

Solution de production et d'approvisionnement en oxygène – COVID 19

Benoît-Pierre LIGOT

Ingénieur biomédical MSF France

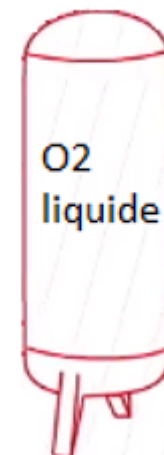
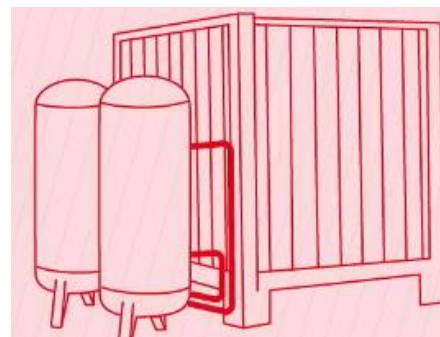
14/08/2020



MSF – projets de prise en charge COVID 19



Les différents moyens d'approvisionnement en O₂

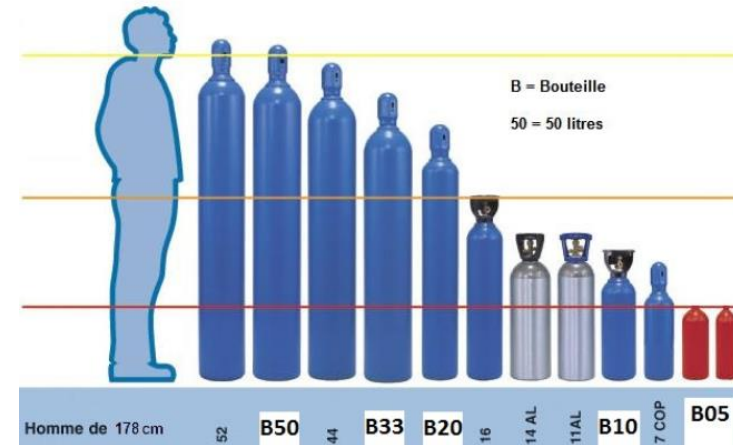


- 4 solutions principales d'approvisionnement en O₂
- Retour d'expérience de la plus simple à la plus sophistiquée
- Toutes ces solutions sont recommandées par l'OMS dans la lutte contre le COVID 19



Bouteille d'oxygène

- Installation rapide pour un début d'activité
- Pas besoin d'électricité
- Solution simple et peu coûteuse pour alimenter un petit réseau
- Un patient sévère peut consommer jusqu'à 4 bouteilles B50 par jour ! Attention à l'organisation des rotations pour le remplissage. Favoriser les bouteilles de grands volumes type B50.



Calcul de la quantité d'O₂ disponible dans une bouteille :
Volume de la bouteille X Pression en Bar = Volume utile O₂



Bouteille d'oxygène

- **Limites :**
 - Attention à la qualité de l'oxygène fourni !
Demander un certificat ou réaliser ses propres analyses (tubes détecteurs, analyseur large spectre)
 - Quantité d'O2 limitée
 - Approvisionnement volatile
 - Danger des manipulations / transport
 - Attention à la qualité des détendeurs



Oxygen quality	
Concentration	93% +/- 3%
Dew point	<-50 °C (< 67 ppm)
CO	< 2 ppm
CO2	< 150 ppm
SO2	0 ppm
NO2	0 ppm
Oil	< 0.1 mg / m ³





Concentrateur d'Oxygène

- Autonome = produit son propre oxygène
- Solution abordable
- Maintenance relativement simple
- **Limites :**
 - Débit maximum => 10 LPM, insuffisant pour alimenter certains appareils à haut débit d'O₂ / CPAP
 - Pression de sortie légèrement supérieure à 1 bar, insuffisant pour alimenter certains respirateurs et machines à haut débit d'O₂ / CPAP
 - Nécessite une machine par patient
 - Nécessite un secours électrique (UPS, limiteur de tension...) 500 à 1000W
 - Disponibilité limitée sur le marché





Générateur d'oxygène

- Autonome = produit son propre oxygène
- Débit moyen (20 à 40 LPM)
- Pression de travail > 3 bars
- Permet l'alimentation des respirateurs / machines Haut Débit d'O2 / CPAP
- Permet une mise en place modulaire (si une machine est en panne, les autres machines prennent le relais)
- Relativement compact et facile à transporter
- Maintenance similaire aux concentrateurs
- **Limites :**
 - Solutions chères pour la quantité d'O2 produite
 - Disponibilité limitée sur le marché
 - Nécessite une secours électriques (2 à 3 KVA)



