



Q-FOG[®]

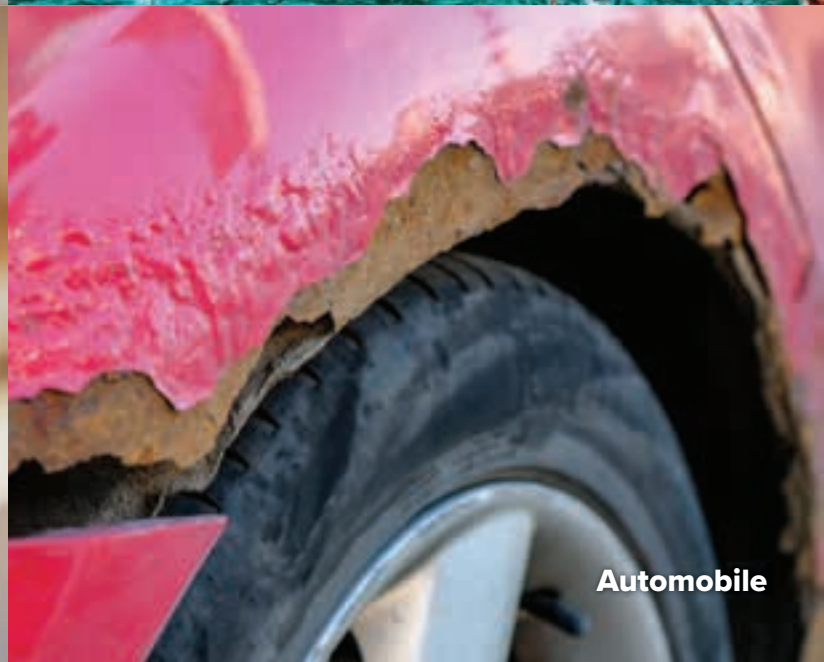
Enceintes de brouillard salin et de corrosion cyclique



Les phénomènes de corrosion

Les phénomènes de corrosion provoquent chaque année des millions d'Euros de dommages sur les produits et infrastructures qui nous entourent, en dégradant principalement les métaux et alliages. Il en résulte des pertes de propriétés mécaniques, des changements d'état et d'apparence, des problèmes d'étanchéité aux liquides et aux gaz. En seulement quelques jours ou quelques semaines, nos enceintes Q-FOG peuvent reproduire les défauts de corrosion auxquels vous êtes confrontés en milieu naturel.

Vos produits résisteront-ils aux conditions naturelles ? Ne faites pas d'hypothèses mais plutôt des tests de simulation !



Pourquoi nos enceintes Q-FOG ?

Réalistes

Nos enceintes de corrosion cyclique offrent la meilleure simulation possible du phénomène de corrosion naturelle. De nombreuses publications démontrent que les résultats obtenus en corrosion cyclique sont ceux qui se rapprochent le plus de la corrosion naturelle en terme de structure, morphologie et taux de corrosion. Avant l'arrivée des essais cycliques, l'essai au brouillard salin continu à 35 °C était le seul essai normalisé pour simuler la corrosion en laboratoire. Cet essai en continu, encore très répandu aujourd'hui, offre une faible corrélation avec le phénomène de corrosion naturelle mais reste très souvent utilisé comme un test comparatif ou de validation.

Nos enceintes Q-FOG permettent de réaliser des cycles de plusieurs conditions, selon les modèles. Les modèles CRH sont conçus pour réaliser les essais les plus complexes. Toute la gamme Q-FOG est équipée du contrôleur de génération 4, ultra-intuitif et convivial avec ses deux écrans tactiles.

Compétitives

Lors du développement de nos enceintes Q-FOG, nous avons comme ligne directrice de proposer une conception ingénieuse, rationnelle et épurée. Nous sommes fiers de proposer une gamme de machines qui soient ultra-fiables tout en étant très compétitives en prix d'achat, et en coûts opérationnels. Notre modèle CRH en particulier vient révolutionner le ratio prix-performance dans l'univers des enceintes de corrosion cyclique à humidité régulée.

Simple à utiliser

Nos enceintes Q-FOG ont été conçues pour être simples à utiliser au quotidien. Elles sont rapides à installer dans votre laboratoire, faciles à démarrer et génèrent peu de coûts de maintenance.

- > Interface tactile intuitive multilingue dont le français.
- > Conditions d'essais affichées en continu pour visualisation immédiate.
- > Auto-diagnostic machine et gestion des alarmes.
- > Voyant LED multicolore pour l'information sur le statut machine.

Fiabilité et support technique

Nos enceintes Q-FOG sont reconnues pour leur fiabilité. Nous avons déployé un réseau mondial structuré pour vous offrir le meilleur support technique, et mettons également à disposition de tous nos clients un outil de diagnostic en ligne REPAIRPEDIA™ pour vous aider à optimiser les performances de votre enceinte.

L'expertise Q-Lab

Nos ingénieurs participent activement à de nombreux comités ISO, ASTM, IEC, GB, et prennent part à de nombreuses organisations professionnelles pour la création et l'amélioration continue de normes, méthodes d'essais et procédures.

