effectuer
- Plaques d'ionisation amovibles individuellement ou par châssis entier sans démontage du filtre
- Système de lavage oscillant qui augmente l'efficacité du nettoyage
- Traitement d'eau pour rejet canalisation ou réutilisation
- Elimination simplifiée de la poussière avec container ou big bags



DONNEES TECHNIQUES

Haute tension :

- Ionisation -12 kV
- Collecteur -6 kV

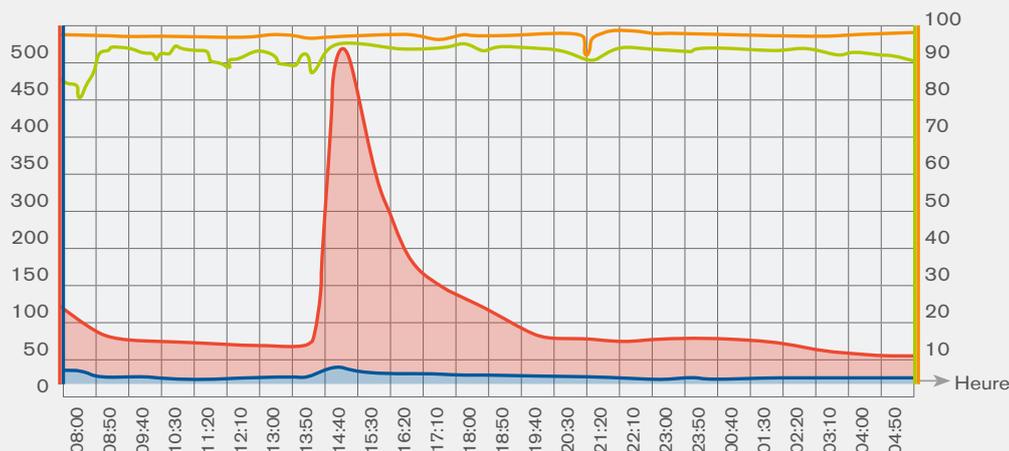
Unité Filtre-ECCOEP :

- Débit d'air 30 m^3/s
- Largeur 2.606 mm
- Hauteur 2.543 mm
- Chute de pression 160 Pa
- Puissance électrique 1,6 kW
- Acier inoxydable 1.4301 AISI 304
- Plate-forme de maintenance : Acier galvanisé ou inoxydable

ECCOEP

Mesures d'efficacité à Graz (Autriche), Plabutschunnel : 16 – 17 décembre 2008

Concentration de poussière
en $\mu\text{g}/\text{m}^3$



- Total des poussières TSP avant filtre en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- Total des poussières TSP après filtre en $\mu\text{g}/\text{m}^3$
- Efficacité en % avec 100 % de débit
- Efficacité en % avec 50 % de débit

COURBE DE PRÉCIPITATION

Le graphique illustre un taux de précipitation encore améliorée et l'efficacité jusqu'à 98 % en charge partielle.

ACCESSOIRES POUR LES FILTRES ECCO

Nous offrons une large gamme d'accessoires pour nos installations. Contactez-nous pour vos questions détaillées !

ALIMENTATION HAUTE TENSION



TRANSFORMATEUR HAUTE TENSION

- Transformateurs haute tension hermétiques, sans entretien
- Enroulement secondaire à feuille
- Primaire compact dimensionné pour le courant nominal et en court-circuit
- Redresseur haute tension dimensionné pour le double de la tension de pointe à vide
- Réservoir d'huile avec thermostat, pressostat, contrôle du niveau d'huile et vanne de sécurité
- Tension d'alimentation : 400 V / 50 Hz
- Haute tension 12/6 oder 14 kV / negativ



COMMANDE DE LA HAUTE TENSION

- Interface MODBUS DP pour branchement d'une visualisation du processus par API (PLC)
- Commande à distance par master bus
- Mesure en temps réel et fuzzy logic
- Régulation automatique de la tension lors de consommation élevée de courant ou court-circuit



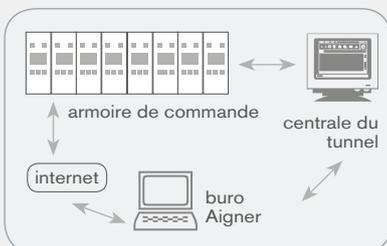
DISPOSITIF DE SECURITE DE COUPEURE DE LA HAUTE TENSION

- Système de clefs permettant d'empêcher l'accès non autorisé des locaux avec de la haute tension
- La mise à la terre manuelle établit une liaison entre la ligne HT et la terre. Il est donc impossible de rentrer en contact avec la haute tension tant que la mise à la terre manuelle est en place
- Toutes les mesures de sécurité sont importantes pour la sécurité du personnel spécialement lors des travaux de maintenance



COMMANDE ELECTRIQUE

- Système de commande conçu pour une utilisation claire et simple
- Toute l'installation est surveillée par le tableau central de commande
- Une liaison avec la centrale de commande du tunnel est possible et même conseillée, pour transmettre toutes les informations nécessaires et importantes



OFFICE CONTROLE

- En soutien pour le service et l'entretien
- Avec une liaison Internet nous pouvons lire tous les paramètres importants et si nécessaire s'adapter à l'évolution des conditions
- Gain de temps et d'argent pour l'exploitant du tunnel et assure un fonctionnement parfait à long terme de l'installation

ACCESSOIRES POUR LES FILTRES ECCO

FILTRE A POUSSIERE



FILTRE DEPOUSSIEREUR

- Nettoyage à sec pour ECCO et ECCOHYBRID
- Installation de dépoussiérage avec nettoyage entièrement automatique à air comprimé
- Complet avec tous les composants nécessaires comme ventilateurs, compresseurs pour air comprimé, commande etc.

