

2

La chaîne du froid vaccinale

À propos de ce module...

La finalité d'une « chaîne du froid » vaccinale est de conserver la qualité du produit, depuis sa fabrication jusqu'au moment de son administration, en veillant à ce que les vaccins soient stockés et transportés dans les limites des plages de température recommandées par l'OMS.

Le présent module, qui tient lieu de guide à l'intention des agents de santé au niveau de l'établissement de santé, porte sur l'emploi des chaînes du froid et du matériel de surveillance de la température ainsi que sur l'entretien de base des équipements de ces chaînes du froid. Il donne une description de la gamme du matériel préqualifié par l'OMS disponible au moment de la publication de ce guide. Des informations mises à jour sur le matériel préqualifié sont consultables sur le site de l'OMS dans la rubrique *Performance, Quality and Safety* (performance, qualité et sécurité ou PQS) : http://apps.who.int/immunization_standards/vaccine_quality/pqs_catalogue/.

Certaines des figures présentées dans ce module illustrent des dispositifs de fabricants spécifiques. Cette information est fournie uniquement à titre illustratif et ne saurait constituer une recommandation officielle de ces produits de la part de l'OMS.

Table des matières

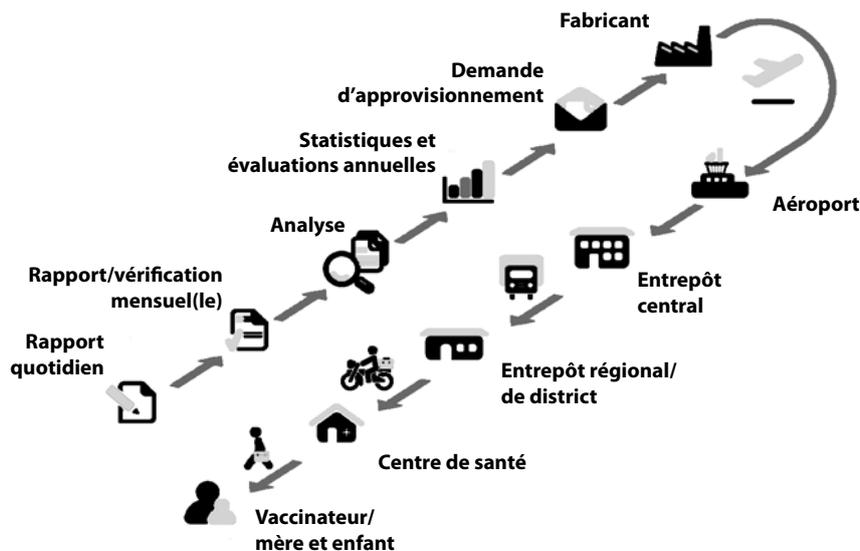
1. La chaîne du froid.....	(2)3
1.1 Températures de préservation des vaccins	(2)4
1.2 La chaîne du froid au niveau des centres de santé ou des structures de santé périphériques	(2)6
2. Matériel utilisé pour la chaîne du froid dans les centres de santé	(2)7
2.1 Réfrigérateurs	(2)7
2.2 Glacières	(2)11
2.3 Porte-vaccins	(2)12
2.4 Accumulateurs d'eau.....	(2)12
2.5 Coussinets en mousse	(2)14
3. Dispositifs de contrôle des températures.....	(2)15
3.1 Contrôle de l'exposition à la chaleur avec des pastilles de contrôle des vaccins	(2)15
3.2 Dispositifs de contrôle des températures.....	(2)18
3.3 Matériel recommandé	(2)21
4. Contrôle des températures d'une chaîne du froid	(2)23
4.1 Contrôle des températures des réfrigérateurs à vaccins.....	(2)23
4.2 Mesures à prendre quand les températures enregistrées pour un réfrigérateur à vaccins s'écartent de la plage prévue	(2)25
4.3 Maintien de la bonne température dans les glacières et les porte-vaccins	(2)26
5. Agencement des vaccins dans le matériel de la chaîne du froid	(2)27
5.1 Consignes générales d'utilisation des réfrigérateurs à vaccins.....	(2)27
5.2 Consignes précises d'utilisation des réfrigérateurs à vaccins à ouverture frontale.....	(2)29
5.3 Consignes précises d'utilisation des réfrigérateurs-coffres à vaccins sans paniers.....	(2)32
5.4 Consignes précises d'utilisation des réfrigérateurs-coffres à vaccins dotés de paniers....	(2)33
5.5 Préparation des accumulateurs d'eau congelée et des accumulateurs d'eau froide	(2)34
5.6 Comment disposer les vaccins dans les glacières et les porte-vaccins	(2)37
6. Entretien de base du matériel de la chaîne du froid	(2)39
6.1 Dégivrage des réfrigérateurs à vaccins.....	(2)39
6.2 Entretien des systèmes à énergie solaire	(2)40
6.3 Entretien des réfrigérateurs à gaz.....	(2)41
6.4 Entretien des réfrigérateurs au kérosène.....	(2)42
6.5 Que faire quand un réfrigérateur à vaccins tombe en panne	(2)42
6.6 Entretien des glacières et des porte-vaccins	(2)43
7. Test d'agitation.....	(2)44
7.1 Qu'entend-on par Test d'agitation ?	(2)44
7.2 Quand faut-il procéder à un Test d'agitation ?	(2)44
7.3 Comment réaliser un Test d'agitation ?	(2)44