Modèles Q-FOG

DEUX VOLUMES

600 ou 1100 L selon les besoins

RÉSERVOIR DE SOLUTION

Capacité de 120 L, gradué, avec capteurs de niveau. 7 Jours d'autonomie en BS

CONSTRUCTION COMPOSITE FIBRES DE VERRE

Parois et capot robustes, à faible conductivité thermique pour une bonne régulation en température

ROUES AVEC TAMPONS DE NIVEAU

Permet à la fois de déplacer l'enceinte et de la stabiliser de niveau



Q-FOG SSP

L'enceinte Q-FOG SSP permet de réaliser un grand nombre d'essais de corrosion, dont les essais au brouillard salin suivant ASTM B117 et ISO 9227, ainsi que le test de Prohesion (ASTM G85 Annexe 5) : ce test alterne une phase de brouillard salin, avec une solution saline modifiée, et une phase de séchage forcé. Le modèle SSP a été conçu pour être une enceinte BS continu, pouvant également travailler en fonction Séchage Forcé et Repos.

Q-FOG CCT

L'enceinte Q-FOG CCT offre les caractéristiques de l'enceinte SSP, avec en plus une fonction Humidité Saturée 95-100% RH. Cette machine permet de répondre à certains tests automobiles qui spécifient une alternance de phases de brouillard salin, humidité saturée, séchage et conditions ambiantes. Il est également possible de réaliser des essais de brouillard salin cupro-acétique (CASS) tels que ASTM B368 ou ISO 9227 CASS.



MODULE DOUCHE OSCILLANT

Pulvérisation de solution par le haut selon les normes Ford et Volvo. Le module douche stationnaire (au centre) est également disponible, au choix

VOYANT LED MULTICOLORE

Indicateur rapide d'état

PORT USB

Récupération de données et mises à jour logiciels

ÉCRANS TACTILES COULEUR

Multilingue dont le français

CHARGEMENT FACILE

Capot à ouverture assistée

CYCLAGE RAPIDE

L'option Rapid Ramp disponible sur nos Q-FOG CRH permet des transitions de phases rapides pour répondre à certaines normes automobiles

RÉGULATION EN HYGROMÉTRIE

Le préconditionneur d'air permet une régulation précise et stable en humidité relative

UNIFORMITÉ DE DÉPOSE

Conforme à toutes les spécifications en quantité et uniformité

Q-FOG CRH

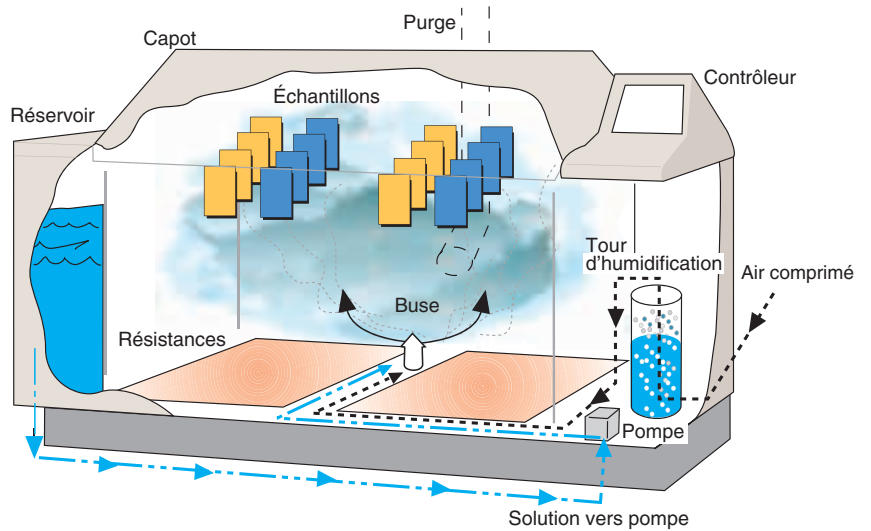
L'enceinte Q-FOG CRH est une vraie révolution dans l'univers des enceintes de corrosion cyclique à hygrométrie régulée. Elle est équipée en série d'un préconditionneur d'air, de conception innovante, qui permet un contrôle précis et stable de l'humidité relative. La machine répond ainsi à la grande majorité des normes, telles que GMW 14872, SAE J2334 et autres ISO, GB/T, VW, Chrysler, Renault. Elle est équipée d'un module de douche (pulvérisation) stationnaire ou oscillant, avec un rinçage automatique des buses pour éviter le colmatage. Grâce à l'option Rapid Ramp, l'enceinte Q-FOG CRH répond également aux méthodes spécifiant des transitions de phases rapides : JASO M609, CCT-I, CCT-II, et CCT-IV, y compris lorsque la machine est pleine d'échantillons. Le module de douche oscillant permet à l'enceinte de répondre en tout point aux méthodes Ford et Volvo stipulant une pulvérisation par le haut.

Fonctions Machine

BROUILLARD (TOUS MODÈLES)

En phase Brouillard, l'enceinte fonctionne comme une enceinte BS traditionnelle :

- La solution saline est pompée depuis le réservoir vers la buse.
- L'air comprimé est saturé en humidité en passant dans la tour d'humidification.
- La buse atomise le mélange solution-air générant un fin brouillard.
- Les résistances régulent une température constante dans l'enceinte.