MESURE DE POUSSIERE MESURES DE POUSSIERE



Mesure en continu de la concentration en poussière avant et après le filtre

- Selon le principe de rétrodiffusion laser
- Mesure du nombre de particules et taille des particules
- Édition de la concentration de poussière en nombre ou en masse : $\mu\text{g}/\text{m}^3$, PM10, PM2,5 ou PM1,0
- Logiciel d'exploitation des données et datalogger
- Intégré dans notre système de régulation avec surveillance à distance par Internet

MESURE DE NO ET NO₂

Mesure en continu de concentration en NO et NO₂ avant et après le filtre

- Sondes spéciales sans entretien

TRAITEMENT D'EAU



TRAITEMENT D'EAU

Nous proposons différents types de traitement de l'eau selon les exigences réglementaires :

- Eaux usées : Tapis filtrant automatique avec floculation, régulation du pH et contrôle
- Recyclage de l'eau : En recirculation et réutilisation pour nettoyage du filtre à cartouche automatique avec régénération à l'air comprimé
- Réservoir pour l'eau propre et l'eau polluée

LIVRAISON CLE EN MAIN



LIVRAISON CLE EN MAIN

Nous fournissons tous les équipements complémentaires nécessaires au fonctionnement d'un système de Filtre-ECCO : compresseurs, ventilateurs, échafaudages de maintenance, etc.

Nous fournissons également l'installation mécanique et électrique complète



MISE EN SERVICE ET FORMATION

- Formation du personnel d'exploitation
- Programme d'entraînement pour l'exploitation de l'installation (sur demande)

AZOTE

ECCONOXCAT - pour de l'air pur dans les tunnels routiers



aigner[®]

TUNNEL TECHNOLOGY

RESPIREZ PROFONDEMENT: ECCONOXCAT

Le transport routier est l'une des principales sources de pollution par les oxydes d'azote. Les NO_x se composent principalement de NO et NO₂.

Le NO₂ est le plus inquiétant pour la santé humaine. Les rejets de NO₂ ont augmenté du fait de la réduction d'émission de particules des moteurs Diesel, c'est pourquoi la proportion de NO₂ dans le NO_x se trouve aujourd'hui autour de 20 - 40 %.

Il importe donc que lors d'une étude de la construction d'un tunnel – particulièrement en ville – de,

non seulement penser à la filtration des poussières, mais aussi à l'élimination du NO₂ !

Pour les longs tunnels routiers la solution by-pass, nettoyage de l'air et réinjection dans le tunnel, peut être une solution rentable par rapport à un renouvellement de l'air. Afin de maintenir la concentration en polluants la plus basse possible pour les conducteurs, il peut être raisonnable de réduire les quantités de NO₂.

LE FONCTIONNEMENT

Placé idéalement en aval de notre système de Filtre-ECCO le ECCO_{NO_xCAT} dégrade le dioxyde d'azote (NO₂) et d'autres polluants. La construction est très simple. Un châssis filtrant particulier est rempli avec du charbon actif possédant des caractéristiques catalytiques très spéciales (NO_xCAT). La dégradation s'effectue aussi bien par adsorption que par réaction chimique avec catalyse où le NO₂ en tant qu'oxyde en surface est simultanément lié chimiquement et transformé en produits de réaction inoffensifs. L' ECCO_{NO_xCAT} travaille de façon fiable et sans contrainte supplémentaire. Outre les oxydes d'azote dangereux, d'autres substances comme l'ozone, SO₂ ou hydrocarbures sont également dégradées.

