



Appareil de protection respiratoire à débit continu

Stacey Blundell, M.Sc., ROH, CIH

3M Canada

Déclarations générales

- Cette présentation est fondée sur des exigences fédérales actuelles aux États-Unis et au Canada. Les exigences des États américains, des provinces ou territoires canadiens ou d'autres pays peuvent être différentes. Toujours consulter les directives d'utilisation et respecter les lois et les règlements locaux.
- Cette présentation contient un aperçu de renseignements généraux; on ne devrait pas s'y fier pour prendre des décisions spécifiques
- Ce programme ne certifie pas les compétences en santé et sécurité de la personne qui l'a suivi
- Les renseignements sont à jour à la date indiquée dans cette présentation et les exigences peuvent changer ultérieurement
- On ne doit pas se fier à cette présentation de manière isolée, car le contenu est souvent accompagné de renseignements supplémentaires, de précisions et/ou de discussions.
- 3M détient tous les droits de cette présentation et son enregistrement numérique ou toute autre reproduction sans consentement sont strictement interdits

Contenu

Règlements et normes applicables

Approbations du NIOSH

Pourquoi utiliser de l'air comprimé?

Éléments d'un système d'air respirable comprimé

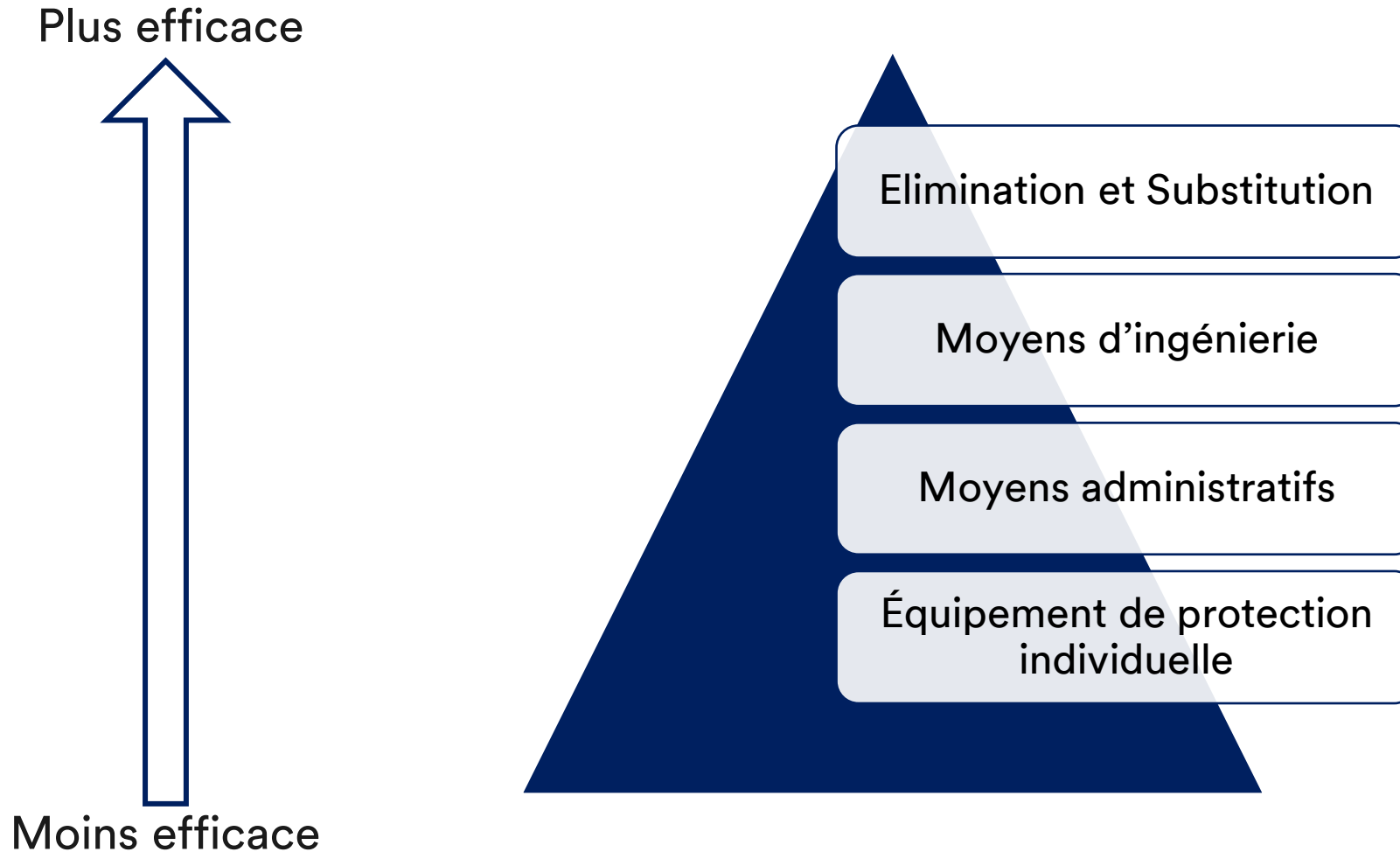
Analyse de l'air comprimé respirable

Planification d'un système de protection respiratoire à adduction d'air

Utilisation des respirateurs à adduction d'air

Questions

Hiérarchie des mesures de maîtrise



**L'employeur à
toujours
l'obligation de
réduire à la
source les
dangers**

Règlement sur la santé et la sécurité au travail

Article 45. Appareil de protection respiratoire

- Tout appareil fourni par l'employeur doit être certifié par le NIOSH
- L'employeur doit élaborer et mettre en place un programme de protection respiratoire conforme à [CSA-Z94.4-11](#): Choix, utilisation et entretien des appareils de protection respiratoire

<http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=1&file=76307.pdf>

Règlement sur la santé et la sécurité au travail

Article 48. Air d'alimentation

- L'air comprimé respirable doit être conforme à la norme [CSA-Z180.1-00](#): Air comprimé respirable et systèmes connexes
- Les analyses doivent être faites au moins tous les six mois, sauf pour les systèmes d'alimentation à air ambiant.
- Les systèmes doivent être entretenus conformément aux instructions du fabricant.
- Les résultats doivent être consignés pendant une période d'au moins 5 ans.

Normes nationales du Canada

CSA Z94.4

- Choix, utilisation et entretien des appareils de protection respiratoire
- Éléments requis pour un programme de protection respiratoire
- Basée sur des systèmes de classification et des exigences établies par le National Institute for Occupational Health and Safety (NIOSH).