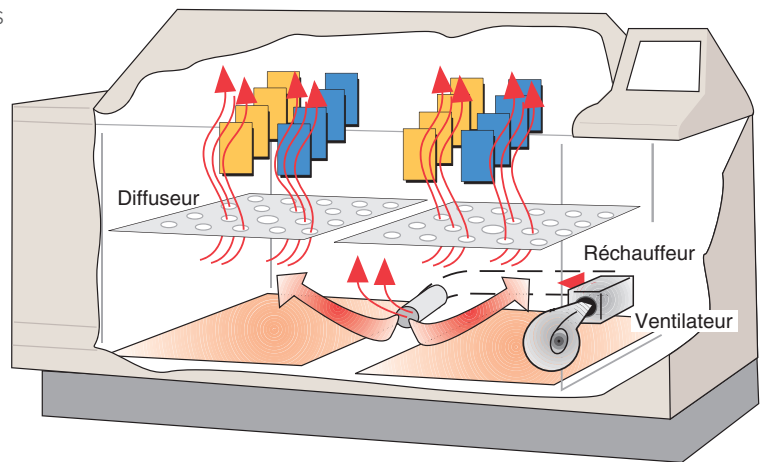


SÉCHAGE FORCÉ & REPOS

Pendant le séchage forcé, de l'air chaud est soufflé depuis le réchauffeur, au travers du diffuseur, vers les échantillons. Il se crée une atmosphère sèche et ventilée qui élimine l'humidité de l'enceinte et des échantillons. La température est régulée en combinaison avec les résistances de fond et le réchauffeur.

Pendant la phase de repos (non représentée), la température est régulée uniquement par les résistances de fond (sans ventilation forcée).

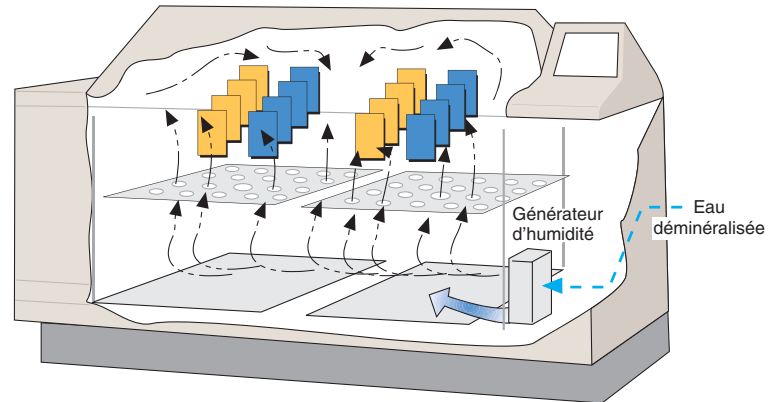
Pour le modèle CRH, la fonction RH est capable de reproduire les conditions des fonctions Séchage Forcé et Repos.



HUMIDITÉ SATURÉE (MODÈLE CCT)

Pendant la phase d'humidité saturée, l'enceinte CCT est maintenue à 95-100% RH grâce à un générateur d'humidité (type bouilloire). Une alimentation automatique en eau déminéralisée est nécessaire.

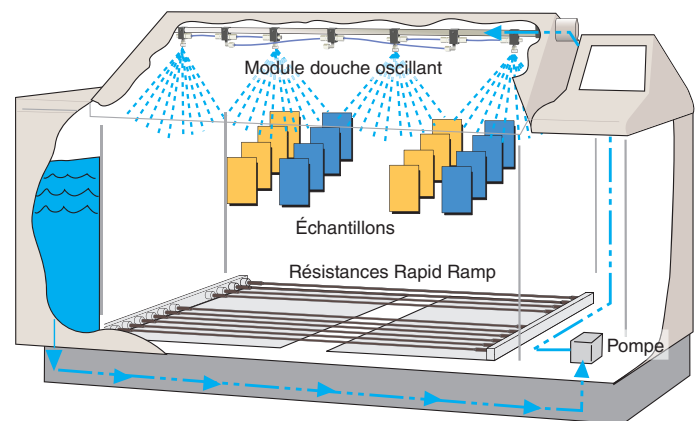
Dans les Q-FOG CRH, c'est la fonction Régulation en Hygrométrie (RH) qui permet également de travailler à humidité saturée.



PULVÉRISATION TYPE DOUCHE (MODÈLE CRH)

