

Solutions de ventilation des tunnels routiers et ferroviaires

Systemes de ventilation d'air
là où la fiabilité et la sécurité
sont essentielles



Des systèmes de ventilation complets, de la conception à l'installation, afin de vous garantir des performances optimales et fiables.

Howden, une entreprise de Chart Industries, est à l'avant-garde de la conception de ventilateurs et d'équipements de déplacement d'air industriels depuis plus de 160 ans. Nous œuvrons dans 26 pays situés sur tous les continents afin de pouvoir proposer des services partout dans le monde. Nos équipements de ventilation satisfont aux exigences les plus strictes au monde.

Les systèmes de ventilation sont indispensables pour garantir un environnement sûr aux voyageurs, comme aux travailleurs œuvrant dans le secteur du transport.

Pour ce faire, Howden offre son savoir-faire dès la conception, puis tout au long du cycle de vie du produit afin de vous proposer une solution complète élaborée à l'aide des meilleures technologies en matière de modélisation, de ventilation et d'outils numériques.



Simuler **Logiciel**

Conception de systèmes optimaux en termes de débit et de performance grâce au logiciel Ventsim™. Conception de ventilateurs à partir d'analyses spécialisées de projet.



Ventiler **Équipement**

Ventilateurs haute performance capables de fournir un débit d'air continu et fiable, notamment en cas d'urgence, et de prendre en charge l'extraction de fumée.



Optimiser **Numérique**

Contrôle automatique des ventilateurs via Ventsim afin d'optimiser le fonctionnement. Optimisation du niveau de performance en alliant la technologie numérique Howden Uptime à l'assistance spécialisée fournie par le service après-vente.

Pourquoi choisir Howden ?

Howden possède des connaissances approfondies qui sont le fruit de près de 70 années d'expérience dans le développement et la fourniture de solutions de ventilation destinées aux tunnels. Howden tire parti de ce savoir-faire pour chaque projet et à chaque sélection de ventilateur afin de s'assurer que les performances obtenues satisfassent, voire dépassent les exigences des clients.

Notre offre commence dès la phase de conception, laquelle est consacrée au développement et à la compréhension des modèles relatifs à la demande de ventilation. Une fois arrivés à la phase de sélection des ventilateurs, nous proposons des devis regroupant l'ensemble des coûts, notamment les coûts de fonctionnement prévus, les dépenses d'investissement, ainsi que des spécifications techniques complètes.

Nos grandes capacités de ventilation, assurées par nos ventilateurs axiaux et nos accélérateurs, assurent un aménagement optimal des tunnels de toutes tailles et de tous types.

La qualité et la fiabilité sont primordiales pour le bon fonctionnement des ventilateurs dans les tunnels.

Nos installations de production se maintiennent aux niveaux d'excellence les plus élevés grâce à des équipements modernes et à des contrôles qualité rigoureux conformes aux normes internationales.

Nous effectuons des tests sur l'ensemble de notre gamme de produits afin de garantir que chaque solution fournisse des performances fiables.

Forts de plus de 50 sites consacrés à la fabrication et aux services à l'échelle mondiale, nous proposons la couverture la plus étendue au niveau des ventes et du service après-vente. Par conséquent, nous répondons rapidement aux besoins des clients durant les différentes phases du projet, ainsi que pendant l'intégralité du cycle de vie de l'équipement. Nos équipes de services offre une assistance complète à l'échelle mondiale afin de s'assurer que votre équipement fonctionne comme prévu, c'est-à-dire de manière continue et sur demande.





.....

Nos équipements de ventilation répondent aux spécifications les plus élevées du monde.

.....



Conçus et fabriqués conformément aux normes les plus strictes afin de vous garantir sûreté et fiabilité à long terme



Gamme de ventilateurs modulaires capable de s'adapter aux conditions de chaque tunnel



Ventilateurs à haut rendement offrant des performances optimales **au coût de fonctionnement le plus bas**



Systèmes complets **réalisés à partir de modèles de conception et de simulation**



Solution complète comprenant le système et sa livraison afin de réduire le coût et la complexité du projet



Optimisation du fonctionnement via commande numérique et technologie de surveillance

Caractéristiques de la solution

Les solutions de Howden s'articulent autour des besoins de ventilation des infrastructures souterraines de transports.