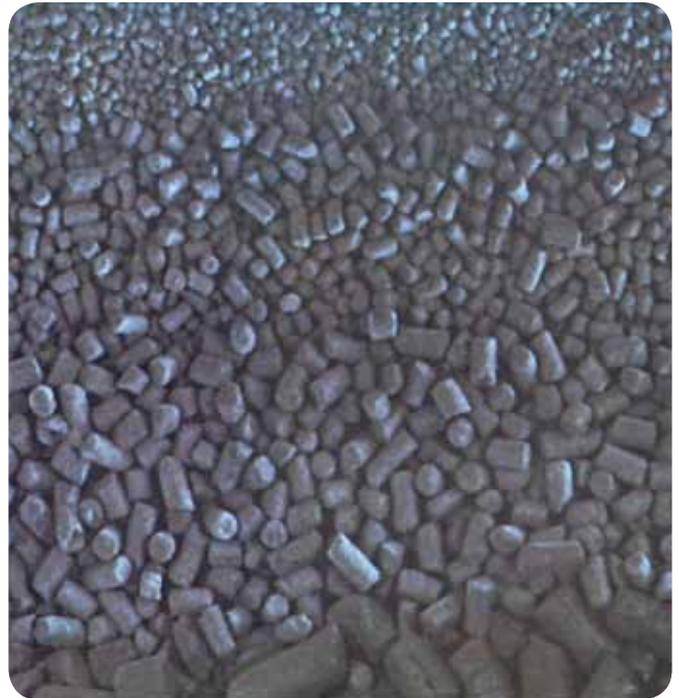
LES AVANTAGES

Nous garantissons une durée de vie élevée sans entretien particulier en raison des propriétés catalytiques :

- Pas de manipulation de produits chimiques dangereux
- Aucune régénération nécessaire
- Durée de vie élevée
- Dégradation de l'ozone, du SO₂ et des hydrocarbures

EN SERVICE CONTINU

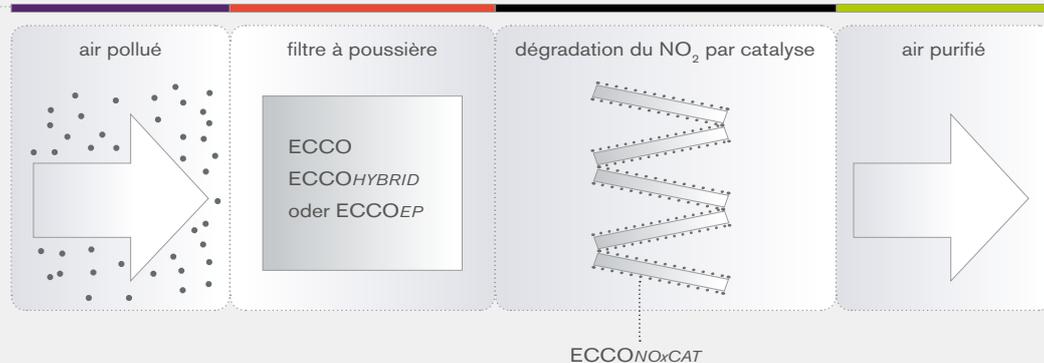
La construction de notre ECCO_{NO_xCAT} est très simple ce qui donne une installation efficace et économique. Ce système de filtre ne demande aucun entretien. La durée de vie de l' ECCO_{NO_xCAT} est aussi très élevée. La dégradation du NO₂ après 26 000 heures de fonctionnement en condition réelle dans un tunnel était la même qu'au début.



DONNEES TECHNIQUES

■ Efficacité NO ₂	> 80 %
■ Hydrocarbures	50-95 % selon type
■ Perte de charge	250-500 Pa
■ Durée de vie	> 26.000 h
■ By-Pass	Oui, risque de combustion

ECCO_{NO_xCAT}



L' ECCO_{NO_xCAT} est construit de façon aérodynamique afin de réduire les pertes de charge au maximum. L'air pollué traverse l' ECCO_{NO_xCAT} à vitesse très réduite et assure ainsi la plus grande efficacité de dégradation et une consommation d'énergie réduite.



PROPRETE AU TRAVAIL

Réduire les contraintes des ouvriers et de l'environnement dans la construction de tunnel avec des filtres spéciaux

 **Quelle chance !**

aigner[®]

TUNNEL TECHNOLOGY

RESPIRER LIBREMENT DANS LA CONSTRUCTION : ECCODUST

La construction d'un tunnel (par ex. tunnel routier, ferroviaire, métro) crée une énorme charge de poussière provoquée particulièrement par des travaux de creusement et de sécurisation.

DIMINUER L'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT

Les riverains immédiats, spécialement dans la zone des extrémités ou des bouches d'aération, sont très exposés lors des travaux. Notre ECCODUST est spécialement conçu pour ces exigences et a été

utilisé pour la première fois lors de la construction du tunnel Wienerwald (Autriche) en dépoussiérage d'extrémité.

CONTRAINTES ENORMES POUR LES **OUVRIERS DANS LES TUNNELS**

Les ouvriers dans les tunnels sont soumis à d'énormes contraintes. Des unités d'aspiration et filtration mobiles sont utilisées sur place afin d'assurer le respect des valeurs limites de poussières et autres polluants dans la zone de travail.

LE FONCTIONNEMENT

L'air frais ① est en règle générale amené directement dans la zone de travail ③ à l'aide de tuyaux de ventilation extensibles ②. La poussière produite par les explosions, le fraisage ou soulevée en tourbillons par les poids lourds ④ circulant dans le tunnel est filtrée. L'air purifié est rejetée après filtration à l'extérieur par une extrémité ou une bouche d'aération ⑦.

La construction de notre système de filtre ECCODUST repose sur le principe confirmé de la technique des filtres ECCO pour la filtration de l'air vicié des tunnels routiers. Les particules des chantiers de tunnel étant beaucoup plus grandes que par ex. la suie des Diesel, la captation s'effectue mécaniquement sur une membrane filtrante spéciale poussière fine.