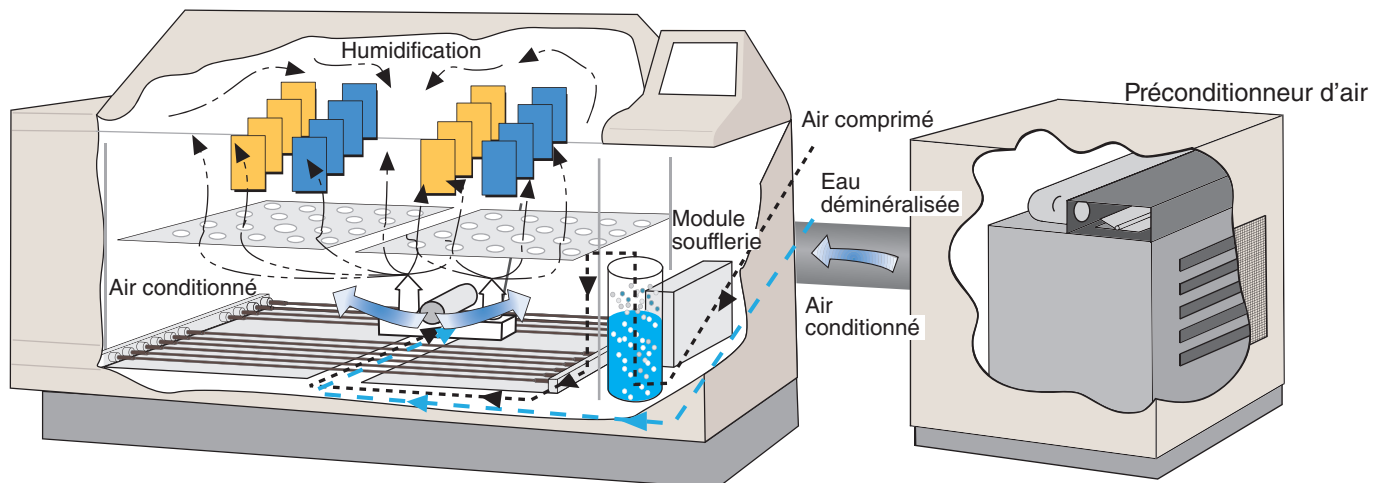
La pulvérisation type douche est requise dans certaines méthodes automobiles. Le principe consiste à pulvériser une quantité importante et uniforme de solution saline, sur un temps court, via des buses :

- Par rapport au brouillard salin traditionnel, la pulvérisation génère des gouttes plus grosses, sous un débit plus important, et en un temps plus court.
- Le module de douche peut être positionné soit en haut de l'enceinte (sous le capot) monté sur une barre oscillante (1100 L) soit au centre de l'enceinte en position fixe (non représenté sur le schéma).
- Le réglage des quantités déposées est ajusté via un temps de pulse ON/OFF, depuis le contrôleur de l'enceinte.



RÉGULATION EN TEMPÉRATURE ET HYGROMÉTRIE (MODÈLE CRH)

Nos enceintes Q-FOG CRH sont conçues pour atteindre et maintenir des consignes de température et d'humidité relative en utilisant les différents modules : préconditionneur d'air, tour d'humidification et buses d'injection d'humidité. L'utilisation d'une eau déminéralisée de très bonne qualité est requise pour un fonctionnement optimal. L'option Rapid Ramp (ci-dessous représentée) permet de réaliser des rampes rapides en température. Voir le manuel d'utilisation pour les plages température/humidité atteignables.



Essais de Corrosion

Le principe des essais de corrosion cyclique consiste à soumettre des échantillons à différents environnements, en réalisant des cycles. Les essais les plus simples alternent des phases de brouillard salin et des phases de séchage. D'autres essais plus complexes (notamment pour l'industrie automobile) enchainent une multitude de phases incluant l'humidité régulée, le brouillard salin ou la pulvérisation type douche, et le séchage.

PROHESION ET BROUILLARD SALIN CONVENTIONNEL

Un grand nombre d'essais de corrosion est réalisable dans notre Q-FOG SSP : ISO 9227, ASTM B117, Prohesion, ASTM G85, BS 3900 F4 et F9, DIN 50.021, ou encore GB/T 10125.

Prohesion : il s'agit d'un cycle d'une heure de BS suivi d'une heure de séchage, avec un changement rapide en température, et en utilisant une solution saline plus agressive. Cette méthode permet d'obtenir des résultats assez réalistes.

Brouillard salin conventionnel : il s'agit de la méthode traditionnelle, très largement utilisée pour tester la résistance à la corrosion de revêtements et de pièces. Les secteurs d'applications sont divers : peinture et traitement de surface, pièces automobiles, aéronautiques ou militaires, composants électroniques etc.

Ce type de test est généralement conduit dans la cadre du contrôle qualité et de la validation de produits. L'essai se déroule à température contrôlée, en continu, sans cycle de séchage. L'air comprimé est humidifié et chauffé avant d'être mélangé à la solution saline.



ESSAIS DE CORROSION

Nos enceintes Q-FOG peuvent accueillir un grand nombre d'échantillons, de différents types (voir les différents portes-échantillons).

ESSAIS DE CORROSION CYCLIQUE

L'essai au brouillard salin traditionnel (ISO 9227, ASTM B117) expose les échantillons à une atmosphère corrosive, de façon continue. Or, dans les conditions réelles, les matériaux sont exposés de façon cyclique à des environnements différents : humidité, solution corrosive, température, lumière solaire. Les essais de corrosion cyclique peuvent conduire à des résultats très différents de ceux observés en corrosion continue : les réactions chimiques peuvent être différentes et la classification des matériaux les plus résistants à la corrosion peut changer.

De nombreuses méthodes automobiles décrivent une exposition à des cycles répétés de brouillard salin, atmosphère humide, atmosphère sèche, et conditions ambiantes. A l'origine, ces essais étaient réalisés manuellement en déplaçant les échantillons dans différentes enceintes. Les essais cycliques automobiles les plus récents, tel que GMW 14872, intègrent également des phases de régulation en humidité et de pulvérisation de type douche, pour déposer une grande quantité de solution saline. Les rampes de température entre les phases sont également définies précisément et contrôlées.