CSA Z180.1

- Air comprimé respirable et systèmes connexe
- Utilisée avec CSA-Z94.4
- Indique les exigences particulières visant les systèmes d'adduction d'air comprimé respirable
- Établit les exigences minimales visant la construction, la pureté de l'air, la mise en service, la distribution et l'entretien

- National institute of occupational health and safety (NIOSH)
- Spécifiez les exigences d'approbation minimales pour les dispositifs de protection respiratoire
- L'inspection, l'examen et l'essai des respirateurs afin de déterminer si les respirateurs respectent les exigences

Les certificats d'homologation

- Émis pour les respirateurs qui répondent aux exigences applicables.
- AUCUN certificat d'homologation n'est émis pour les composantes individuelles d'un respirateur

M-Series Loose Fitting Headgear with V-Series Valves Type C, Continuous Flow, Supplied-Air Respirator



ACCESSORIES

11

Appareil de protection respiratoire (APR) à adduction d'air

Adduction d'air (débit constant)

Pièce faciale hermétique

(demi-masque, masque complet)



Pièce faciale souple

(Cagoule, casque, visière-écran)



Adduction d'air (à surpression/pression positive)

Adduction d'air à surpression

APRIA

(Appareil de protection respiratoire isolant autonome)

APRIA Multifonction

(APRIA combiné à un APR à adduction d'air)



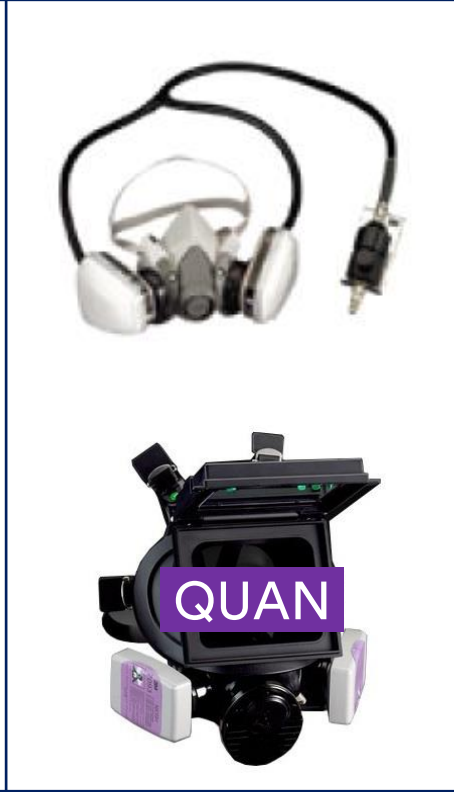
DIVS



DIVS

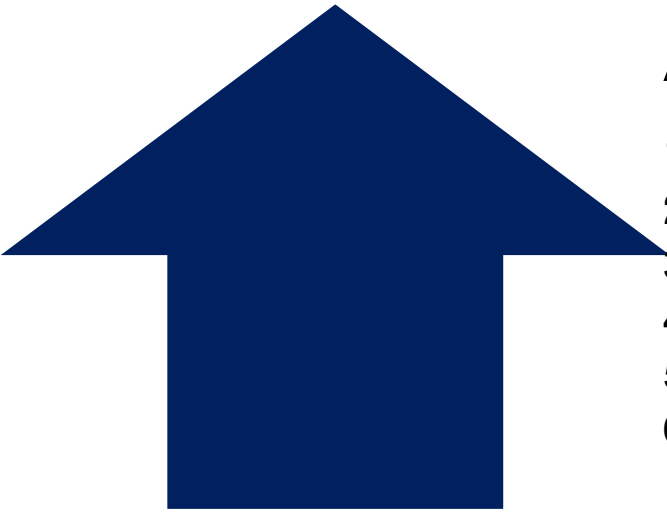
3M

Différents respirateurs offrent différents niveaux de protection

Jusqu'à 10 x VEMP	Jusqu'à 25 x VEMP	Jusqu'à 50 x VEMP	Jusqu'à 1000 x VEMP	Jusqu'à 10 000 x VEMP
				

Le choix des APR doit tenir compte des caractéristiques physiques, des fonctions et des limites de performances des divers types d'appareils.

Pourquoi utiliser de l'air comprimé respirable?



Avantages

- 1) Possibilité d'utiliser l'air comprimé de l'usine
- 2) Options de diminuer (ou réchauffer) la température par 27 °C
- 3) Facteurs de protection accrus (FPC 1000)
- 4) Essais d'ajustements + la barbe
- 5) Certains produits chimiques
- 6) Pas de cartouches à changer



Restrictions

- 1) Les mouvements de l'utilisateur sont restreints
- 2) Choix et longueur du boyau
- 3) Exigences en matière de débit (CFM) et de pression (PSI)
- 4) La qualité de l'air comprimé doit être conforme à la norme Z180.1
- 5) Entretien du panneau
- 6) Atmosphères DIVS