1

La chaîne du froid

Le système utilisé pour stocker des vaccins et les préserver en bon état est désigné sous le nom de chaîne du froid, ou encore parfois chaîne d'approvisionnement en vaccins ou chaîne de fourniture vaccinale. Cette chaîne est constituée d'une série de maillons ayant pour tâche de maintenir les vaccins dans les plages de température recommandées par l'OMS, depuis leur lieu de fabrication jusqu'au lieu où ils sont administrés. La Figure 2.1 est une illustration d'une chaîne du froid complète. La rangée fléchée inférieure indique le cheminement des vaccins jusqu'aux structures de santé, alors que la rangée fléchée supérieure indique les points de collecte, d'enregistrement, de vérification et d'analyse des données, et montre comment les informations recueillies sont transmises en amont de la chaîne. En suivant ces étapes dans l'ordre, on obtient une traçabilité précise de la performance de la chaîne du froid et on dispose des informations nécessaires à la mise à jour des prévisions vaccinales.

Figure 2.1 La chaîne du froid



Source : PATH/OMS

Pour maintenir une chaîne du froid vaccinale fiable au niveau périphérique, les consignes suivantes doivent être suivies :

- Stocker les vaccins et les solvants dans les limites des plages de température recommandées, quel que soit le site d'utilisation.
- Emballer et transporter les vaccins jusqu'aux sites de proximité et à partir de ces mêmes sites en se conformant aux procédures recommandées.
- Maintenir les vaccins et les solvants dans les conditions applicables à la chaîne du froid pendant les séances de vaccination.

Les modalités de stockage et d’emballage des vaccins au niveau des structures de santé sont explicitées dans la Section 5 du présent module.

1.1 Températures de préservation des vaccins

Les vaccins sont des produits biologiques fragiles. Alors que certains sont sensibles à la congélation, d’autres le sont à la chaleur ou encore à la lumière. Les vaccins perdent une part de leur activité ou efficacité, c’est-à-dire leur aptitude à protéger comme il se doit le sujet vacciné, lorsqu’ils sont exposés à des températures inappropriées. Cette baisse d’efficacité des vaccins est irréversible. Pour maintenir la qualité des vaccins, il est essentiel de les protéger contre les températures extrêmes ; pour ce faire, il est important de faire appel à une chaîne du froid satisfaisant les critères de température prescrits. La Figure 2.2 est un tableau indiquant les températures de stockage des vaccins recommandées pour chaque niveau de la chaîne du froid. Il est essentiel que toutes les personnes manipulant des vaccins et des solvants soient au courant des sensibilités aux températures et des températures de stockage préconisées pour tous les vaccins figurant dans le calendrier national.

Figure 2.2 Températures de stockage des vaccins recommandées

	National (jusqu’à 6 mois)	Régional (jusqu’à 3 mois)	District (jusqu’à 1 mois)	Service (jusqu’à 1 mois)
+8 °C	Liquide Lyophil	Liquide Lyophil	Liquide Lyophil	Liquide Lyophil
+2 °C			Tous VPO	Tous VPO
-15 °C	Acceptable Tous VPO Lyophil	Acceptable Tous VPO Lyophil		
-25 °C				

NB :

Les solvants ne doivent jamais être congelés.

Si les solvants sont conditionnés avec le vaccin, le produit doit être entreposé entre +2 °C et +8 °C.

Les vaccins combinés lyophilisés-liquides regroupés ne doivent jamais être congelés et doivent être entreposés entre +2 °C et +8 °C.

Thermosensibilité et sensibilité à la congélation

La Figure 2.3 répertorie la thermosensibilité relative des différents vaccins. Ces vaccins sont regroupés en six catégories ; à l’intérieur de chaque catégorie, ils sont rangés par ordre alphabétique et non en fonction de leur thermosensibilité relative. Le groupe A comprend les vaccins les plus sensibles à la chaleur et le groupe F ceux qui sont le moins sensibles à la chaleur.

On notera que les informations relatives à la stabilité thermique fournies au sujet des vaccins lyophilisés ne concernent que les flacons non entamés ; une fois reconstitués, la plupart des vaccins lyophilisés perdent rapidement de leur efficacité. Il est important de conserver au frais

les flacons multidoses entamés de vaccins, lyophilisés ou liquides, sans agent de conservation, entre +2 °C et +8 °C, pendant la séance de vaccination, ou pendant six heures après l'ouverture du flacon, la première éventualité étant retenue.

La Figure 2.4 répertorie les vaccins sensibles à la congélation, qui devraient être protégés des températures sous la barre de zéro.

