

> Prévoir l'utilisation et la création de trémies et trappes d'accès se référer à la fiche sur la serrurerie et la sécurité.

CONDITIONNEMENT DE LA CUVE

LA PROBLÉMATIQUE / LES CONTRAINTES DE L'ENTREPRISE

- **Spécificité des ouvrages (réservoirs et châteaux d'eau), en particulier :**
 - > exigüité des accès et ouvertures (souvent un accès unique de faible dimension en partie haute servant au passage des hommes, des matériels et matériaux, des câbles et tuyaux, des amenées et sorties de l'air de ventilation...),
 - > hauteur,
 - > milieu confiné,
- > géométries particulières et non répétitives des ouvrages,
- > nécessité de maintenir une qualité de l'air (température et hygrométrie contrôlées en continu pour maîtriser le point de rosée) compatible avec les exigences techniques des produits appliqués et l'hygiène et la sécurité des salariés.

LES MOYENS EXISTANTS / LES TECHNIQUES UTILISÉES

- **Le plus souvent on utilise un soufflage d'air extérieur,** et/ou une aspiration de l'air intérieur, à proximité (pas trop près pour ne pas générer de courant d'air) de la zone de travail et une extraction ou une introduction naturelle par l'ouverture existante en partie haute.
- **En période hivernale,** réchauffage par une chaudière ou par des radiateurs électriques.
- **Le respect des contraintes techniques** en matière de température et d'hygrométrie est favorable à la santé et à la sécurité des salariés.
- **Il est souvent constaté** une mauvaise aéraulique liée à une méconnaissance et/ou une mauvaise mise en œuvre des règles générales de ventilation des espaces confinés que constituent les cuves et réservoirs.

LES BONNES PRATIQUES DE PRÉVENTION

- **Rédaction préalable** à l'opération d'une fiche de dimensionnement et de positionnement aéraulique détaillée, intégrée dans le PPSPS (porter une attention particulière à la formation du rédacteur). Le débit minimal correspondra à la plus grande des 2 valeurs : 1 volume/heure ou 2000 m³/h. Il pourra être très supérieur à cette valeur en fonction des risques que présentent les produits utilisés (VME : Valeur Moyenne d'Exposition, création d'une ATEX : Atmosphère Explosive) et des quantités appliquées journalièrement. En particulier en cas d'utilisation de solvant des débits de plusieurs dizaines de milliers de m³/h pourraient être nécessaires.
- **Proposition de l'entreprise** pour la mise en place d'une deuxième trappe sur le dôme, pouvant servir à l'approvisionnement du chantier, à l'évacuation des blessés et lors du nettoyage des cuves et à la mise en œuvre d'une ventilation efficace de la cuve pendant les travaux.
- **On utilise les ouvertures existantes** (passage de canalisations en traversée de paroi...) ou créées provisoirement, situées en partie basse de la cuve offrant les mêmes fonctions et les mêmes avantages.
- **On n'utilise pas de chauffage** à combustion directe dans la cuve. Pour les chauffages à échangeur d'air, les gaz brûlés doivent être évacués à l'extérieur de la cuve.
- **Les opérations ponctuelles** telles que décapage des supports, mélange des produits, ponçages, soudures, sablage, projection de béton... doivent être effectuées sous aspiration à la source et/ou avec des opérateurs équipés d'EPI spécifiques.
- **Les opérations** avec solvants volatils seront effectuées à l'extérieur (en milieu non confiné).
- **Les récipients de produits chimiques** vides seront stockés à l'extérieur, ceux entamés dans la zone de préparation (où sera positionnée l'extraction de l'air).
- **Voir annexe 1** la ventilation des châteaux d'eau pour l'application des résines.

LA DOCUMENTATION EXISTANTE EN SAVOIR PLUS

- Guides ventilation de l'INRS (www.inrs.fr) et de la CRAMIF (www.cramif.fr), en particulier :
 - > ED 695 "Principes généraux de ventilation"
 - > ED 665 "Mise en œuvre des polyesters stratifiés"
 - > ED 703 "Ventilation des espaces confinés"

CONDITIONNEMENT DE LA CUVE

VENTILATION DES CHÂTEAUX D'EAU POUR L'APPLICATION DE RÉSINES

■ Principe général

- > Le principe de ventilation préconisé est essentiellement de diluer les gaz et vapeurs toxiques.