Le nettoyage du ECCODUST s'effectue par aspiration de la membrane filtrante. Le nettoyage peut être déclenché par pression différentielle ou par une horloge intelligente entièrement automatique. La poussière ainsi rassemblée est précipitée dans un filtre à poussière et peut être éliminée aisément et rapidement par container ou big bags.

LES APPLICATIONS POSSIBLES

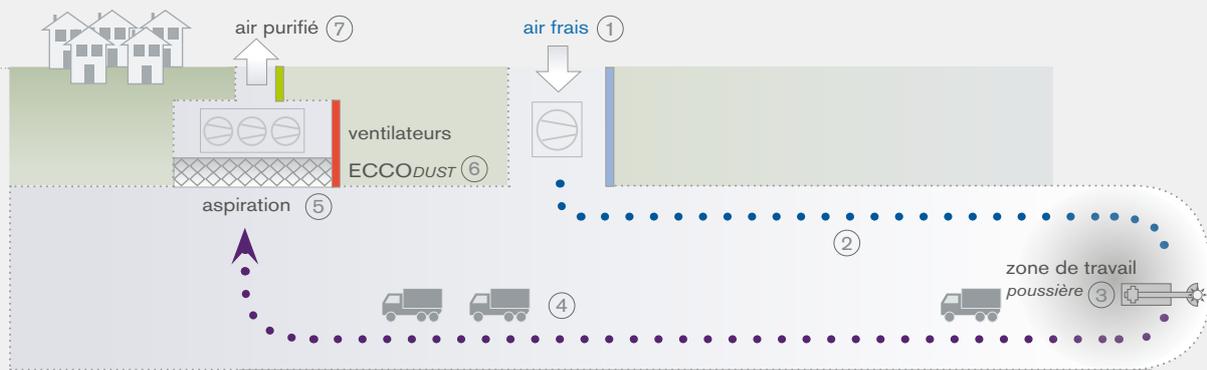
Pour le dépoussiérage aux extrémités ou aux bouches d'aération avec des grandes quantités d'air



LES AVANTAGES

- taux de précipitation élevé d'environ 81 % (Mesuré lors de la construction du tunnel Wienerwald en Autriche en percement par explosif)
- Encombrement limité
- Coûts inférieurs par rapport aux installations filtrantes communes
- Possibilité de joindre d'autres sources de poussières
- Nettoyage entièrement automatique

ECCODUST



L'air frais est soufflé dans la zone de travail ③ par des tuyaux ②. L'air vicié est filtré par l'ECCODUST ⑥ et rejeté nettoyé ⑦. Les riverains sont ainsi protégés d'un niveau inacceptable de poussière de façon optimale.

LE FONCTIONNEMENT

Pour aspirer la poussière directement à la source, des filtres compacts et peu encombrants sont nécessaires, qui sont aussi aptes pour une utilisation extrême dans le tunnel. Ces filtres sont montés sur un traîneau stable, mais ils peuvent aussi être montés sur un camion ou wagon de chemin de fer. La captation de la poussière s'effectue sur des cartouches filtrantes spéciales décolmatées automatiquement à l'air comprimé.

Nous livrons la plupart du temps des unités complètes de filtration y compris des ventilateurs axiaux ou radiaux, des silencieux et armoire de commande électrique, facilement et rapidement mis en service sur place.

ACHAT OU LOCATION

Nous facilitons la décision de nos clients pour nos dépoussiéreurs mobiles : soit achat de tout le système complet de filtration ou tout simplement location temporaire !

LES APPLICATIONS POSSIBLES

Dépoussiérage mobile pour aspiration directement à la source dans la zone de travail

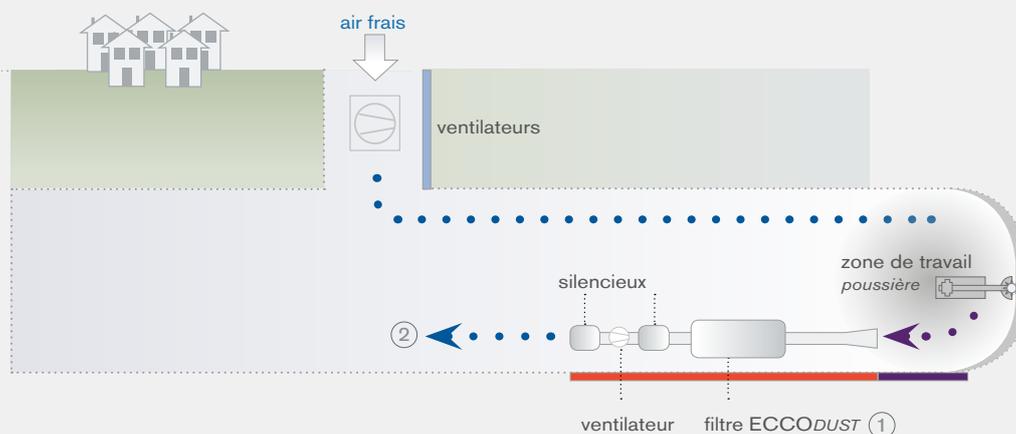


LES AVANTAGES

- Construction solide pour utilisation extrême
- Cartouches filtrantes compactes avec taux de précipitation jusqu'à 99,997 %
- Garantie de poussière résiduelle < 0,1 mg/m³ pour utilisation avec amiante
- Décolmatage automatique à l'air comprimé
- Plusieurs systèmes d'évacuation de la poussière
- Tous les dépoussiéreurs sont certifiés selon ATEX