Figure 2.3 Sensibilité des vaccins à la chaleur

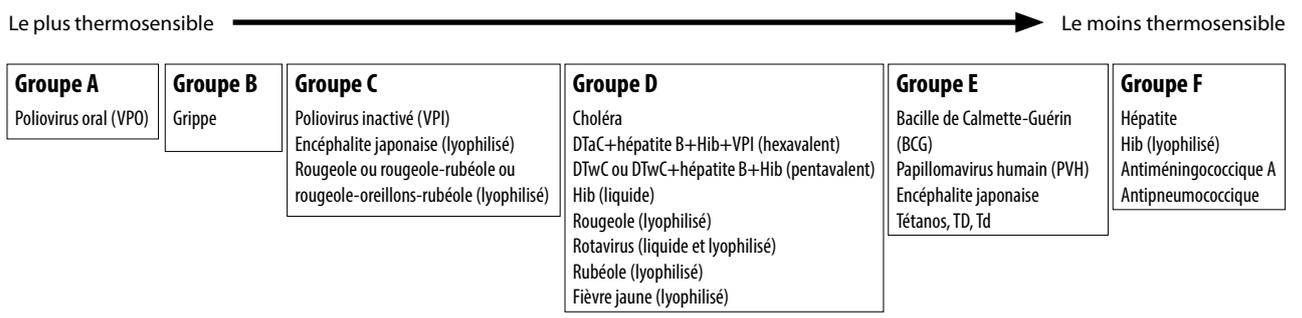


Figure 2.4 Vaccins sensibles à la congélation

NE PAS CONGELER CES VACCINS !!!

- Choléra
- DTaP+hépatite B+Hib+VPI (hexavalent)
- DTwC ou DTwC+hépatite B+Hib (pentavalent)
- Hépatite B (Hep B)
- Hib (liquide)
- Papillomavirus humain (PVH)
- Poliovirus inactivé (VPI)
- Grippe
- Pneumococcique
- Rotavirus (liquide et lyophilisé)
- Tétanos, DT, dT

Sensibilité à la lumière

Certains vaccins, sensibles à la lumière, perdent de leur efficacité lorsque exposés à la lumière. Il est donc essentiel de les protéger contre les rayons solaires ou contre toute source de lumière artificielle intense ; en un mot il faut les y exposer le moins possible. Parmi les vaccins aussi sensibles à la lumière qu'à la chaleur, nous citerons les vaccins contre la tuberculose (BCG), contre la rougeole, contre la rubéole, contre la rougeole et la rubéole et contre la rougeole, les oreillons et la rubéole. La plupart du temps ces vaccins sont fournis dans des flacons en verre foncé pour les protéger contre les dommages causés par la lumière ; il est cependant important de les conserver dans leur suremballage aussi longtemps que possible pour les protéger au cours du stockage et du transport.

Chaîne à température contrôlée (CTC)

De plus en plus de vaccins font à présent l'objet d'une étude visant à déterminer leur compatibilité avec une chaîne à température contrôlée (CTC), qui permettrait de les utiliser à des températures ambiantes. L'OMS définit une CTC comme représentant l'usage approuvé d'un vaccin préqualifié par l'OMS qui est retiré de la chaîne du froid traditionnelle de +2 °C à +8 °C pendant une période de temps limitée, à des températures pouvant atteindre les 40 °C, juste avant son administration. Les vaccins ainsi homologués peuvent être utilisés dans une CTC. À noter que les pays peuvent adopter l'approche de la CTC dans des circonstances soigneusement choisies, comme dans le cas de stratégies précises ou de campagnes de vaccination de masse.

1.2 La chaîne du froid au niveau des centres de santé ou des structures de santé périphériques

Au niveau des structures de santé (c.-à-d. en général les centres médicaux et les dispensaires), les agents de santé peuvent protéger comme il se doit les vaccins en procédant comme suit :

- Conserver les vaccins dans des réfrigérateurs à vaccins.
- Utiliser un dispositif de surveillance des températures pour s'assurer que les températures ne dépassent pas la plage prescrite de +2 °C à +8 °C.
- Transporter les vaccins, correctement conditionnés, jusqu'au lieu des séances de vaccination dans un porte-vaccins muni d'accumulateurs de froid qui ont été correctement préparés selon la description donnée dans la Section 2.4 du présent module.
- Au cours des séances de vaccination, installer un coussinet en mousse en partie supérieure du porte-vaccins selon la description donnée dans la Section 2.5 du présent module.

Dans l'établissement de santé, la responsabilité de la gestion de la chaîne du froid des vaccins est confiée à une seule personne, que peut remplacer une autre personne en son absence. Ces deux personnes ont pour responsabilités de :

- vérifier et d'enregistrer les températures des vaccins deux fois par jour, généralement le matin et en fin de séance ou de journée
- stocker convenablement les vaccins, les solvants et les accumulateurs d'eau
- s'occuper de l'entretien préventif du matériel de la chaîne du froid.

Il importe que tous les agents de santé d'un établissement sanitaire soient capables de surveiller la chaîne du froid et qu'ils sachent que faire au cas où les températures viendraient à s'écarter de la plage prévue, conformément à la description donnée dans la Section 4.2 du présent module.