ESSAIS DE CORROSION CYCLIQUE ET EXPOSITION AUX UV

Nos enceintes de vieillissement aux UV QUV® et nos enceintes de corrosion Q-FOG possèdent leur champ d'application respectif. Cependant, une utilisation combinée de ces deux enceintes permet de réaliser des essais très performants notamment sur les applications revêtements anti-corrosion.

En effet, la tenue aux UV d'un revêtement est un facteur très important qui influe sur sa résistance à la corrosion. De nombreuses études ont démontré la pertinence des résultats d'essais alternant une exposition aux UV et une exposition à une atmosphère corrosive. Voir ISO 12944 et ASTM D5894 pour plus d'information.



DÉLIQUESCENCE

La présence d'électrolytes, de sels, conditionne le phénomène de corrosion de différentes façons. L'un des mécanismes est la déliquescence : il s'agit de la formation d'une solution sur une surface, en présence de sel, à une valeur d'humidité relative inférieure à 100%. Ce phénomène entraîne la réactivation de la corrosion, dans une atmosphère non saturée en humidité (relativement sèche suivant les types de sel) via la formation d'une électrolyte de surface. Les sels solubles dans l'eau libèrent des ions qui participent activement au mécanisme de corrosion. Ce phénomène de déliquescence existe dans l'environnement naturel et complexifie la simulation de la corrosion en enceinte. Nos modèles Q-FOG CRH peuvent réguler de façon précise au point de déliquescence.

HUMIDITÉ RELATIVE

Les essais au brouillard salin continu, de prohesion, et l'alternance séchage/humidité saturée sont des outils qui permettent de déclencher une corrosion sévère sur un échantillon, mais qui ne permettent pas de simuler la réactivation de la corrosion à des valeurs d'humidité relative intermédiaires. Or, le phénomène de déliquescence et la corrosion galvanique entraînent à la fois des produits de corrosion spécifiques et un taux de corrosion élevé. Une régulation précise en humidité relative est donc une caractéristique essentielle d'une enceinte de corrosion performante et moderne.

Les méthodes automobiles récentes spécifient une régulation précise de l'humidité relative pendant les transitions entre les étapes d'un cycle, dans le but de mieux simuler la corrosion en milieu naturel et d'intégrer le mécanisme de déliquescence. Nos enceintes Q-FOG CRH répondent parfaitement à ce type d'essais plus complexes et permettent ainsi d'obtenir une meilleure corrélation de vos essais de corrosion en laboratoire .

Solution Saline

L'environnement humide est responsable de la mise en solution des sels, entraînant la formation d'un électrolyte. Plusieurs techniques de dépose de solution saline sont disponibles dans nos enceintes de corrosion Q-FOG.

BROUILLARD SALIN

Depuis presque 100 ans, l'essai au brouillard salin continu est utilisé dans beaucoup de normes et méthodes d'essai, dans diverses industries.

Dans nos enceintes Q-FOG, un fin brouillard salin est généré grâce à une buse centrale qui atomise la solution saline en la mélangeant à de l'air comprimé saturé en humidité et chauffé. Le volume et l'uniformité des condensats sont réglables en ajustant deux paramètres : la vitesse de la pompe péristaltique et la pression d'air dans la buse.

MODULE DOUCHE

Dans certaines normes, en particulier dans l'industrie automobile, la dépose de la solution saline se fait par pulvérisation directe (douche) en grande quantité (par rapport au brouillard salin), de façon répétée et sur des temps plutôt courts.

Nos enceintes Q-FOG CRH sont équipées à la fois de la fonction brouillard salin traditionnel et du module de pulvérisation type douche. Historiquement, nous avons opté pour un module de douche stationnaire, en position centrale, capable de générer uniformément les quantités requises ("S" pour "Stationnaire").

MODULE DOUCHE OSCILLANT

Malgré les performances des enceintes Q-FOG "S", certaines méthodes d'essai automobiles imposent une pulvérisation par le haut. Nous avons donc développé spécifiquement un module de douche oscillant, positionné au-dessus des échantillons, sous le capot, ("T" pour "Top", uniquement disponible sur les CRH 1100L). La géométrie du système, le volume de dépose et l'uniformité répondent ainsi parfaitement aux exigences.



Buse de brouillard



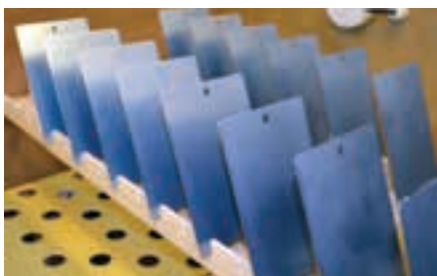
Module douche stationnaire



Module douche oscillant

Montage des échantillons

Nos enceintes Q-FOG ont été conçues pour offrir un accès facile : le seuil de chargement est bas et le capot est assisté pour une ouverture sans effort. Nous proposons plusieurs types de supports échantillons : les racks à encoches permettent d'exposer des plaques tests (Q-PANEL) de différentes tailles et épaisseurs (angle de 15° ou 6°), les barres de suspension permettent d'accrocher tout type de pièces, et un caillebotis rigide et robuste permet de poser des grosses pièces de forme (jusqu'à 544 Kg, disponible sur deux niveaux dans l'enceinte).