DEPOUSSIÉREUR *MOBILE* • Dépoussiérateur par voie sèche



La poussière est captée aussi près que possible de la source et ainsi de la façon la plus efficace ①. L'air purifié avec un taux de précipitation très élevé jusqu'à 99,997 % est à nouveau réintroduit dans le tunnel ②.

LE FONCTIONNEMENT

Les dépoussiéreurs par voie humide sont appropriés pour exploitation en milieu humide dans la construction de tunnels. Ils fonctionnent sans éléments filtrants où la poussière humide pourrait s'agglutiner. Un fin rideau d'eau dans lequel les particules de poussières sont liées est produit par des injecteurs spéciaux ①. Ce mélange de poussière, d'eau et d'air traverse le Demister ② où un second mélange se produit.

Les particules de poussières sont précipitées définitivement dans le séparateur de gouttes ③ qui suit. L'eau utilisée est réinjectée dans le processus de nettoyage ④, et ainsi assure une exploitation économique.

LES APPLICATIONS POSSIBLES

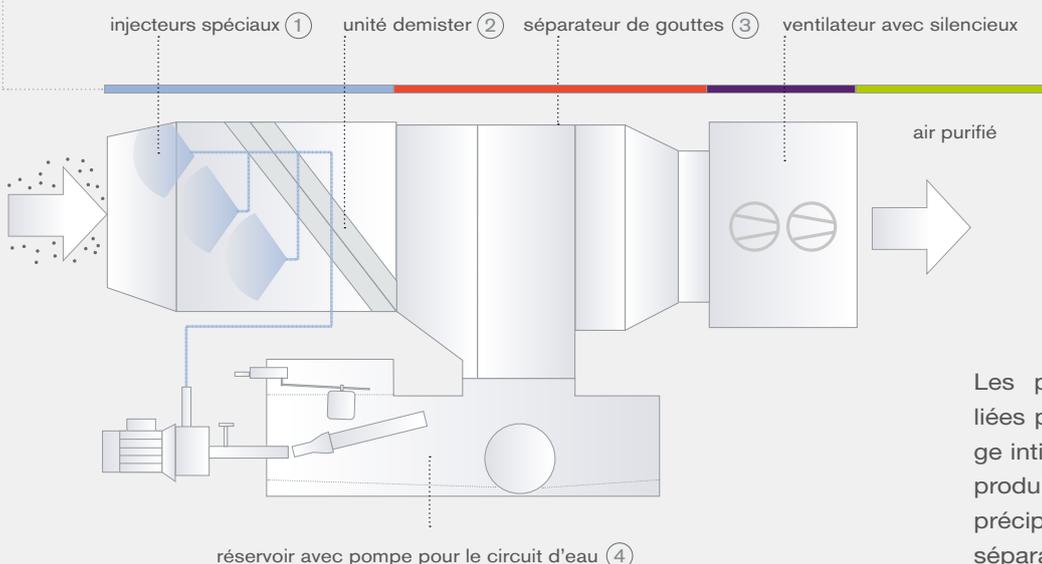
Dans des conditions d'exploitation humide ou mouillée et pour dégradation de gaz nocifs



LES AVANTAGES

- Taux de précipitation jusqu'à 99,6 % (poussière test)
- Débit d'air de 120 à 1500 m³/min
- Dégradation des gaz nitreux lors des percements par explosif
- Encombrement très limité et souplesse d'utilisation

DEPOUSSIÈREUR **MOBILE** • Dépoussiéreur par voie humide



Les particules de poussière sont liées par un fin brouillard, un mélange intime de poussière, eau et air se produit dans le Demister ② et une précipitation définitive dans le séparateur de gouttes ③.

VISION CLAIRE

Vision claire et bonne orientation des personnes en cas d'incendie dans le tunnel

The logo for Aignier, featuring the brand name in a stylized, italicized red font with a registered trademark symbol.

TUNNEL TECHNOLOGY

EN SECURITE ! MEME EN CAS D'INCENDIE

L'incendie dans un tunnel est toujours un événement qui est lié à un risque très élevé pour les usagers du tunnel. Cependant ce n'est pas le feu qui représente le plus grand danger mais bien la fumée produite par l'incendie.

La propagation de la fumée ne se laisse pas toujours suffisamment contrôler même avec les ventilations d'urgence les plus modernes spécialement lorsque les conditions météo-rogiques comme par ex. un vent violent contrarie leurs actions. La fumée doit donc être aspirée dans les meilleurs délais de façon efficace et au bon endroit.