2

Matériel utilisé pour la chaîne du froid dans les centres de santé

Aux différents niveaux du système national de la chaîne du froid correspondent des types distincts de matériel de transport et de stockage des vaccins et solvants à la bonne température.

- **Niveau primaire (national) :** Selon la quantité de vaccins requise, le niveau primaire a généralement besoin de chambres froides, de congélateurs, de réfrigérateurs, de glacières et, dans certains cas, de camions frigorifiques pour le transport.
- **Niveau intermédiaire (province ou district) :** Selon la quantité requise, le niveau intermédiaire a généralement besoin de chambres froides et/ou de congélateurs, de réfrigérateurs et de glacières et, dans certains cas, de camions frigorifiques pour le transport.
- **Niveau périphérique (centre/établissement de santé ou dispensaire) :** Selon la capacité requise, les structures de santé ont généralement besoin de réfrigérateurs (munis, parfois, de compartiments congélateurs/réfrigérateurs à accumulateur d'eau), de glacières et de porte-vaccins. Certains pays utilisent uniquement des glacières pour les séances de vaccination hebdomadaires ou mensuelles.

Une performance optimale ne peut être garantie que si le matériel de la chaîne du froid utilisé dans le cadre des programmes de vaccination, à tous les niveaux, adhère aux spécifications techniques recommandées, en conformité avec les normes de préqualification de l'OMS ou aux prescriptions des autorités de réglementation nationales. Ce module porte principalement sur le matériel de la chaîne du froid dont ont besoin les structures de santé au niveau périphérique.

2.1 Réfrigérateurs

Les réfrigérateurs d'un centre de santé peuvent fonctionner à l'électricité, à l'énergie solaire ou au gaz (ou au kérosène). Le choix du réfrigérateur dépend de la source d'alimentation la plus fiable dont disposent les établissements de santé ainsi que de la capacité combinée de stockage de vaccins et d'accumulateurs d'eau requise. Le Tableau 2.1 donne une brève description des différentes catégories de réfrigérateurs les plus courantes.

La température des réfrigérateurs domestiques n'étant pas facilement contrôlable, ils ne peuvent pas maintenir les vaccins au frais quand survient une panne d'électricité de plus d'une ou deux heures. En fait, ces unités ne sont ni conçues ni construites pour le stockage des vaccins. C'est pour cette raison que l'OMS ne recommande pas d'utiliser ce type de réfrigérateur pour stocker les vaccins.

Tableau 2.1 Les différents types de réfrigérateurs à vaccins

Catégorie de réfrigérateurs à vaccins	Description
Électriques <i>(aussi connus sous le nom de réfrigérateurs à compression)</i>	Les réfrigérateurs à garniture réfrigérante sont la meilleure solution lorsque l'on dispose d'une alimentation secteur fiable pendant au moins 8 heures par jour. Même en cas de pannes électriques périodiques, la garniture intérieure de l'unité bénéficie d'une certaine durée de protection entre +2 °C et +8 °C. En fait, quelques modèles capables de fonctionner efficacement à partir de seulement 4 heures d'électricité par jour (voir Figure 2.19) sont disponibles. Avec le réfrigérateur à garniture réfrigérante, les vaccins risquent d'être exposés à des températures de congélation s'ils ne sont pas chargés correctement.
Énergie solaire <i>(aussi connus sous le nom de réfrigérateurs photovoltaïques)</i>	Les réfrigérateurs solaires sont plus coûteux et plus difficiles à installer que leurs homologues électriques ; en revanche, à part le nettoyage et l'entretien préventif, leurs coûts d'exploitation sont inexistantes. Les deux principaux types utilisés sont : a) les unités à batteries solaires reliées à un banc de batteries, que chargent les panneaux solaires, et b) les unités à énergie solaire qu'alimentent directement les panneaux solaires.
À gaz en bonbonnes (ou kérosène) <i>(aussi connus sous le nom de réfrigérateurs à absorption)</i>	Ces réfrigérateurs sont utilisés dans des structures de santé lorsque l'intensité du soleil ne suffit pas à fournir suffisamment d'énergie solaire. Les réfrigérateurs alimentés au gaz sont préférables aux modèles fonctionnant au kérosène, parce qu'ils nécessitent moins d'entretien et aussi parce qu'il est plus facile d'en contrôler les températures. À noter que dans le cas des réfrigérateurs au gaz et au kérosène, les vaccins courent le risque d'être exposés à des températures de congélation, et qu'il est particulièrement difficile de maintenir la température des vaccins dans la plage des +2 °C à +8 °C dans le cas des réfrigérateurs au kérosène.