RACKS À ENCOCHES

Nos racks à encoches permettent d'exposer des échantillons plats, tels que des panneaux tests Q-PANEL®. Un rack peut supporter une charge de 113 kg, les encoches sont disponibles à 15° ou 6°. Les capacités sont de 160 échantillons (75 x 150 mm) répartis sur 8 racks pour une enceinte 600 L, et 240 échantillons, répartis sur 10 racks pour une enceinte 1100 L.



BARRES DE SUSPENSION

Notre kit de barres permet de suspendre tout type de pièces 3D. Chaque barre de 20 mm de diamètre peut supporter 45 kg.

Le kit contient 6 barres dans une enceinte 600 L et 8 barres dans une enceinte 1100 L.

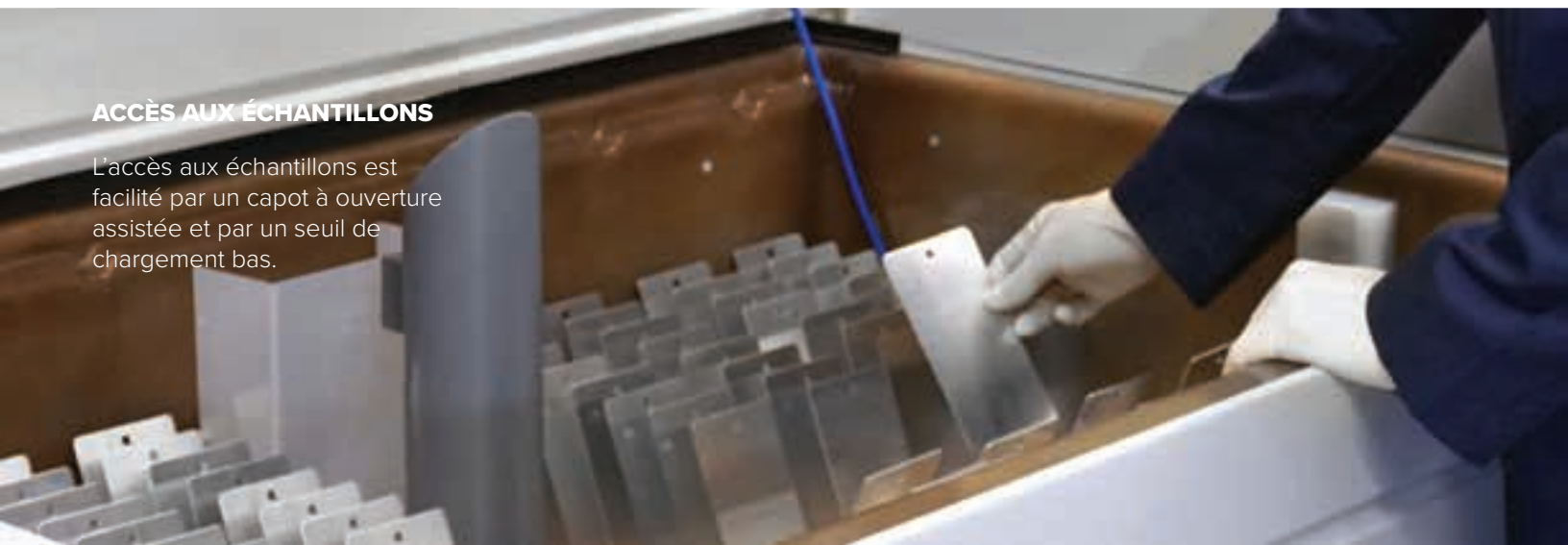


CAILLEBOTIS

Pour les pièces de grande taille ou lourdes (éléments de moteurs, roues, pièces de fonderie), nous proposons un caillebotis rigide, positionnable sur deux niveaux au choix. Grâce à cet accessoire et à la construction de l'enceinte Q-FOG, il est possible de répartir une charge totale de 544 Kg dans la machine.

ACCÈS AUX ÉCHANTILLONS

L'accès aux échantillons est facilité par un capot à ouverture assistée et par un seuil de chargement bas.



Maintenance & Calibration

Les capteurs de nos enceintes (sondes de température et capteur d'hygrométrie) peuvent être étalonnés par l'utilisateur, à l'aide d'un thermomètre étalon et d'un kit isotherme (fourni avec l'enceinte). Les machines sont livrées étalonnées en usine et nous recommandons une fréquence d'étalonnage de 6 mois (l'opération dure quelques minutes).

Toutes les 1000 heures de fonctionnement, l'enceinte affiche un message demandant à l'opérateur de réaliser la maintenance de routine. L'opération consiste à vidanger et remplir la tour d'humidification, à nettoyer les différents filtres (air, eau et solution saline), à nettoyer les parois de l'enceinte et les résistances, ainsi qu'à remplacer le tube de pompe péristaltique.

La conception de nos enceintes offre un accès facile et rapide aux parties techniques : nous avons apporté un soin particulier à l'identification des modules, à leur facilité de montage et démontage et à leur positionnement ergonomique. Notre ligne de conduite : faciliter les opérations d'inspection, de nettoyage et de maintenance. L'interface intuitive des Q-FOG est équipée d'un mode auto-diagnostic, avec un affichage des paramètres machine et messages d'erreur, permettant à l'utilisateur de comprendre et de résoudre lui-même la plupart des anomalies rencontrées.