SAUVETAGE

Pour de pareilles exigences nous avons développé notre FIRECURTAINS afin de sauver des vies humaines.

Il devient possible pour des personnes de s'orienter correctement avec une vision claire lors d'un incendie ! Un égarement et une asphyxie des personnes se trouvant dans le tunnel sont ainsi évités.

LE FONCTIONNEMENT

Une pression du vent météorologique donnée (ou en zone de montagne une différence de pression barométrique) peut par ex. se modifier très rapidement au niveau des entrées de tunnel. Cela pose une tâche presque insoluble même aux dispositifs les plus modernes d'aération de fumée d'incendie.

Le courant naturel de l'air dans le tunnel est fortement atténué avec FIRECURTAINS. L'aération de fumée d'incendie existante est ainsi capable de maintenir efficacement sans fumée et sûre les zones où se trouvent des personnes.

DISPOSITIF SOPHISTIQUE

Afin de protéger le FIRECURTAINS et son mécanisme de l'encrassement, le montage s'effectue sur la voûte du tunnel dans un caisson fermé en acier inoxydable ①. En cas d'incendie une trappe ouvre d'abord ce caisson puis le referme automatiquement après remontage des rideaux.

Les rideaux sont pourvus de lestés spéciaux ② afin d'obtenir un positionnement stable. Les FIRECURTAINS peuvent être en raison de la forme des lamelles ③ facilement et sûrement franchis aussi bien par les véhicules (voitures et camions) que par les piétons.

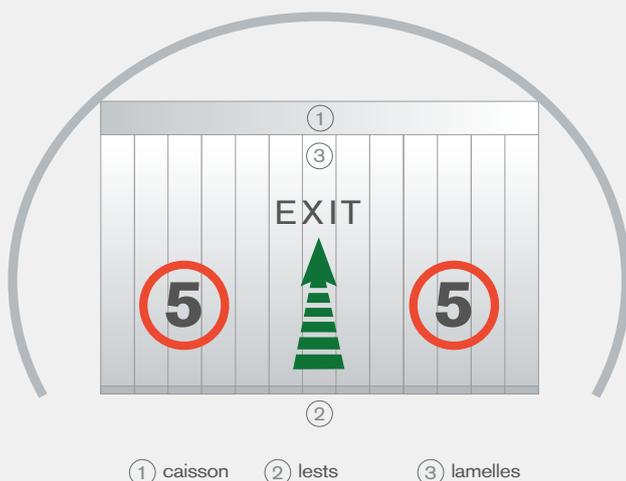


MONTAGE ET DIMENSIONNEMENT

Idéalement l'installation de FIRECURTAINS est prise en compte dès la planification d'un nouveau tunnel routier. Naturellement FIRECURTAINS peut aussi être installé lors de rénovation de tunnels existants.

Nous exécutons pour chaque projet une calculation et étude technique détaillées pour nous assurer que notre FIRECURTAINS offrira le maximum de sécurité aux utilisateurs du tunnel.

FIRECURTAINS • Vue de face



FRANCHIR SIMPLEMENT ET SUREMENT

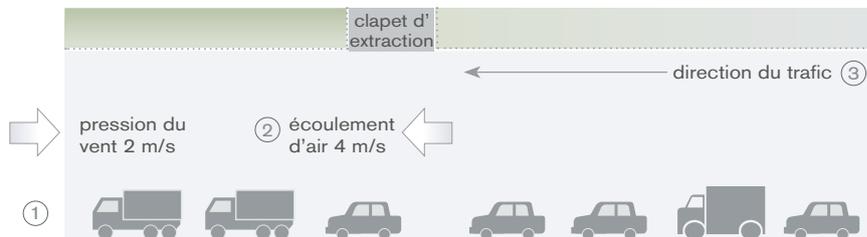
Des signes indicatifs nettement visibles sur les rideaux montrent une direction par flèche (EXIT) et sollicitent ainsi un franchissement lent. Les FIRECURTAINS peuvent être très facilement et sûrement franchis aussi bien par les véhicules que par les piétons.

Les exemples suivants ont été illustrés par simulation sur ordinateur. Le fonctionnement a aussi été prouvé réellement par un test pratique dans le tunnel sans doute actuellement le plus sûr à Roppen (Autriche).

FIRE CURTAINS EXEMPLE 1 • TRAFIC IMPORTANT

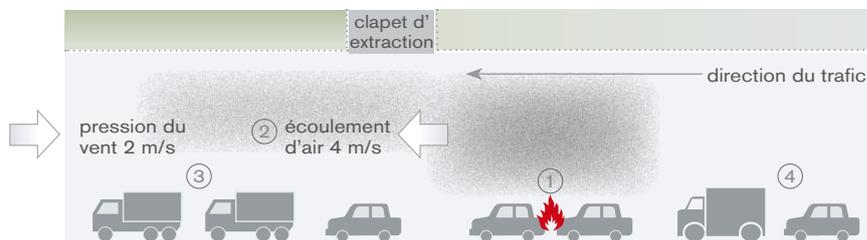
1. SITUATION DE DEPART

Un écoulement d'air réel (2) en direction du trafic (3) est provoqué par effet piston par les véhicules même en présence de pression du vent à la sortie (1).