Depuis 2009, tous les réfrigérateurs à garniture réfrigérante et ceux fonctionnant sur batterie solaire ou sur énergie solaire directe qui sont préqualifiés par l'OMS sont dotés de thermostats qu'il est impossible à l'utilisateur de régler. À condition que les pannes d'alimentation ne dépassent pas certaines limites, la température interne de ces réfrigérateurs devrait se maintenir entre +2 °C et +8 °C. En cas de problèmes répétés de contrôle de la température, vous devez en notifier votre superviseur et appeler le technicien responsable des réfrigérateurs. Les réfrigérateurs de type plus récent comportent tous un autocollant rond rouge et bleu : le demi-cercle rouge du haut indique la température de service maximale admissible alors que le demi-cercle bleu du bas indique la température de service minimale.

Dans le cas de réfrigérateurs domestiques plus anciens, ceux à garniture réfrigérante, ceux qui fonctionnent à l'énergie solaire et tous les réfrigérateurs à gaz et au kérosène, procédez comme suit :

- Au moment d'installer le réfrigérateur, réglez le thermostat pour maintenir le compartiment du réfrigérateur à une température de +2 °C à +5 °C pendant la partie la plus froide de la journée (en principe le matin). Il faut absolument éviter les températures de congélation, le risque de congélation étant plus prononcé quand la température ambiante est basse.
- Une fois que vous vous êtes assuré que la plage des températures journalières reste stable entre +2 °C et +8 °C, réglez correctement le thermostat et ne modifiez surtout pas le réglage sélectionné, même en cas de coupure de courant.
- Ne réglez pas le thermostat s'il arrive parfois que la température dépasse d'un degré ou d'un peu plus les +8 °C, suite à une coupure de courant, ou par temps très chaud.

Ne remplissez jamais entièrement un réfrigérateur d'établissement de santé car il est important de prévoir un espace vide autour des vaccins et des solvants pour permettre à l'air de circuler librement et pour faciliter la manipulation des vaccins. En fait, choisissez un réfrigérateur pour centre de santé qui puisse contenir :

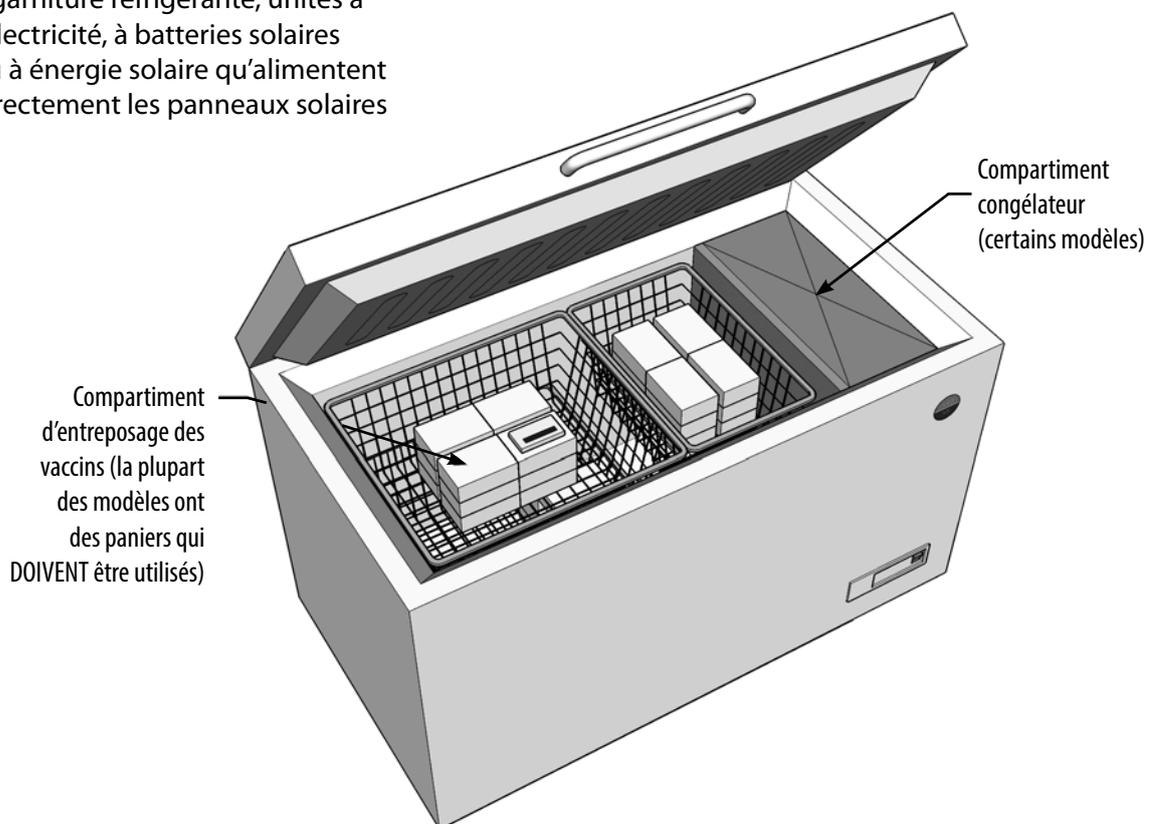
- une quantité de vaccins et de solvants suffisante pour au moins un mois dans le compartiment réfrigérateur
- une réserve de vaccins et de solvants pour une ou deux semaines (soit généralement 25 à 50 % de plus que le stock mensuel)
- au moins quatre accumulateurs d'eau dans le compartiment congélateur/réfrigérateur. (NB : Pour des raisons techniques, les réfrigérateurs à énergie solaire directe ne peuvent pas congeler les accumulateurs d'eau congelée.)