Éléments d'un système d'air respirable comprimé

Éléments d'un système d'air respirable comprimé

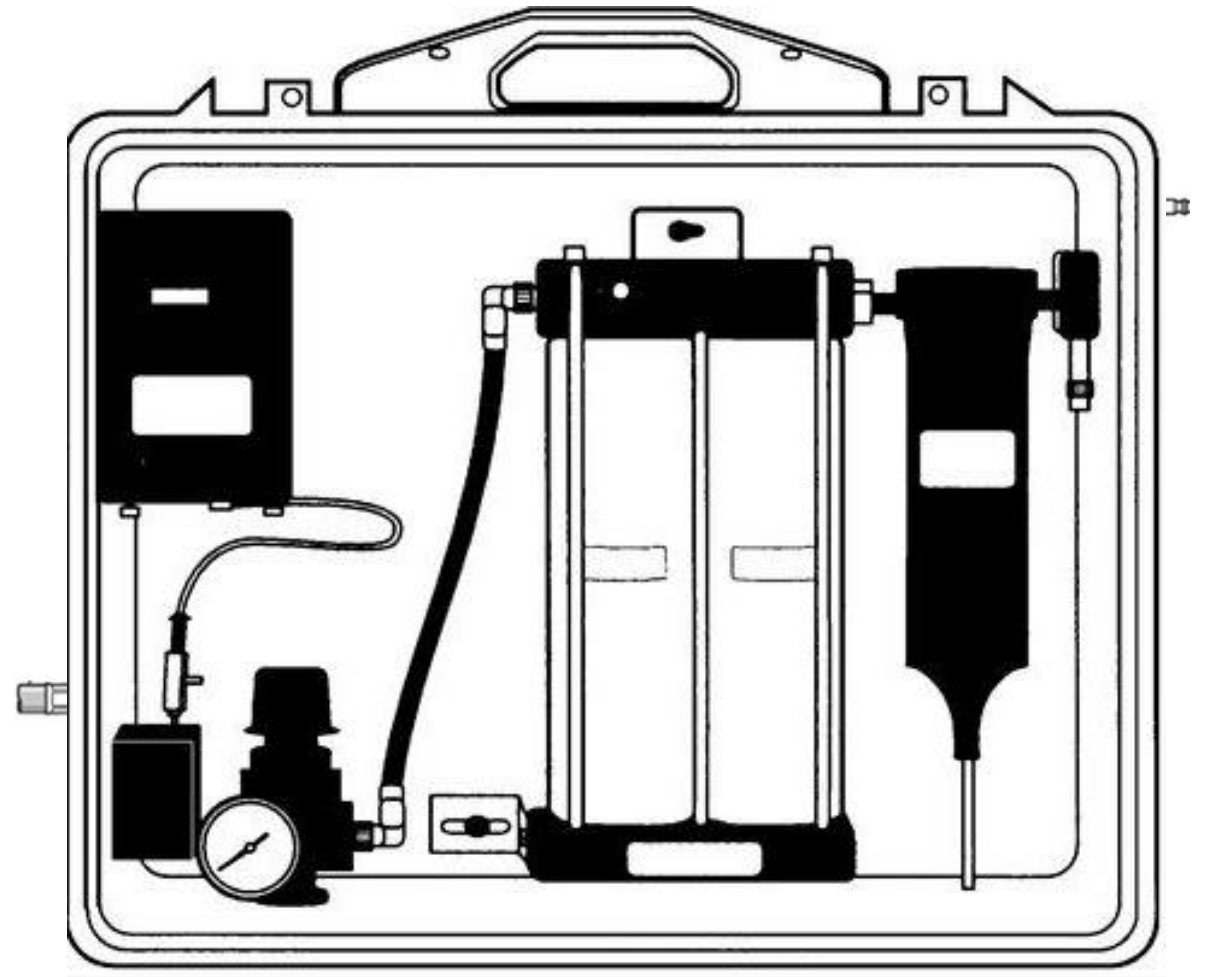


Systeme de purification

Sert à filtrer et réguler l'air comprimé utilisé avec les systèmes de protection respiratoire à adduction d'air.

Les éléments de base d'une unité sont les suivants :

- un filtre coalescent + drain pour les liquides
- filtre à particules (HEPA)
- une couche de charbon activé qui absorbe les odeurs
- catalyseur (pour convertir le monoxyde de carbone en dioxyde de carbone)
- détecteur de monoxyde de carbone
- régulateur de pression d'air
- connecteurs rapides



Point de service

- Endroit où le système de protection respiratoire homologué par le NIOSH se raccorde à la source d'alimentation d'air.
- Endroit où l'air doit être soumis aux essais.
- Raccord rapide et le régulateur de pression d'air.
- Choisis de façon à prévenir le raccordement accidentel à d'autres sources de gaz comprimés.
- Exempts de polluants et résistant à la corrosion



**Pour air comprimé
respirable seulement.**



Analyse de l'air comprimé respirable

Selon la norme ACNOR Z180.1 l'air respirable doit faire l'objet d'une analyse de pureté

- Au cours de la mise en service
- Une fois tous les six mois
- Après les modifications importantes.

Un certificat de conformité d'analyse de l'air comprimé respirable est affiché à un endroit visible pour chaque système fixe et portatif

Selon le Règlement sur la santé et la sécurité au travail (RSST)

- Les analyses doivent être faites au moins tous les six mois, sauf pour les systèmes d'alimentation à air ambiant.

Analyse de l'air comprimé respirable

Air respirable : concentration maximale permise (Z180.1-00)	
Impureté	Concentration
Oxygène	20 - 22%
Azote	78 – 80%
Monoxyde de carbone	5 ppm
Dioxyde de carbone	500 ppm
Méthane	10 ppm
Hydrocarbures autres que le méthane	5 ppm
Hydrocarbures halogénés	5ppm (Trichlorotrifluoroéthane, Dichlorodifluorométhane, Chlorodifluorométhane)
Huile, particules de matière et condensats	1 mg/m3
Eau	Le point de rosée à la pression doit être inférieur d'au moins 5°C à la température minimale à laquelle une partie quelconque de l'installation est soumise à toute époque de l'année.
Odeur	La détection par l'olfaction de toute odeur prononcée entraîne le rejet de ce dernier. On doit déterminer la provenance et la nature de cette odeur et y remédier.

CSA Z180.1-00 recommande de prélever les échantillons aux points suivants :

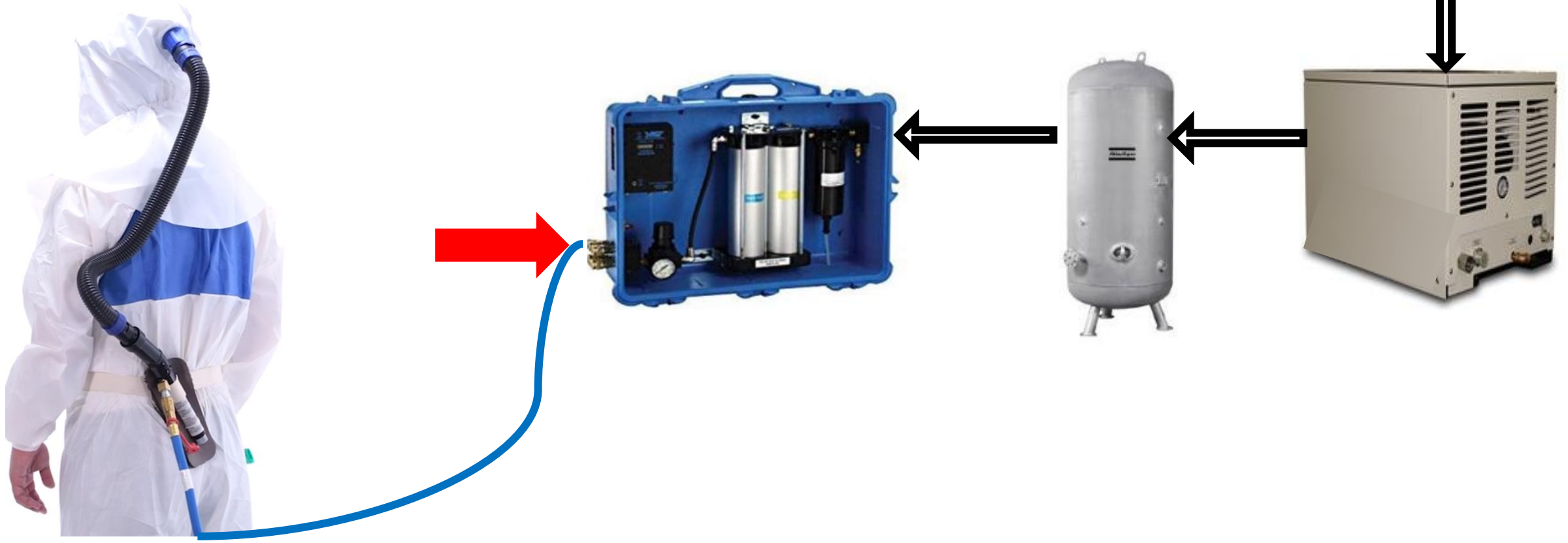
Section D5 Lieux des prélèvements d'échantillons

- 1) Aux points de service
- 2) À la sortie de chaque système de purification
- 3) À la sortie de la canalisation de distribution des gros systèmes
- 4) À tout point de sortie soupçonné de pollution.