■ Influence du produit utilisé

- > L'efficacité de la ventilation est dépendante de la nature et de la quantité des solvants utilisés dans les résines.

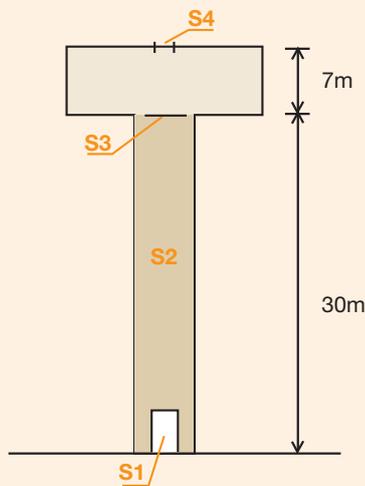
EXEMPLE

Concentration	Résine 2% MEK	Résine 5% MEK	Résine Epoxy 35% xylène
VME	600 mg/m ³	600 mg/m ³	221 mg/m ³
Quantité de résine à appliquer	200 kg/8h	200 kg/8h	200 kg/8h
MEK ou xylène appliqué	0.500 kg/h	1.25 Kg/h	8.75 Kg/h
Débit d'air pour 1/3 VME	2500 m ³ /h	6250 m ³ /h	120 000 m ³ /h

- > On suppose que la totalité du solvant s'évapore pendant les 8h de travail.
- > Les débits de ventilation sont fonction des quantités appliquées et indépendantes du volume du réservoir.

■ Influence de la géométrie de l'ouvrage et de la température

- > Tenir compte de la topographie des lieux, notamment quand l'intérieur du château d'eau est divisé en parties concentriques ou avec des séparations radiales.
- > Maîtriser les débits d'air existants : le tirage ou contre tirage naturel pour le cas d'un château d'eau peut être important.



■ Calcul de tirage et contre-tirage pour le cas d'un château d'eau

Les calculs sont simplifiés.

- > Les résultats dépendent des hypothèses, notamment des températures, ainsi que des sections S1, S3, S4.

Données :

S1 (surface de l'ouverture inférieure)	= 1 m ²
S2 (section du fût)	= 7 m ² (D = 3 m)
S3 (section de l'orifice supérieur du fût)	= 1 m ²
S4 (section de l'orifice supérieur de réservoir)	= 1 m ²
Hypothèse : T° air intérieur	= 14 °C

- > Pour une température de l'air extérieur de 5 °C, on assiste à un courant de tirage ascendant de 7 800 m³/h
- > Pour une température de l'air extérieur de 25 °C, on assiste à un courant de contre-tirage descendant de 8 500 m³/h
- > Eventuellement, fermer les portes pour éviter tout tirage ou contre tirage négatif.

■ Principes d'une installation efficace

- > Une mauvaise installation peut rendre inefficace une ventilation.
- > Les points de soufflage et d'extraction doivent être le plus éloignés possible l'un de l'autre.
- > La prise d'air frais à l'extérieur doit être éloignée de toute source de pollution (moteur thermique) et de la zone de rejet de l'air pollué.
- > Si possible, préférer 2 orifices distincts pour le soufflage et l'extraction.
- > Utiliser un flux d'air neuf soufflé, qui a plus de portée qu'un flux d'air aspiré.

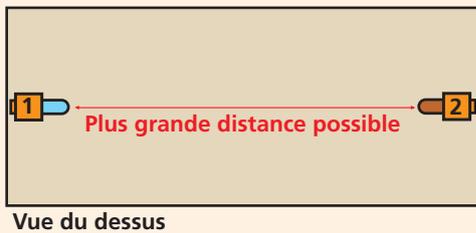
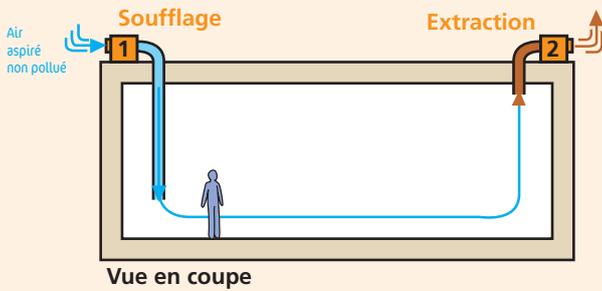
■ Les bonnes pratiques

- > Récipients usagés : les évacuer à l'extérieur au fur et à mesure.
- > Placer de préférence les personnes dans le flux d'air neuf soufflé, au fur et à mesure de leur déplacement.
- > Installer la zone de préparation des produits, si elle se trouve dans la cuve, le plus près possible de la conduite d'extraction