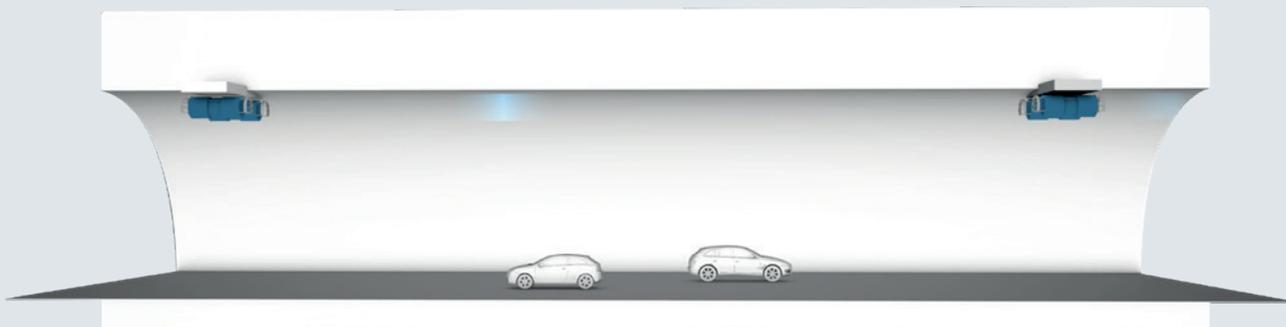
Un nombre croissant d'infrastructures de transports sont réalisées en milieu souterrain et nécessitent des tunnels et/ou des stations suffisamment ventilés pour assurer leur fonctionnement en toute sécurité.

Dans le cadre de ces opérations, le système de ventilation repose sur une configuration longitudinale ou transversale.

La ventilation longitudinale

- L'air pénètre dans le tunnel par son extrémité, puis est guidé via les impulsions transmises par les accélérateurs.

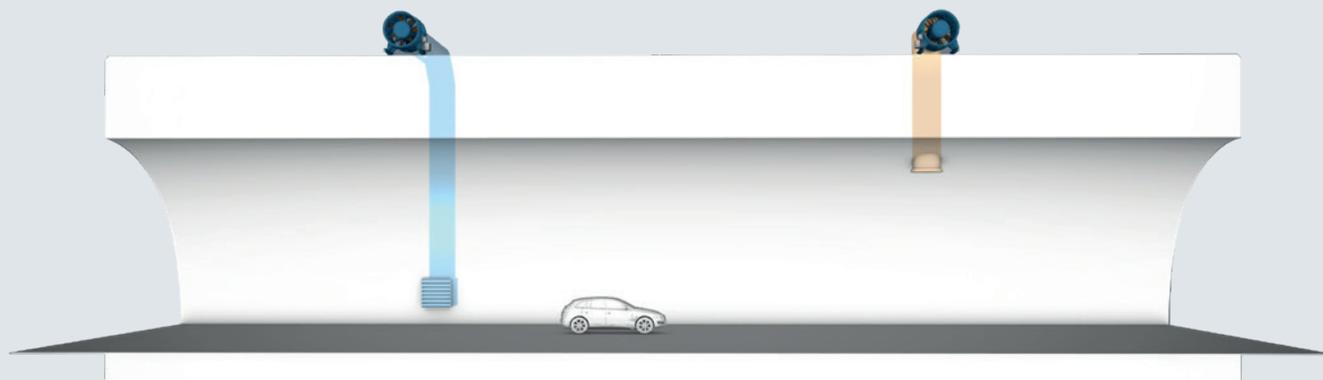
- Les systèmes longitudinaux sont généralement les moins coûteux étant donné qu'ils ne nécessitent aucun bâtiment ou infrastructure de ventilation externe et présentent des coûts d'exploitation relativement bas.



La ventilation transversale

- L'air entre dans le tunnel via des ventilateurs axiaux à différents points situés sur toute la longueur du tunnel.

- Les systèmes transversaux présentent généralement des coûts de construction et d'entretien plus élevés étant donné qu'ils nécessitent davantage d'infrastructures, notamment une ou plusieurs stations de ventilation en surface et des conduits de distribution de l'air.



Des ventilateurs à haut rendement optimisés pour chaque projet de tunnel

Howden propose une vaste gamme de ventilateurs adaptée aux configurations longitudinale et transversale, capable de satisfaire les exigences spécifiques de chaque projet.

Nos différents modèles de pale nous permettent d'offrir des solutions flexibles tenant compte du volume de trafic et des exigences relatives au débit d'air. Nous pouvons ainsi choisir le ventilateur le plus adapté aux spécificités de chaque tunnel.

Les ventilateurs axiaux et les accélérateurs offrent des performances très efficaces afin de réduire les coûts de fonctionnement.