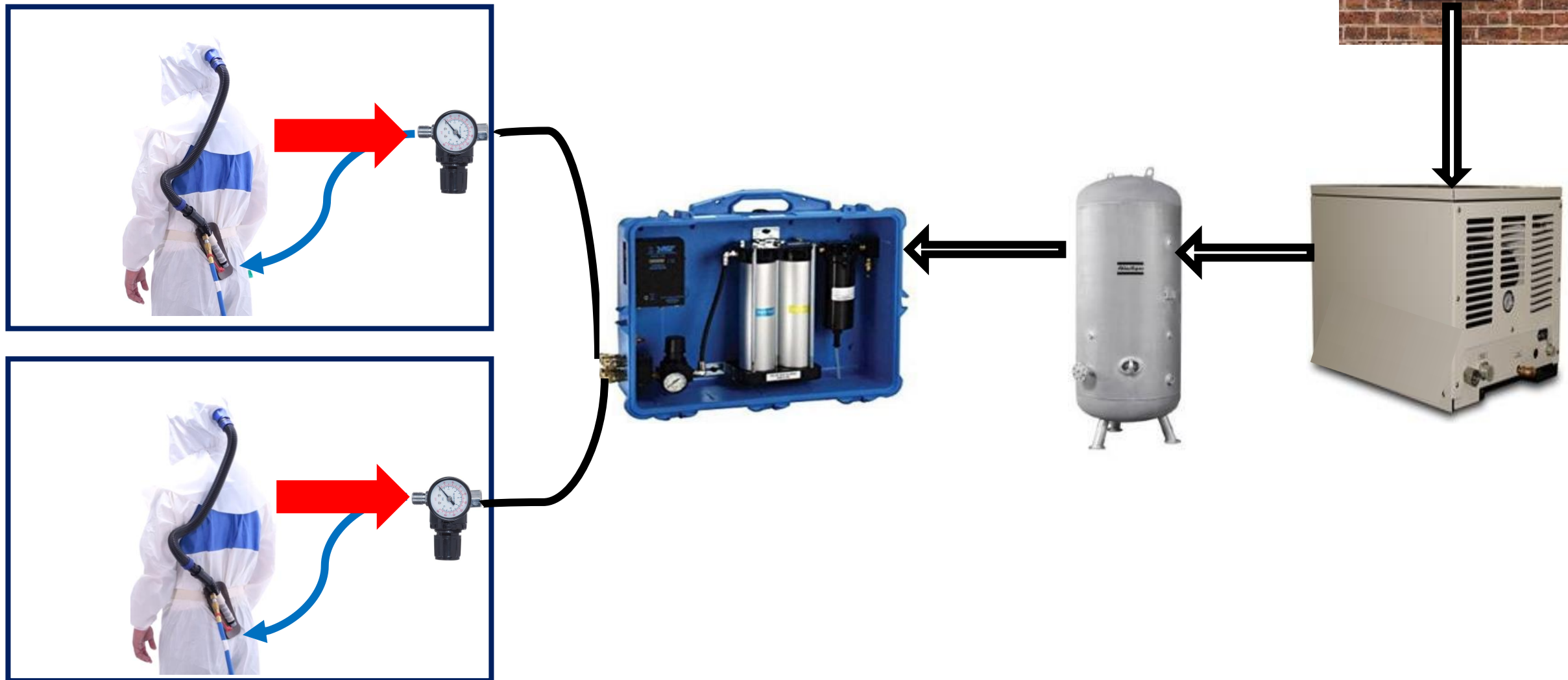
On prélève habituellement les échantillons dans des bouteilles d'échantillonnage en acier inoxydable conçues à cette fin

Les échantillons doivent être représentatifs de la qualité de l'air respirable produit par le système.

Où testons-nous la qualité de l'air?



Où testons-nous la qualité de l'air?



Où testons-nous la qualité de l'air?

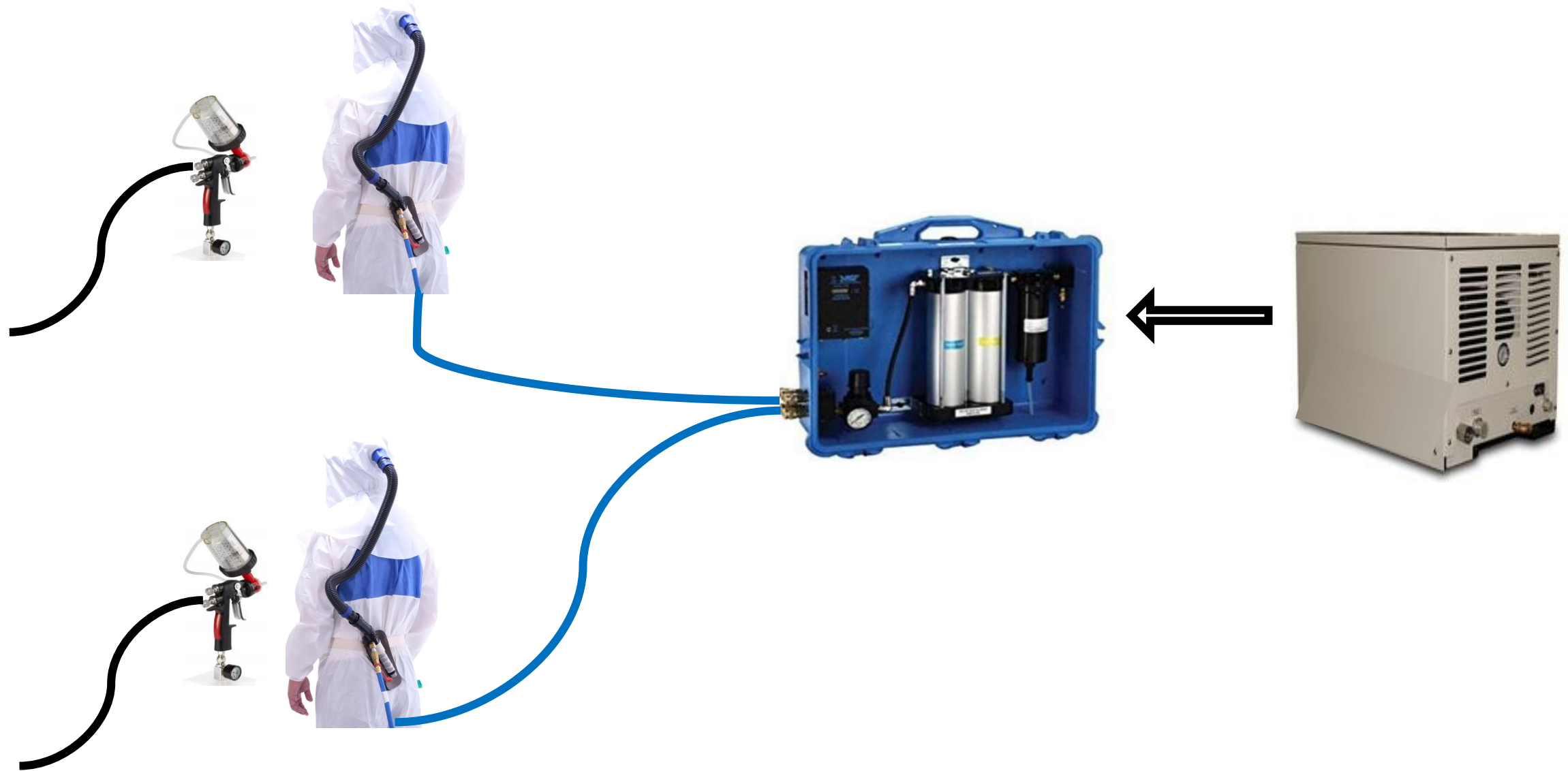


Où testons-nous la qualité de l'air?