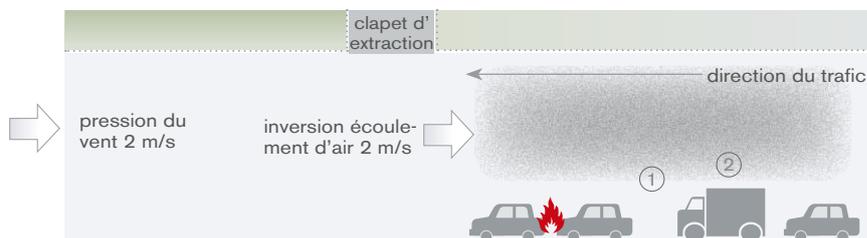
2. ACCIDENT

Au moment du départ de l'incendie (1) la fumée produite se dirige tout d'abord en direction de la sortie (2). Les véhicules en aval de l'accident (3), ceux en amont sont immobilisés (4).

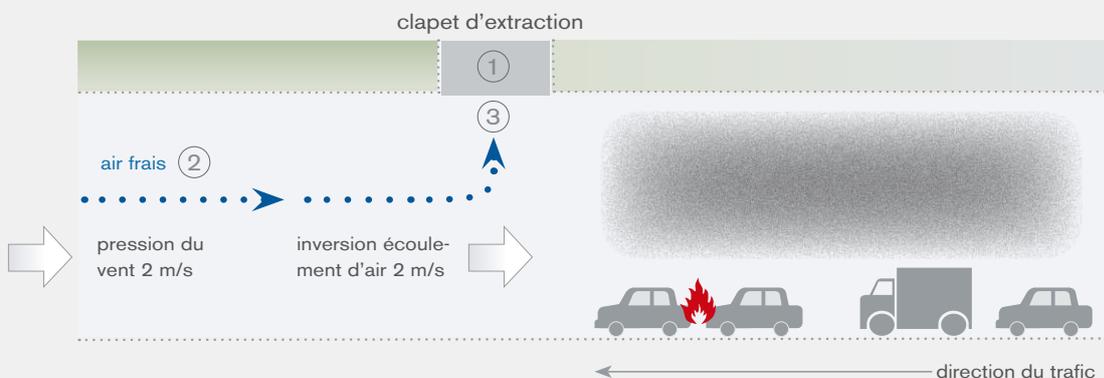


3. INVERSION DE L'ÉCOULEMENT D'AIR

L'effet piston des véhicules en mouvement s'atténue après le départ de tous les véhicules du tunnel ou de leur immobilisation avant le lieu de l'incendie (1). Une inversion de l'écoulement d'air se produit et la fumée se propage ainsi en direction des véhicules à l'arrêt (2).



SITUATION SANS FIRE CURTAINS



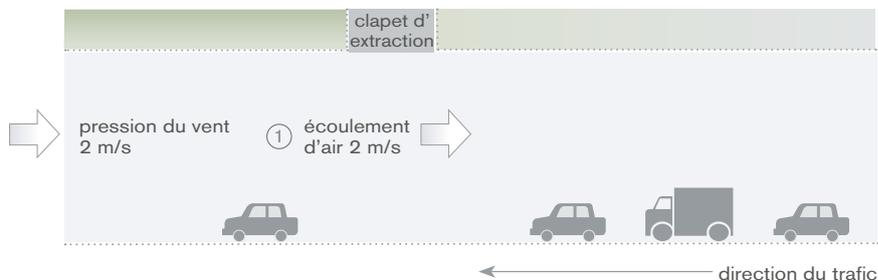
Après que les extracteurs (1) soient montés à la puissance maximale au départ de l'incendie, l'air frais est à cause de la direction du flux essentiellement aspiré par la sortie (2) et rejeté par la bouche de ventilation (3). En raison des conditions thermiques une aspiration a lieu avant l'incendie en direction de l'entrée et ainsi les véhicules et les personnes immobilisés sur place sont exposés à la fumée.

Un danger mortel !

FIRECURTAINS EXEMPLE 2 • TRAFIC FAIBLE

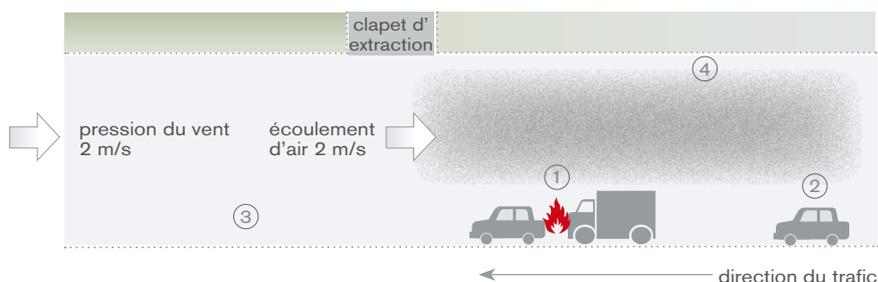
1. SITUATION DE DEPART

Un écoulement d'air inverse à la direction du trafic ① règne dans le tunnel dès le départ lors d'un trafic réduit. Un écoulement de flux en direction de l'entrée règne en raison d'un effet piston faible ou absent par les véhicules en mouvement.