Les ventilateurs axiaux de Howden sont capables d'assurer jusqu'à 90 % de leur rendement en marche avant, et de 80 % en marche arrière. Quant à nos accélérateurs, leur efficacité est renforcée par la forte poussée fournie par le peu de puissance absorbée.

La structure durable des ventilateurs leur assure un long cycle de vie, avec d'infimes besoins en entretien et un faible coût total de possession.



Haut rendement



Configuration modulable



Faibles coûts de possession



Des ventilateurs conformes aux normes les plus strictes en matière de sécurité et de performance

Les systèmes de ventilation doivent impérativement assurer un fonctionnement fiable en continu, mais aussi en cas d'urgence.

Chaque ventilateur est conçu et fabriqué selon les normes de qualité les plus exigeantes afin de fournir des performances à long terme. En cas d'urgence, il fonctionnera instantanément.

Pour assurer un fonctionnement sûr et fiable en cas d'incendie, les ventilateurs sont testés selon les normes de sécurité anti-incendie les plus rigoureuses (EN 12101-3, NFPA 130/502 ou ISO 27927).

Ils sont donc conformes à la réglementation en ce qui concerne la durée de fonctionnement en continu requise entre 200 °C/1h et 400 °C/2h.

Les tests aérodynamiques auxquels les ventilateurs sont soumis garantissent que leurs performances puissent satisfaire ou dépasser l'ensemble des normes requises par les spécifications de projet. Les limites de niveaux sonores en fonctionnement sont conformes à la réglementation grâce à l'ajout de silencieux, lesquels sont fournis avec les ventilateurs axiaux et intégrés dans les accélérateurs.



 **Sûrs et fiables**

 **Performances garanties**

 **Conformes aux normes**



Gamme de ventilateurs axiaux et d'accélérateurs de Howden

Notre gamme de ventilateurs nous permet de respecter l'ensemble des exigences de débit d'air grâce à de nombreuses options, notamment des pales et des moteurs conçus pour offrir le ventilateur le plus adapté à chaque situation.



Ventilateurs axiaux



Accélérateurs

	UMAF	UMAF/Variax	AP/AQ
Pales	Réglables (à l'arrêt)	Réglables (pendant le fonctionnement)	Réglables (à l'arrêt)
Configuration	Unidirectionnelle ou entièrement réversible	Unidirectionnelle ou entièrement réversible	Unidirectionnelle ou entièrement réversible
Plage de débit	Débit compris entre 20 m ³ /s et 400 m ³ /s	Débit compris entre 20 m ³ /s et 400 m ³ /s	Débit allant jusqu'à 50 m ³ /s
Contrôle du débit	<p>Le calage des pales est défini lors de la fabrication selon la capacité spécifique nécessaire à chaque projet. Il peut être modifié lorsque le dispositif est à l'arrêt, si nécessaire.</p> <p>Le débit peut être contrôlé via un entraînement à vitesse variable.</p> <p>Le dispositif anti-pompage Ivanov est disponible en option.</p>	<p>Il est possible d'ajuster le calage en vue d'offrir un débit volumétrique optimal sur une vaste plage de conditions de fonctionnement.</p> <p>Cela permet de garantir une efficacité optimale au niveau du contrôle, comme du fonctionnement.</p> <p>Le dispositif anti-pompage Ivanov est disponible en option.</p>	<p>Le débit peut être contrôlé via un entraînement à vitesse variable.</p>
Pression (axiaux)/ Poussée (accélérateurs)	De 200 à 4 000 Pa	De 300 à 30 000 Pa <i>Bi-étagé, si des pressions supérieures sont nécessaires</i>	De 255 à 3 360 N
Puissance du moteur	De 110 à 710 kW	De 400 à 15 000 kW	De 2,2 à 90 kW
Diamètre externe	De 1 260 à 3 160 mm	De 1 260 à 6 300 mm	De 400 à 1 600 mm

Une solution complète de ventilation de la conception à l'exploitation

Howden propose une solution complète de ventilation reposant sur ses capacités en matière de produit, de logiciel et de service.

Durant la phase de conception, Ventsim réalise la modélisation du système de ventilation en 3D, nous permettant ainsi de déterminer les options disponibles.

Il est possible d'effectuer une simulation des performances à partir des conditions de fonctionnement attendues et de les analyser de manière à sélectionner un modèle optimal.

Lors de la phase de sélection des ventilateurs, Howden fait appel à ses compétences spécialisées en ingénierie de projet afin d'interpréter les exigences de conception, de présenter plusieurs options et de proposer les ventilateurs les plus adaptés à chaque projet.