Planification d'un système de protection respiratoire à adduction d'air

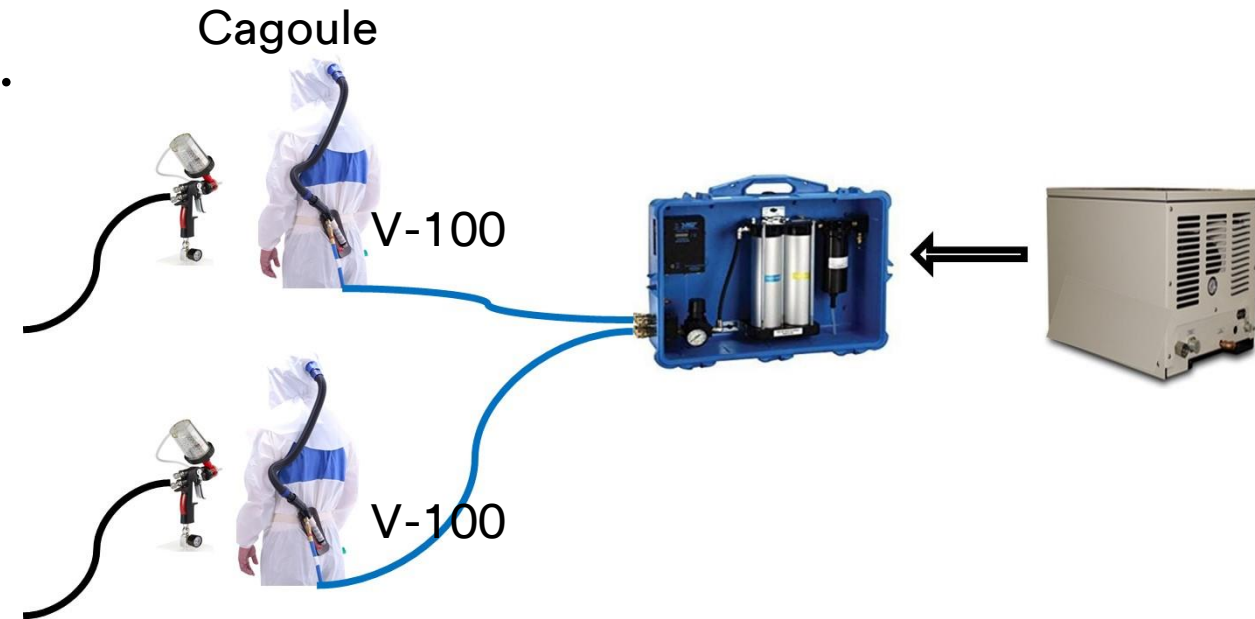
Exemple:



① Déterminer le débit (pi^3/min ou CFM) requis:

Le débit d'air nécessaire dépend de:

- Le type de pièce faciale choisie
- Le type de soupape de régulation d'air utilisée.
- Le nombre total d'utilisateurs simultanés
- Consommation d'autres composantes alimentées par le compresseur



Volume du compresseur

Exigences – Environ 566 L/min ($20 \text{ pi}^3/\text{min}$) par dispositif de régulation d'air 3M™.

Calcul ① : Déterminer le débit requis

Débit d'air par
l'utilisateur
(pi^3/min) x
nombre
d'utilisateurs



Consommation
d'autres
composantes
alimentées par
le compresseur
(pi^3/min)



pi^3/min requis
(facteur de sécurité de
20% afin de
compenser les fuites)



$20 + 20 = 40 \text{ pi}^3/\text{min}$



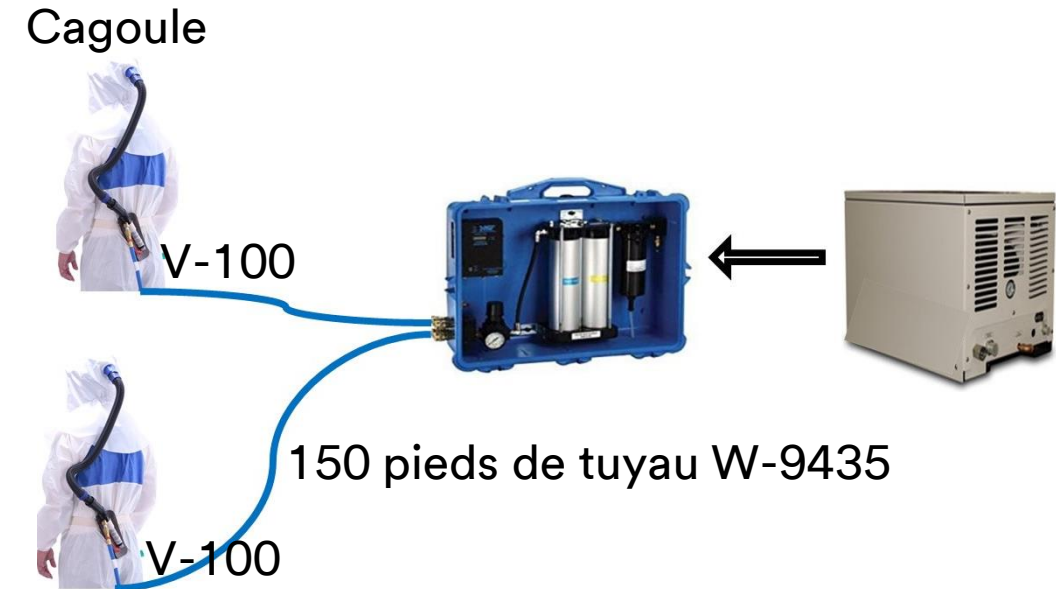
$10 + 10 = 20 \text{ pi}^3/\text{min}$

Approx = $70 \text{ pi}^3/\text{min}$

② Déterminer la pression requise pour les respirateurs

Le pression d'air nécessaire dépend de:

- La chute de pression au niveau du panneau de filtration
- Le type de pièce faciale choisie
- Le type de soupape de régulation d'air utilisée.
- La longueur de tuyau d'air comprimé