La Figure 2.5 présente trois types de réfrigérateurs couramment utilisés.

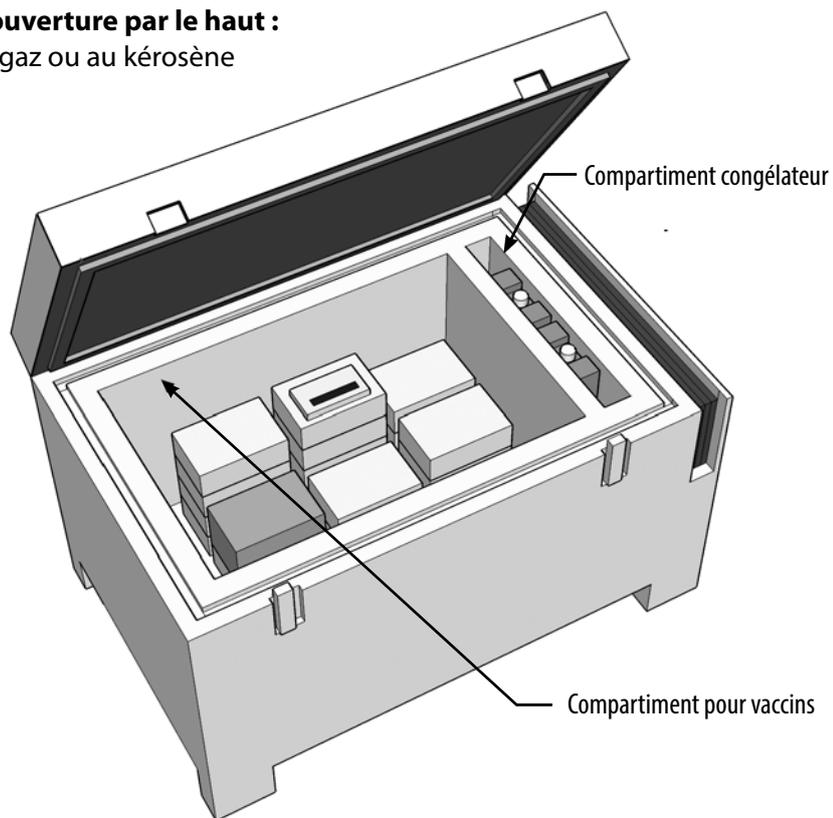
Figure 2.5 Trois types de réfrigérateurs couramment utilisés

Coffre à ouverture par le haut :

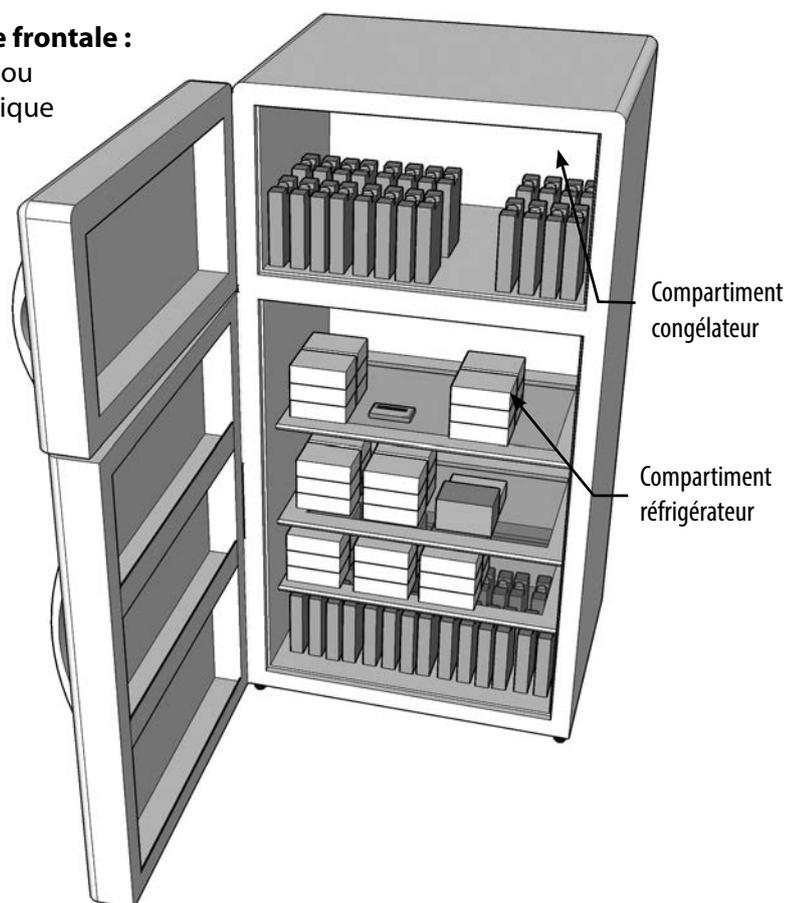
à garniture réfrigérante, unités à l'électricité, à batteries solaires ou à énergie solaire qu'alimentent directement les panneaux solaires