Les ventilateurs sont connectés via Howden Uptime, offrant ainsi aux opérateurs l'avantage de pouvoir comparer les performances réelles avec des indicateurs de performances idéales, ce qui permet de contrôler le fonctionnement du dispositif et de minimiser les coûts.

L'exécution du projet peut être réalisée de manière évolutive, via une solution clé en main complète, en vue de réduire la complexité, le coût et les efforts de gestion du projet lors des phases de conception et d'installation.



Assistance opérationnelle

La prestation de services assurée pendant l'intégralité du cycle de vie du produit s'adapte aux ventilateurs et aux systèmes grâce au réseau international de service après-vente de Howden.

Forts de notre présence permanente sur tous les continents et de nos ingénieurs spécialisés, nous garantissons des performances fiables à long terme à travers des capacités d'entretien spécialisées et la résolution rapide de tout problème inattendu.



Conception optimisée



Exécution clé en main



Assistance spécialisée dans le cadre du projet



Fonctionnement fiable tout au long du cycle de vie



Ventsim est un outil dynamique et puissant qui peut être utilisé lors de la phase de conception ou de construction des projets de tunnel en vue d'évaluer l'impact des décisions prises.

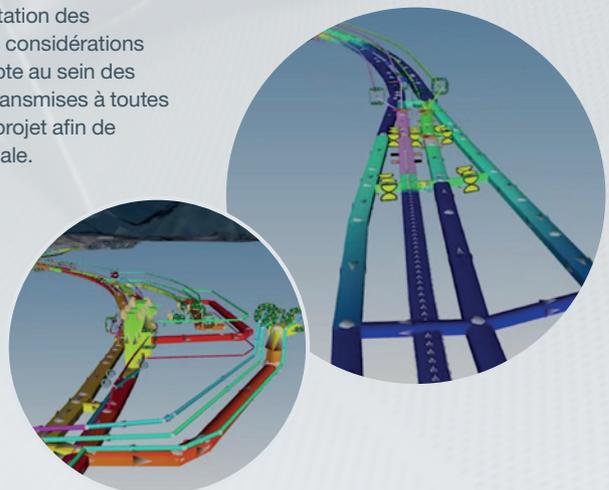
Conception de la ventilation avec Ventsim

Ventsim est un logiciel de simulation destiné à la ventilation souterraine. Il permet de réaliser la modélisation et la simulation de la ventilation, du débit d'air, de la pression, de la chaleur, des gaz, du feu et de bien d'autres types de données de ventilation tirées d'un modèle de tunnels.

Grâce aux données relatives à la circulation attendue, à l'aérodynamique et à l'effet piston, il est possible d'évaluer de multiples scénarios, et ainsi d'optimiser la conception.

Cela permet aux concepteurs et aux opérateurs potentiels de s'assurer que les exigences sont entièrement respectées et de contribuer aux processus de sélection du système.

Cet outil facilite la présentation des différentes options et des considérations qui seront prises en compte au sein des groupes d'évaluation et transmises à toutes les parties prenantes du projet afin de prendre la décision optimale.

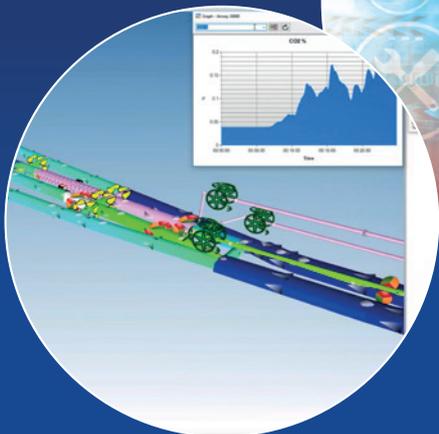


Optimisation de la ventilation

Le contrôle Ventsim

Notre puissant logiciel de ventilation sur demande permet d'optimiser la ventilation en fonction des conditions actuelles.

Grâce à des informations telles que les conditions de circulation, le niveau de gaz ou la température, il est possible de calculer les besoins en débit d'air, puis de les satisfaire à travers les commandes des ventilateurs et des grilles d'aération.



Howden Uptime

Howden Uptime fournit une plateforme unique et innovante permettant de rassembler, d'interpréter et d'analyser les données relatives aux ventilateurs en temps réel.