2 Déterminer la pression requise pour les respirateurs

La chute de pression au niveau du panneau de filtration

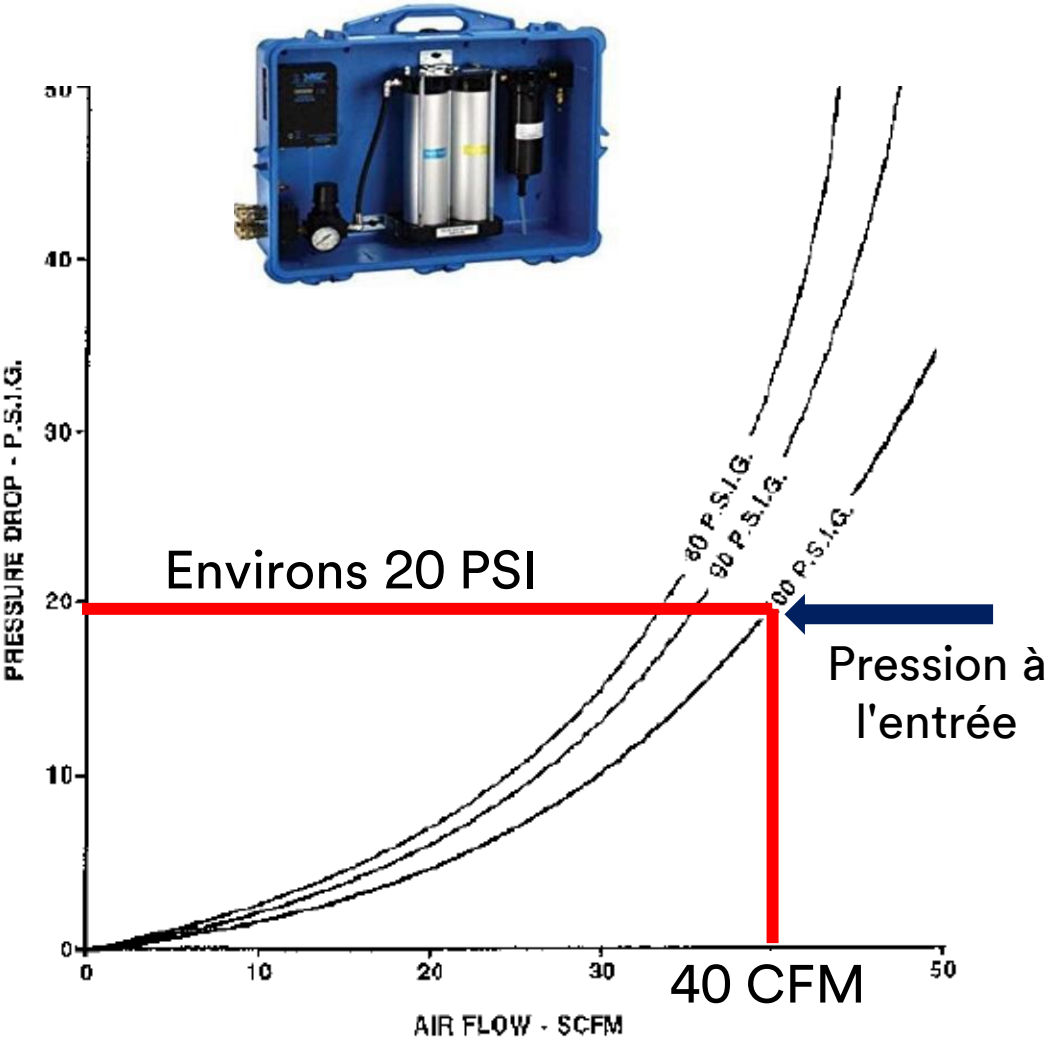
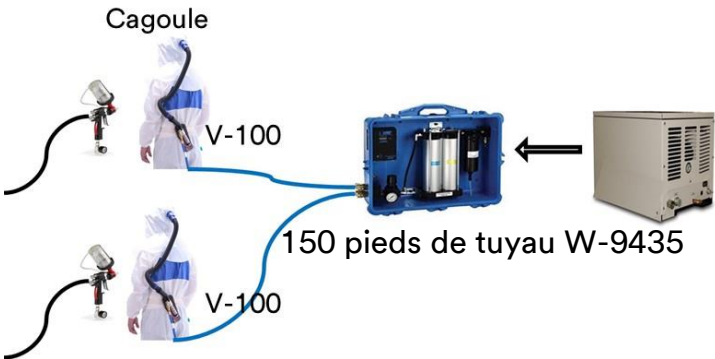
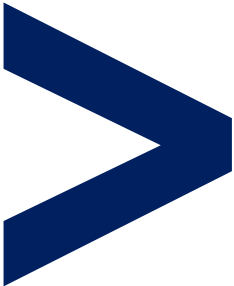


Tableau des pressions pour les dispositifs de régulation d'air de série V

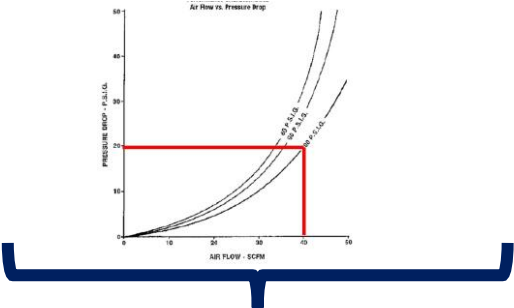
Dispositif de régulation d'air	Tuyaux haute pression W-9435 et W-9445 (diamètre intérieur de 3/8 po)	Plage de pressions d'alimentation
Dispositif V-100	7,6 à 30,5 m (25 à 100 pi)	4,4 à 5,0 kg/cm ² (62 à 72 lb/po ²)
	38,1 à 61,0 m (125 à 200 pi)	4,9 à 5,7 kg/cm ² (69 à 82 lb/po ²)
	68,6 à 91,4 m (225 à 300 pi)	5,3 à 6,4 kg/cm ² (75 à 91 lb/po ²)



Calcul ② : Déterminer la pression requise (lb/po²)



100 lb/po²
Pression d'admission max: 125 lb/po²



Approx. 20 lb/po²

Dispositif de régulation d'air	Tuyaux haute pression W-9435 et W-9445 (diamètre intérieur de 3/8 po)	Plage de pressions d'alimentation
Dispositif V-100	7,6 à 30,5 m (25 à 100 pi)	4,4 à 5,0 kg/cm² (62 à 72 lb/po²)
	38,1 à 61,0 m (125 à 200 pi)	4,9 à 5,7 kg/cm² (69 à 82 lb/po²)
	68,6 à 91,4 m (225 à 300 pi)	5,3 à 6,4 kg/cm² (75 à 91 lb/po²)

69 - 82 lb/po²

Comment choisir un compresseur



VOLUME: 70 pi³/min (CFM)

PRESSION: 100 lb/po² (PSI)

Type	:	
n°	:	AP1610530
P _{max}	:	8bar – 116 psi – 0,8 MPa
Qv	:	230,6 l/s – 488,6 cfm – 13,84 m³/min
P _{motor}	:	75kW – 100 hp
n _{motor}	:	2978 r/min
m	:	1530 kg – 3373 lb
Manufacturing year	:	2009

Comment choisir un panneau

VOLUME: 40 pi³/min (CFM)



Spécifications

Pression maximale d'admission (max.)	8,6 bar (125 lb/po ²)
Débit d'air nominal (max.)	1 416 L/min (50 pi ³ /min)
Pression d'admission (recommandée)	6,2 à 8,3 bar (90 à 120 lb/po ²)
Pression de sortie	0 à 8,6 bar (0 à 125 lb/po ²)