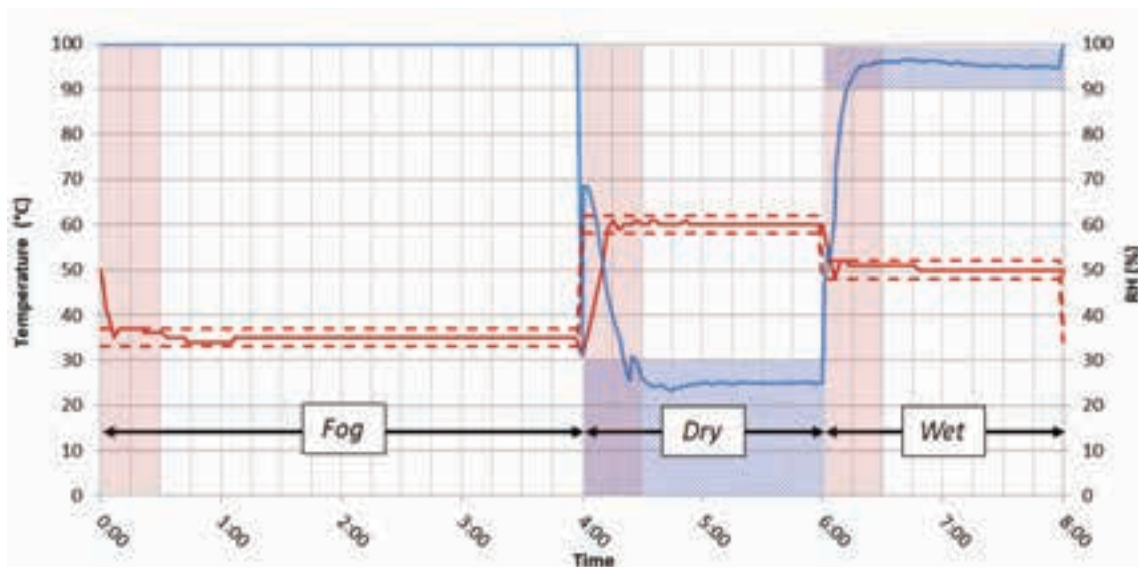
MAINTENANCE SIMPLE

Notre conception de machine privilégie des modules clairement identifiés et équipés de raccords rapides. Le démontage est simple, facilitant ainsi l'inspection, le nettoyage et la maintenance.



Normes

Notre gamme d'enceintes Q-FOG répond à la majorité des normes telles que Prohesion, ISO 9227, ASTM B117, GMW 14872, SAE J2334, et autres méthodes d'essais Ford, ISO, GB, VW, Volvo, Chrysler, Renault, JASO, etc. Nos modèles Q-FOG CRH permettent de répondre aux normes internationales stipulant une régulation en température et humidité relative (y compris machine pleine). L'exemple ci-dessous est un enregistrement des paramètres d'essais dans une enceinte Q-FOG CRH réalisant la norme JASO M609. Voir le Bulletin Technique LF-8131 : Normes et méthodes d'essais Q-FOG pour une liste détaillée.



Opération

Toute notre gamme Q-FOG a été développée pour faciliter la vie des utilisateurs. La conception des enceintes, des accessoires et de l'interface ont été réfléchis pour être simples, robustes, performants et intuitifs. Nos machines sont complètement instrumentées et autonomes pour fonctionner 24H/24H et 7J/7J.



Les enceintes Q-FOG sont toutes équipées de notre dernière interface génération 4, disponible en 17 langues dont le français. La mémoire interne peut stocker 10 programmes d'essais et conserve automatiquement 24 mois d'enregistrement des paramètres machine. L'extraction des données peut se faire soit via le port USB (clef USB puis lecture sur www.q-portal.net) soit via le port ethernet et le logiciel VSC.

Accessoires & Options



KIT DE PRÉPARATION DE SOLUTION SALINE

Ce kit contient des sachets pré-pesés de Chlorure de Sodium normalisé (NaCl - 530 g) pour une préparation rapide d'une solution saline conforme à ASTM B117 et ISO 9227.



COUPONS DE CORROSION

Nous proposons une gamme de coupons de corrosion Q-PANEL avec certificat matière, pour réaliser l'essai de corrosivité (calcul de perte de masse) suivant les normes ISO 9227, ASTM B117, GMW 14872, GM9540P, SAE J2334, SAE J2721 et VDA-233-102.



KIT DE COLLECTE EXTERNE DES CONDENSATS

Cette option permet de mesurer les quantités de condensats sans être obligé d'interrompre l'essai et d'ouvrir le capot. L'opérateur peut ainsi quotidiennement procéder aux vérifications de volume, concentration et pH.