Notre service Howden Uptime inclut :

- Les vibrations (sur le palier du moteur)
- La pression statique (de l'air)
- Le débit
- L'angle d'inclinaison de la pale
- La température (enroulements et paliers du moteur)
- La tension
- Le courant (triphase)
- La vitesse de fonctionnement

La technologie numérique permet d'optimiser le fonctionnement des ventilateurs à travers des commandes automatiques et d'optimiser leurs performances.

Le service après-vente

La technologie numérique se combine afin d'optimiser le fonctionnement du ventilateur grâce à des commandes automatisées et de maximiser les performances.

Grâce à nos ingénieurs et à nos services spécialisés en matière de fonctionnement et d'entretien, nous sommes en mesure de résoudre les problèmes inattendus rapidement, pour ainsi réduire les temps d'arrêt et garantir des performances fiables à long terme.

Notre gamme de services est valable pour toutes les interventions, tant sur les produits Howden que concurrents.

Notre gamme de service inclut :

- Les inspections
- Les réparations et les rénovations
- Les mises à niveau et les améliorations de performance
- L'équilibrage
- Les tests et la formation
- La gestion des pièces de rechange et de l'inventaire

Les services sont assurés sur site ou dans nos ateliers selon leur nature et les besoins des clients.



L'expérience de Howden

Howden conçoit et fabrique des ventilateurs destinés aux tunnels depuis les années 1960.



Nous avons fourni des ventilateurs sous plusieurs marques, actuelles ou d'anciennes générations, telles que Variax, Voith/Howden Ventilatoren Heidenheim, Axcient, Axico, Joy, Buffalo Forge, American Fan, Stork et UMAF.

Jusqu'à présent, plus de 6 200 ventilateurs ont été installés dans le cadre de multiples projets de transport routier, ferroviaire et souterrain dans le monde.

Exemples de projets



Le tunnel de base du Lötschberg, en Suisse

Ce tunnel ferroviaire s'étend sur 34,5 km sous les Alpes bernoises. La conception prévoit des accès et des galeries destinés à l'entretien, ainsi qu'une station d'arrêt d'urgence à l'intérieur du tunnel.

La ventilation est assurée par le biais de trois stations dotées de neuf ventilateurs axiaux unidirectionnels Howden. Les stations de Mitholz et de Ferden fournissent un débit d'air frais compris entre 150 et 200 m³/s. La station de Fystertellä rejette de la fumée à un débit de 250 m³/s et est en mesure d'assurer toute éventuelle extraction de fumée. De plus, 48 accélérateurs d'un mètre de diamètre assurant une poussée de 1 045 N chacun sont positionnés à proximité du tunnel sud.



Les tunnels d'Ekeberg et de Svartdals sur la route E18, à Oslo, en Norvège

Le tunnel d'Ekeberg fait 1 580 m de long tandis que celui de Svartdals comprend un tronçon de 1 460 m en direction de l'est et un autre de 1 700 m vers l'ouest. À l'origine, il s'agissait d'un projet de rénovation, avec une inauguration prévue pour 1995 et 2000, qui nécessitait 111 accélérateurs.

Les dispositifs (des types unidirectionnel et entièrement réversible) ont été fournis dans quatre tailles différentes, avec des diamètres de 710, 1 060, 1 120 et 1 250 mm. Ensemble, ces modèles d'accélérateurs fournissent entre 649 et 1 650 N de poussée, assurant ainsi la ventilation continue des tunnels, notamment en cas d'urgence.



La station de Sokolniki dans le métro de Moscou, en Russie

Ouverte en 1935, la station de Sokolniki regroupe 6 ventilateurs axiaux Howden assurant la ventilation.

Les deux ventilateurs de 1 800 mm sont disposés à l'horizontale et produisent un débit d'air de 50m³/s (100 % bidirectionnel) avec une augmentation de pression de 500 Pa.

Howden, une entreprise de Chart Industries

Europe/Moyen-Orient/Afrique

Industrivej 23
Naestved, DK-4700
Danemark

Tél. : +45 55 77 62 62

Asie-Pacifique

Unit 23, 36-46 South Street
Rydalmere
Australie

Tél. : +61 28844 9100

Région Amériques

2933 Symmes Rd
Fairfield
États-Unis

Tél. : +1-866-771-6266

Inde

147 Poonamallee High Road
Numbal, Chennai
Inde

Tél. : +91 44 26793548

Email : tunnel-metro@howden.com

www.howden.com

Revolving Around You™

©Howden Group Limited. All rights reserved. 2023.
Howden and the flying H logo are registered trade marks belonging to Howden Group Limited.


Howden
A Chart Industries Company