Utilisation des respirateurs à adduction d'air

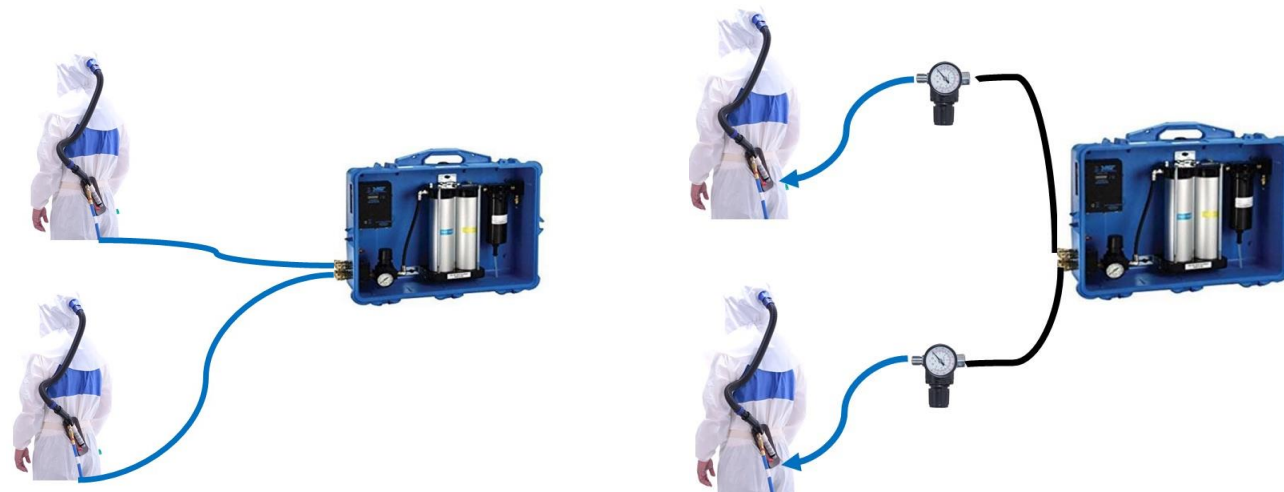
Configurations différentes

Simple = 1 seul utilisateur



Une seule pression à réguler

Plusieurs utilisateurs, même respirateur, même longueur de tuyau



Une seule pression à réguler

Configurations différentes

- Plusieurs utilisateurs
- Différents respirateurs
- Différente longueur de tuyau



125 à 200 pieds de tuyau
69 – 82 lb/po²



200 pieds de tuyau
21 - 33 lb/po²



Resumé

- Les installations d'air respirable doivent être réservées uniquement à l'air respirable
- Identifier l'entrée, chaque point de service et les canalisations
- Prévenir tout raccordement accidentel
- Vérifier la qualité de l'air, la quantité et la pression
- Surveiller les niveaux de CO
- Longueurs de tuyaux maximales permises: 300 pi
- Tenir des registres des évaluations des risques, des tests de qualité de l'air et de la mise en service pendant la durée de vie du système

Questions

Resumé



Système d'air comprimé

- Entrée d'air
- Compresseur
- Réservoir
- Dessiccateur
- Distribution d'air comprimé



Système de purification

- Filtre coalescent
- Sorbants
- Catalyseur
- Moniteur CO
- Régulateur
- Raccords rapide



Point de service

- Le débit d'air
- La pression de service
- Raccords rapide
- Analyse de l'air comprimé respirable

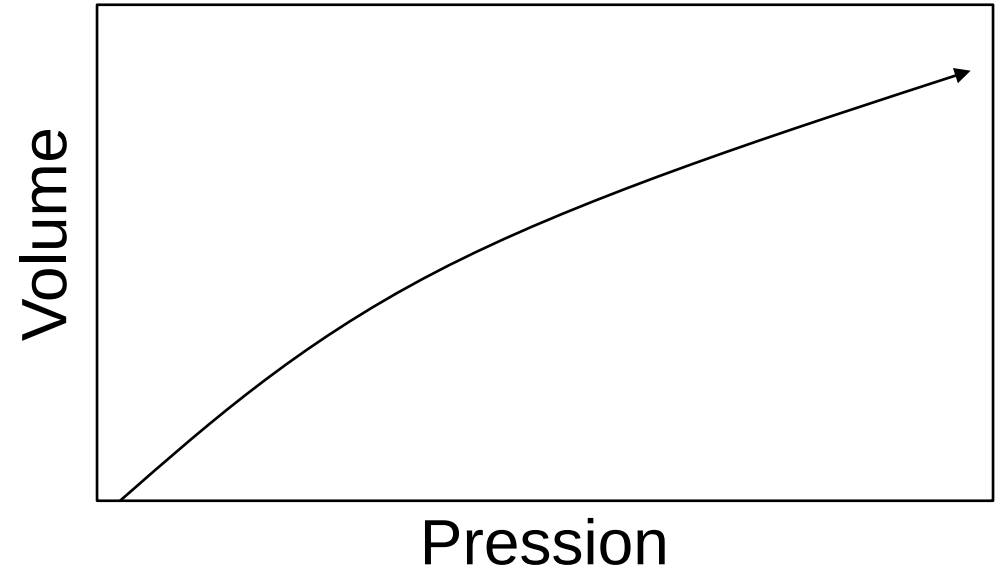


Respirateur

- Tuyau d'air comprimé
- Régulateur (soupape)
- Boyau de respiration
- Pièce faciale

Pourquoi spécifions-nous la pression?

- Il est difficile de mesurer et d'ajuster le volume
- Il est relativement facile de mesurer et d'ajuster la pression
- Dans les connecteurs standard, il existe une corrélation directe entre la pression et le volume; toutes les autres choses étant constantes, le volume augmente à mesure que la pression augmente.



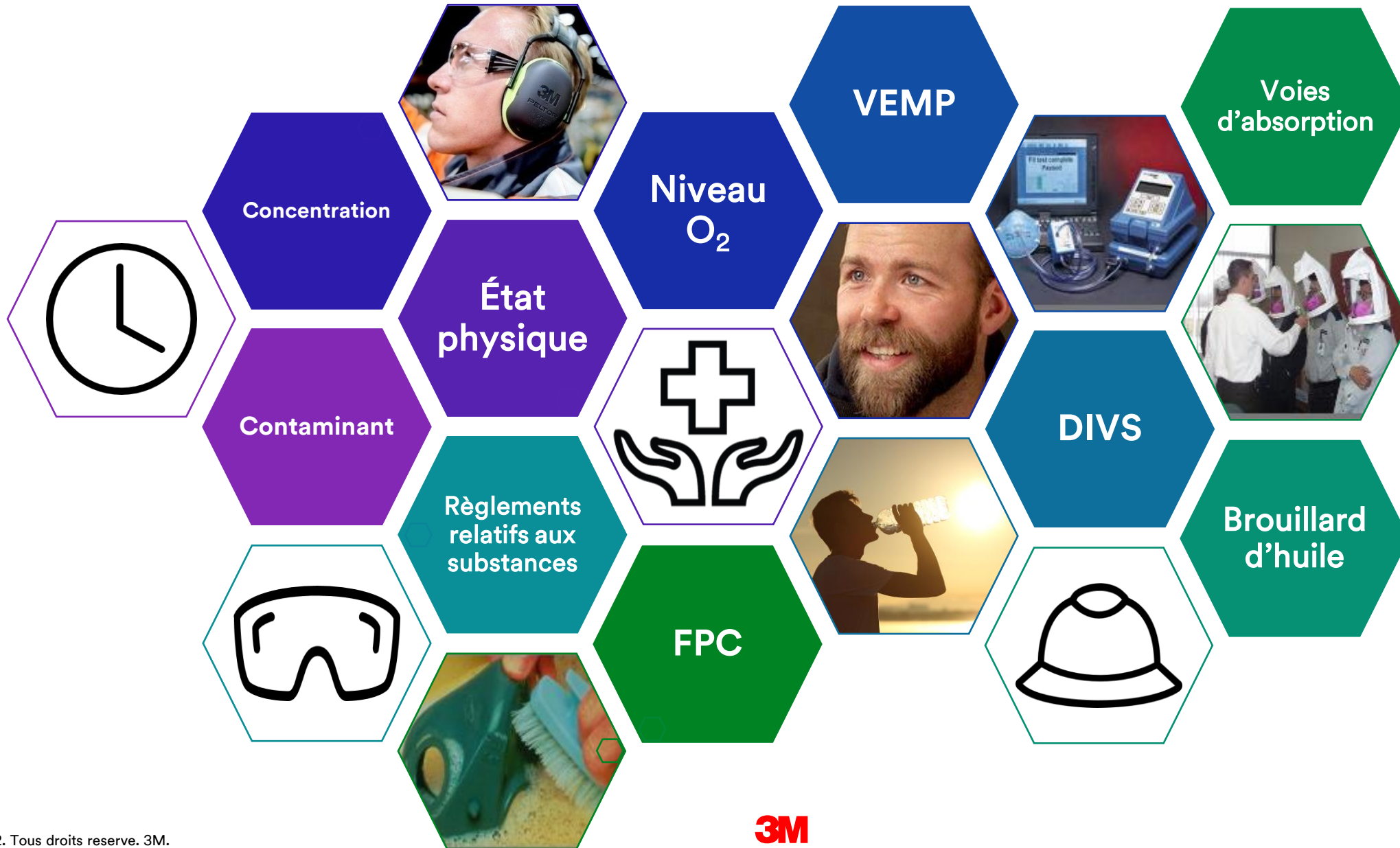
Le calibre du tuyau d'alimentation du panneau