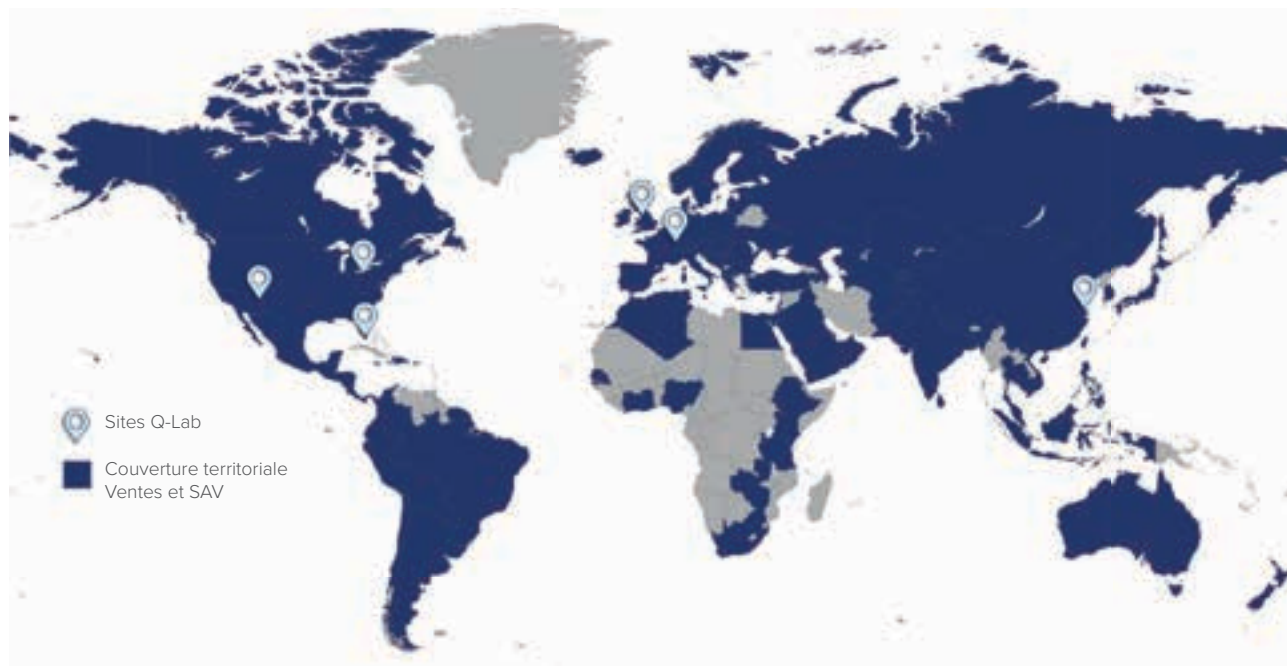
PASSAGE DE PAROIS

Nous proposons un passage de parois étanche, de 100 mm de diamètre pour alimenter des capteurs de mesure ou tout système à tester en fonctionnement (moteur électrique, carte électronique etc.).

Résumé

● Série ○ Option

Caractéristiques	SSP	CCT	CRH
Deux volumes disponibles (600 et 1100 Litres)	●	●	●
Prohesion et cycles BS/Séchage	●	●	●
Brouillard salin continu	●	●	●
Essais cycliques automobiles, humidité saturée 95-100%	–	●	●
Essais cycliques automobiles, humidité régulée	–	–	●
Réservoir 120 Litres, intégré et gradué, avec capteurs de niveau	●	●	●
Résistances de chauffe à l'intérieur (accessibilité et chauffe rapide)	●	●	●
Construction composite fibres de verre	●	●	●
Interface intuitive à écrans tactiles	●	●	●
17 langues, dont le français	●	●	●
Fonction auto-diagnostics et messages d'information et anomalies	●	●	●
Enregistrement automatique des paramètres d'essais, lecture USB et Ethernet	●	●	●
Pompe péristaltique à vitesse réglage pour la fonction brouillard	●	●	●
Séchage (température contrôlée et air pulsé)	●	●	●
Repos (température contrôlée)	●	●	–
Hublot d'observation et éclairage intérieur	●	●	●
Rampes programmables (température et humidité relative)	–	–	●
Module douche stationnaire avec buses auto-nettoyantes	–	–	●
Module douche oscillant avec buses auto-nettoyantes	–	–	○
Essais cycliques automobiles à transition de phases rapides	–	–	○
Kit rinçage des parois pour la méthode Renault ECC1	–	–	○
Barres à encoches, barres de suspension, caillebotis	○	○	○
Coupons de corrosion suivant GMW 14872, ASTM B117, ISO 9227, etc.	○	○	○
Kit de collecte externe des condensats	○	○	○
Passage de parois (diamètre 100 mm)	○	○	○
Surpresseur d'alimentation en eau	○	○	○
Adaptateur fond humide pour ASTM G85 Annexe 2 et 3	○	○	○



NOTRE RÉSEAU MONDIAL

Nous avons déployé un réseau mondial pour assurer la vente, le support technique, le SAV et la métrologie dans 120 pays. Visitez [Q-Lab.com/support](https://www.q-lab.com/support) pour nous contacter, suivant votre localisation géographique.

Q-LAB USINE ET SIEGE

WESTLAKE, OH USA
info@q-lab.com
+1-440-835-8700

Q-LAB EUROPE, LTD.

BOLTON, ENGLAND
info.eu@q-lab.com
+44-1204-861616

Q-LAB DEUTSCHLAND GMBH

SAARBRÜCKEN, GERMANY
info.de@q-lab.com
+49-681-857470

Q-LAB CHINA

SHANGHAI, CHINA
info.cn@q-lab.com
+86-21-5879-7970

Q-LAB FLORIDA

HOMESTEAD, FL USA
testing@q-lab.com
+1-305-245-5600

Q-LAB ARIZONA

WITTMANN, AZ USA
testing@q-lab.com
+1-623-386-5140