Coffre à ouverture par le haut :
unités au gaz ou au kérosène



Réfrigérateur à ouverture frontale :
unités au gaz, au kérosène ou
de prise domestique électrique



2.2 Glacières

Une glacière est un conteneur isolé qui peut être garni d'accumulateurs d'eau pour maintenir les vaccins et les solvants dans la plage de températures retenue, au cours du transport ou d'un stockage de courte durée (voir Figure 2.6). Selon le modèle, les glacières peuvent être utilisées pour stocker des vaccins pour des périodes allant jusqu'à deux jours, ou même plus, sans alimentation électrique, quand le réfrigérateur du centre de santé est en panne ou pour servir de conteneur passif quand le réfrigérateur doit être dégivré. Une fois la glacière remplie, ne l'ouvrez que lorsque vous devez y prendre un vaccin.

La « durée de réfrigération » d'une glacière est la longueur de temps maximale pendant laquelle une glacière fermée est capable de maintenir les températures en deçà de +10 °C, lorsqu'elle est garnie d'accumulateurs d'eau congelée (briquettes congelées). De nos jours, les modèles de glacière préqualifiés ont une durée de réfrigération maximale de deux à sept jours lorsque testés sous une température constante de +43 °C.

La « durée de refroidissement » d'une glacière est la longueur de temps maximale pendant laquelle une glacière fermée est capable de maintenir les températures en deçà de +20 °C, lorsqu'elle est garnie d'accumulateurs d'eau congelée qui ont été stockés dans un réfrigérateur. De nos jours, les modèles de glacière préqualifiés ont une durée de refroidissement maximale entre 12 heures et deux jours lorsque testés sous une température constante de +43 °C.

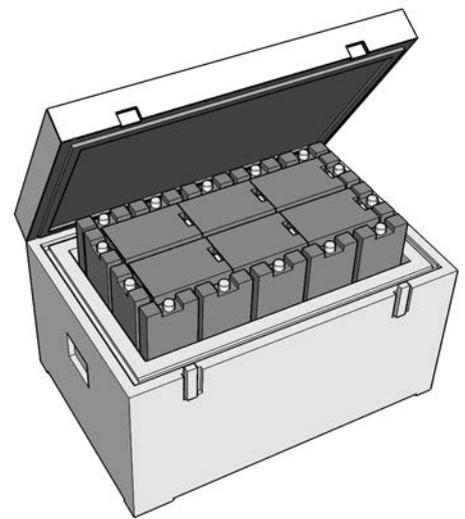
Lorsqu'une glacière est destinée à être utilisée dans un centre de santé, il est recommandé de la choisir en tenant compte des facteurs suivants :

- la capacité de stockage de vaccins et de solvants nécessaire pour la période d'approvisionnement
- la durée de réfrigération ou de refroidissement nécessaire, qui dépend de la durée maximale de stockage des vaccins dans la glacière (temps de transport compris)
- le type et le nombre d'accumulateurs d'eau compatibles avec la taille de la glacière.

À différents modèles de glacière correspondent différentes capacités de stockage de vaccins et différents nombres et tailles d'accumulateurs. Il importe d'utiliser le bon nombre et la bonne taille d'accumulateurs d'eau, indiqués par le fabricant du conteneur, pour ne pas écourter la durée de réfrigération ou de refroidissement.

Les glacières peuvent aussi être utilisées pour collecter chaque mois des vaccins dans les entrepôts de district et pour les transporter jusqu'à l'établissement de santé, ainsi que de l'établissement jusqu'aux séances sur terrain quand un porte-vaccins n'est pas assez grand (voir Section 2.3 du présent module). Normalement, le volume des glacières des centres de santé devrait être suffisant pour transporter assez de vaccins pour au moins un mois.