Débit du panneau (pi ³ /min)	Calibre des tuyaux d'au moins...
50	3/4 po
100	1 po
200	1 1/4 po

En règle générale*

- Cela dépend fortement de la longueur du tuyau alimentant le panneau et de la pression disponible.
- Il est important que l'étalonnage soit effectué conformément aux pratiques de plomberie acceptées et/ou par un ingénieur

Évaluation des dangers et sélection du respirateur approprié



DIVS

APRA

APRA à la demande à pression (pressure demand)

Multifonction

Adduction d'air + réserve autonome (pour entrée: durée nominale minimale de 15 minutes)



FPC = 10 000



On doit se rebrancher a l'approvisionnement en air avant d'avoir utilise plus de 20% de la réserve d'air (CSA Z94.4)

FPC = 10 000

Entrée dans une atmosphère DIVS: min 15 minute (CSA)



Réservoirs (CSA Z180.1)

- Doivent résister à la corrosion
- Avoir une capacité et une pression nominale suffisantes pour répondre aux exigences du système
- Conçus, construits, mis à l'essai, inspectés et entretenus conformément à la [norme CSA B51](#)



NOTE: Pour garantir que l'air du réseau d'air respirable est sec, il peut être utile d'y inclure un dessiccateur régénératif ou un déshydratateur réfrigérant



Des mesures de maitrise

- L'élimination, la substitution et les moyens d'ingénierie sont les plus efficaces
- La ventilation par aspiration locale (extraction des fumées) est également utilisée pour contrôler les expositions
- Contrôles administratifs (p. Ex. Horaire de travail, panneaux d'avertissement, programmes de formation)
- Une protection respiratoire peut encore être nécessaire après la mise en place de contrôles



Manuel d'utilisation de l'outil de sélection des respirateurs de NIOSH

La liste des équipements certifiés (NIOSH certified equipment list) est un outil pour:

- déterminer si l'APR est homologué par le NIOSH
- identifier les pièces et les composantes de rechange
- prendre connaissance de la protection

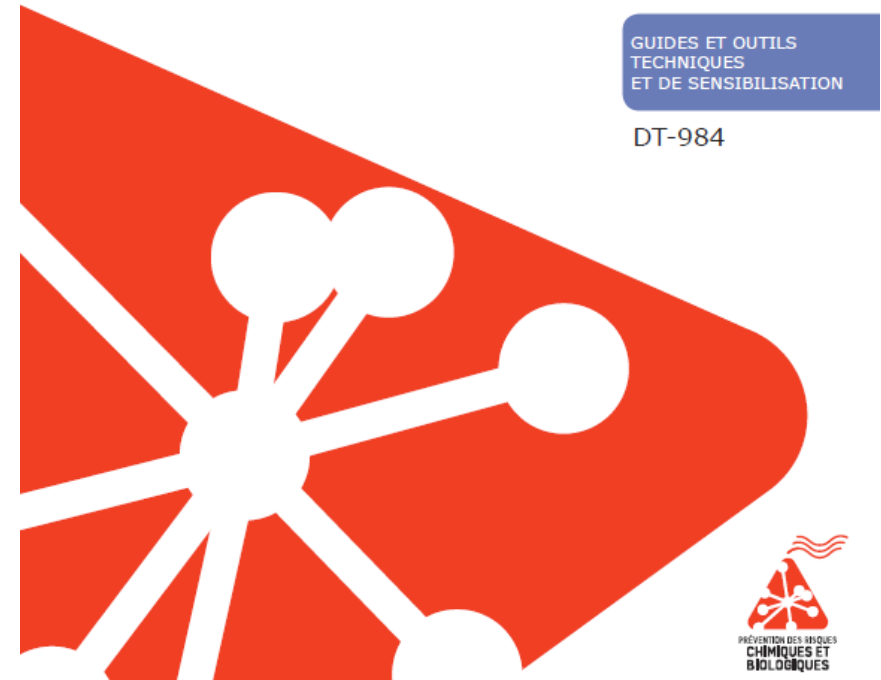
<https://www.cdc.gov/niosh/npptl/topics/respirators/cel/>



Manuel d'utilisation de l'outil de sélection
des appareils de protection respiratoire
de NIOSH

GUIDES ET OUTILS
TECHNIQUES
ET DE SENSIBILISATION

DT-984



Éléments d'un système d'air respirable comprimé



CSA Z180.1

Z94.4 + NIOSH

19C - Appareils de protection respiratoire à adduction d'air



Type C

Appareils de protection respiratoire à débit continu



Type C

Appareils de protection respiratoire à surpression.
Une légère pression positive est ainsi maintenue en tout temps à l'intérieur de la pièce faciale



Type CE

Appareils de protection respiratoire pour le décapage au jet abrasif.
Conçu et fabriqué pour protéger la tête et le cou du porteur contre l'impact et la friction des éclats de matériaux abrasifs.

Approbation 13F - Appareils de protection respiratoire autonomes

Appareil de protection respiratoire à surpression à circuit ouvert



APRA: entrée et évacuation

APRA: pour évacuation seulement



APRA + Appareil de protection respiratoire à adduction d'air (à surpression)

APRA Combinés : entrée et évacuation

Si l'APRA est utilisé durant l'entrée, il doit être homologué pour un temps de service d'au moins 15 minutes, et la quantité d'air utilisée durant l'entrée ne doit pas dépasser 20 % de la capacité

Les appareils de protection respiratoire à la demande sont prohibés au Québec (RSST a. 46).