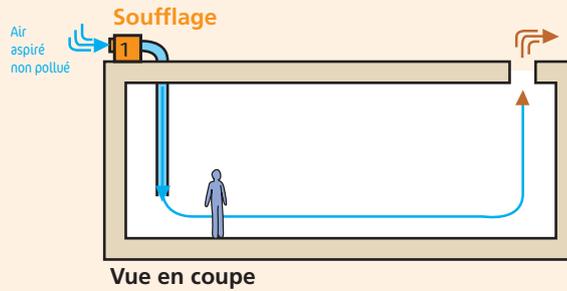
CONDITIONNEMENT DE LA CUVE

SCHEMA DE PRINCIPE D'UNE VENTILATION EFFICACE

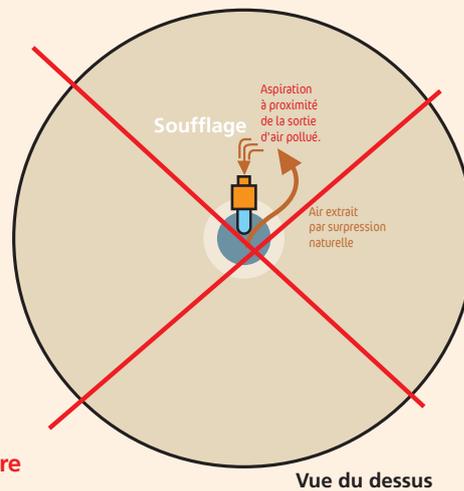
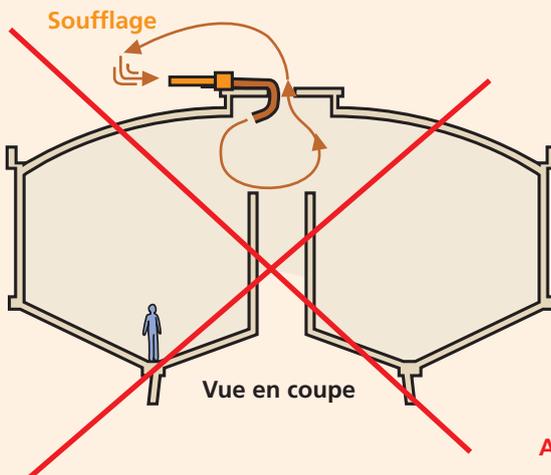
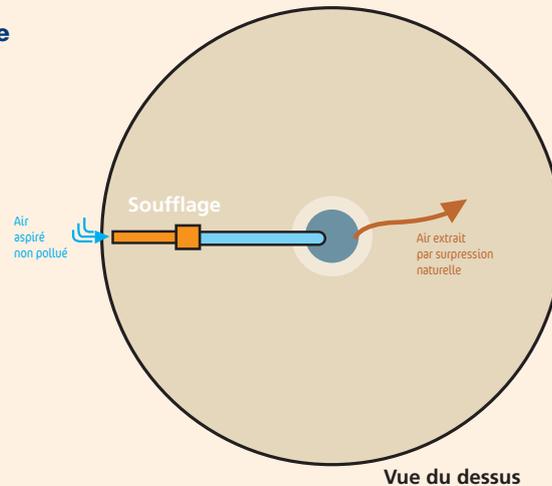
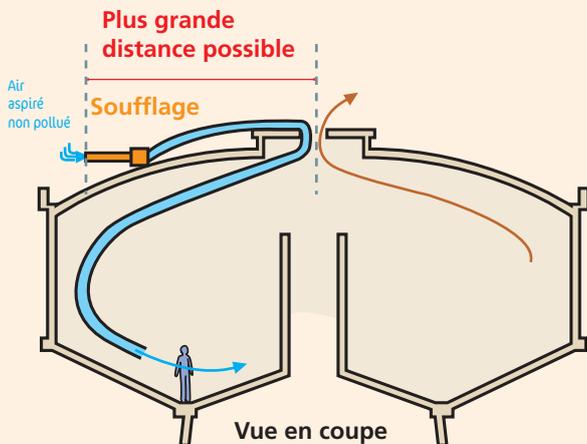
Extraction mécanique



Extraction par surpression naturelle



Grande cuve



Mauvaise circulation car réaspiration de l'air vicié