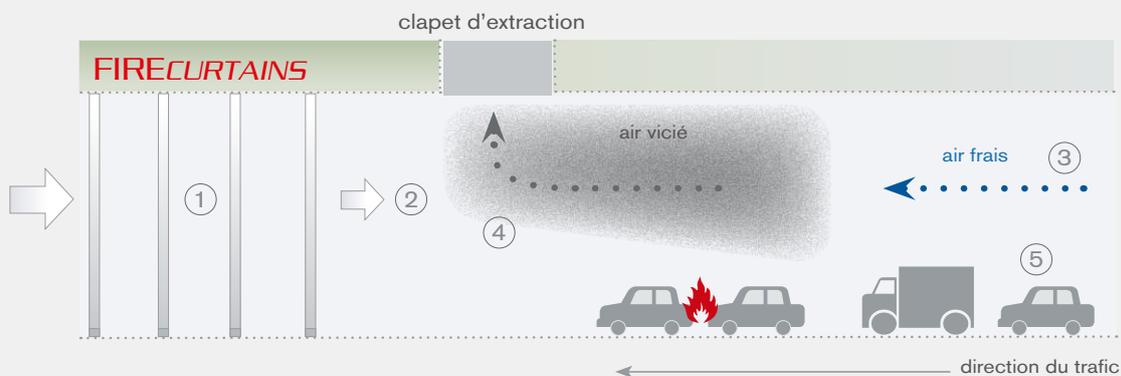


2. ACCIDENT

Dans le cas d'un incendie par accident ① les véhicules avant le lieu de l'accident sont immobilisés, ceux après l'incendie quittent le tunnel ③. La direction originelle du flux d'air reste la même et propage la fumée produite en direction des véhicules immobiles ④.



SITUATION AVEC FIRECURTAINS



Les FIRECURTAINS activés ① augmentent la chute de pression à la porte de sortie et réduisent donc fortement la pression du vent ②. L'extraction de fumée peut ainsi aspirer de l'air essentiellement par l'entrée ③. La fumée produite est donc également aspirée de façon ciblée ④. Les véhicules immobilisés se trouvent (à l'inverse de la situation sans FIRECURTAINS) sans fumée et en sécurité ⑤ !

Sauvetage de personnes !

PLUS DE 3000 CLIENTS A TRAVERS LE MONDE

Ayez confiance en nous : ainsi que le font déjà plus de 3000 clients à travers le monde !

CONSEIL



Pour notre team chaque nouvelle tâche est une stimulation pour trouver une solution sur mesure et personnalisée. Nous vous offrons des conseils variés et sérieux avec vision d'avenir.

ETUDE ET CONCEPTION



Nous ne fournissons pas de solution standard. Nous élaborons avec vous un concept global sur mesure en respectant toutes les réglementations officielles. Nous travaillons économiquement et efficacement grâce à une organisation réduite et des chemins décisionnels courts.

aigner[®]

T U N N E L T E C H N O L O G Y

MONTAGE



Nous vous garantissons des prix fixes pour le montage des installations.

Un projet est seulement terminé pour nous lorsque votre installation « tourne ». Nous ne remettons que des installations contrôlées et testées.

ENTRETIEN



Nous prenons pour chaque projet des mesures d'assurance qualité qui garantissent notre standard élevé. Pour maintenir ce standard nous effectuons des inspections annuelles avec contrôle des installations et offrons en plus des contrats de service individualisés.

PROJETS DE REFERENCE

Nous sommes en action pour vous à travers le monde !

Dans l'ensemble peu de filtres pour tunnel sont actuellement en service en Europe : la plupart d'entre eux proviennent de notre maison !



ROPPENER TUNNEL
AUTRICHE



MONT-BLANC
FRANCE



MADRID
ESPAGNE



WIENERWALDTUNNEL
AUTRICHE



NEAPEL-POZZANO
ITALIE



CESENA
ITALIE

aigner[®]

T U N N E L T E C H N O L O G Y



COMPETENCE POUR VOUS !

Contactez nous !

Nous vous faisons volontiers une offre.

Aigner Tunnel Technology GmbH
Dieselstraße 13
4623 Gunskirchen bei Wels, Austria
Tel. : +43 / 7246 / 20 200 - 0
Fax : +43 / 7246 / 20 200 - 99
E-Mail : office@aigner-tunnel.com

Visitez notre site internet
pour plus d'informations.

www.aigner-tunnel.com

Votre contact en France :

François Ceccaldi, Area Manager

CFT GmbH
3 Allée de la Bichonnerie
78610 Auffargis, Les Carrières, France
Tel. : +33 1 34 84 96 57
Fax : +33 1 34 84 13 36
E-Mail : francois.ceccaldi@cft-gmbh.fr

Sous réserve d'erreurs d'impression et modifications techniques.

Edition : décembre 2012