Zoom sur les générateurs d'oxygène => Mini réseau



Réservoir optionnel

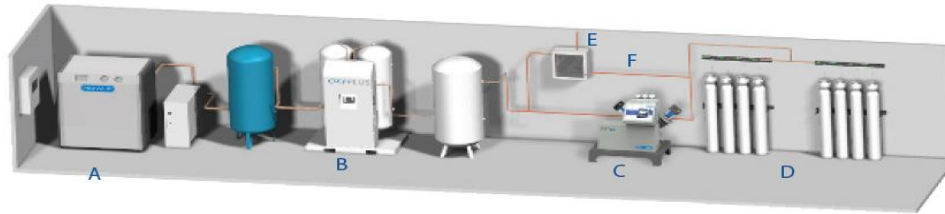
Permet d'alimenter un petit réseau à l'échelle d'un service

- Simplifier l'hygiène du service
- Simplifier l'utilisation
- Réduire les coûts



Centrale de production d'O2

- Autonome = produit son propre oxygène
- Large quantité de production > 500 LPM
- Permet une alimentation de tout type de dispositifs médicaux utiles dans la lutte contre le COVID 19
- Simplicité pour les utilisateurs, hygiène facilitée






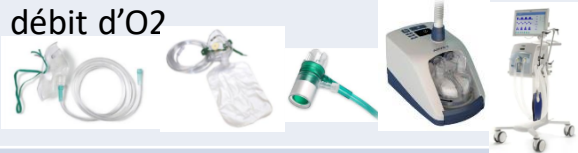




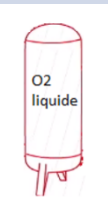

- **Limites**
 - Pas de redondance (bien penser au secours en bouteille)
 - Nécessite la mise en place d'un réseau, d'un local technique climatisé, d'un monitoring...
 - Nécessite un contrat de maintenance par un agent agréé
 - Relativement coûteux à l'installation
 - Ne s'installe pas en urgence
 - Contrainte de transport
 - Prendre en compte le risque d'incendie



Réservoir d'oxygène liquide

- Très grande quantité d'oxygène disponible 1L => 800 L utiles
- Coût d'installation relativement bon marché
- Simplicité pour les utilisateurs, hygiène facilitée
- **Limites**
 - Approvisionnement volatile
 - Attention à la qualité de l'oxygène fourni ! Demander un certificat ou réaliser ses propres analyses (tubes détecteurs, analyseur large spectre)
 - Nécessite la mise en place d'un réseau bien dimensionné (gel au niveau des tuyaux)
 - Relativement coûteux à l'utilisation
 - Nécessite un support technique d'expert pour l'installation et la maintenance
 - Prendre en compte le risque d'incendie



Équipement	Avantages	Inconvénients	Compatibilité oxygénothérapie
Concentrateurs O2 	Bon marché Production autonome Maintenance	Bas débit Basse pression	Lunette / masque à oxygène Certains respirateurs à turbine 
Générateurs O2 	Pression moyenne Débit moyen Modulaire Transportable	Coût d'achat	Lunette / masque à oxygène Respirateurs, CPAP, Machine à Haut débit d'O2 
Bouteille 	Disponible Facile à mettre en place	Approvisionnement pas sécurisé Danger (utilisation / transport) Quantité faible	Lunette / masque à oxygène Respirateurs, CPAP, Machine à Haut débit d'O2 
Centrale de production 	Production autonome Large quantité d'O2	Mise en place d'un réseau Support technique externe Coût d'installation	Lunette / masque à oxygène Respirateurs, CPAP, Machine à Haut débit d'O2 
Cuve d'O2 liquide 	Enorme quantité de stockage Installation bon marché	Mise en place d'un réseau Support technique externe Coût de fonctionnement	Lunette / masque à oxygène Respirateurs, CPAP, Machine à Haut débit d'O2 

Conclusion

- Toutes les solutions doivent être envisagées (contexte COVID)
- Il faudra choisir la solution la plus adaptée au contexte en fonction :
 - Besoin en oxygène (débit / pression)
 - Degré d'urgence (temps d'approvisionnement parfois long, marché saturé)
 - Compétence technique disponible (une centrale est plus complexe à maintenir qu'un cylindre à O₂)