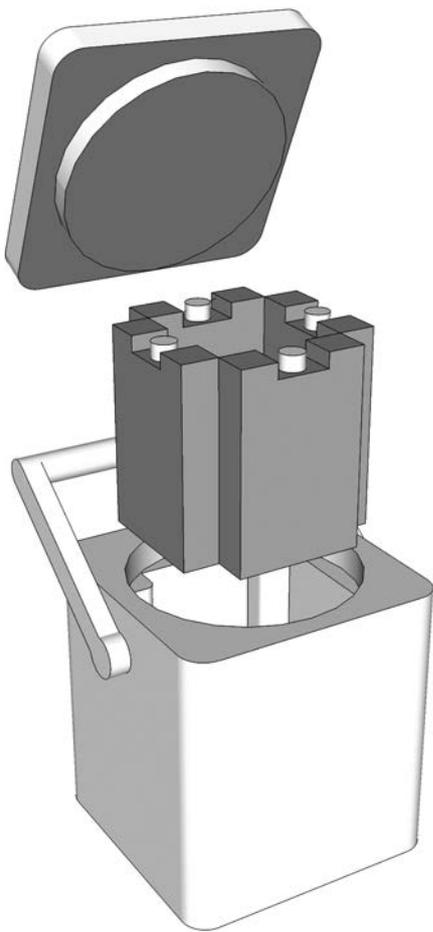
Figure 2.6 Glacière à vaccins



2.3 Porte-vaccins

Plus petits que les glacières, ils sont plus faciles à transporter (voir Figure 2.7). De nos jours, les porte-vaccins préqualifiés ont une durée de réfrigération – quand garnis d’accumulateurs d’eau congelée – de 18 à 50 heures à +43 °C et une durée de refroidissement – quand garnis d’accumulateurs d’eau froide – de 3 à 18 heures.

Figure 2.7 Porte-vaccins



Normalement, on se sert des porte-vaccins :

- pour transporter les vaccins et les solvants aux sites de proximité et pour les stocker durant les séances de vaccination dans les centres de santé
- pour stocker provisoirement des vaccins lorsque le réfrigérateur du centre de santé ne marche pas ou doit être dégivré
- pour transporter chaque mois des stocks de vaccins depuis l'entrepôt du district jusqu'aux petits centres de santé.

Au moment de choisir des porte-vaccins destinés à être utilisés dans un centre de santé, il faut tenir compte des facteurs suivants :

- type et la quantité de vaccins et de solvants à transporter
- durée de réfrigération ou de refroidissement à prévoir pour les plus longs déplacements
- moyen de transport utilisé (par exemple, le transport d'un porte-vaccins à pied sur de courtes distances est différent du transport d'un vaccin sur de longues distances en moto).

2.4 Accumulateurs d'eau

Les accumulateurs d'eau sont des conteneurs en plastique étanches qui peuvent être remplis d'eau du robinet, servant à garnir l'intérieur d'une glacière ou d'un porte-vaccins (voir Figure 2.8). Ils permettent de conserver des vaccins dans la plage de températures requise à l'intérieur de glacières et de porte-vaccins. Pour protéger les vaccins, il est important d'utiliser le bon nombre et la bonne taille d'accumulateurs d'eau et de suivre les consignes imprimées à l'intérieur du couvercle du conteneur. Pour une performance optimale, l'OMS recommande d'utiliser des accumulateurs d'eau préqualifiés.

Les centres de santé doivent disposer de deux jeux complets d'accumulateurs d'eau par glacière et porte-vaccins, de sorte qu'un des jeux puisse être congelé ou refroidi dans le congélateur/réfrigérateur pendant que le second jeu est utilisé dans la glacière ou le porte-vaccins.

La température appropriée de l'accumulateur d'eau dépend du ou des type(s) de vaccin transporté(s), de la température ambiante à laquelle sont exposés la glacière ou le porte-vaccins, et de la durée du transport. Les accumulateurs d'eau se déclinent sous quatre formes :

- **accumulateurs d'eau congelée**, qui sortent tout droit d'un congélateur dont les températures se situent entre -10 °C et -25 °C
- **accumulateurs d'eau conditionnée**, qui contiennent un mélange d'eau et de glace à une température initiale d'environ 0 °C
- **accumulateurs d'eau froide**, qui contiennent de l'eau liquide à une température initiale de $+5\text{ °C}$ ou inférieure
- **accumulateurs d'eau chaude**, qui contiennent de l'eau liquide, initialement à la température ambiante, entre $+18\text{ °C}$ et $+24\text{ °C}$.

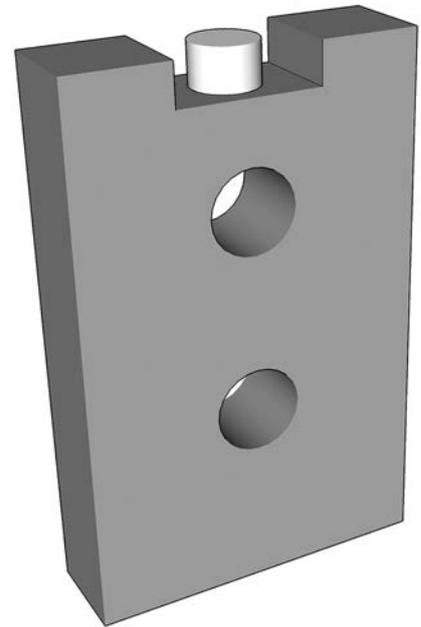
Ce sont les politiques et pratiques nationales qui détermineront la stratégie appropriée d'utilisation et de transport des accumulateurs d'eau au niveau des établissements de santé.

Si les accumulateurs d'eau sont utilisés dans le cadre d'opérations de proximité, il faut en prévoir une quantité supplémentaire lors de la séance d'information pour pouvoir maintenir au frais, entre $+2\text{ °C}$ et $+8\text{ °C}$, les vaccins lyophilisés reconstitués et les vaccins multidoses entamés sans agent de conservation. Lorsque des vaccins liquides et des vaccins reconstitués sans agent de conservation sont exposés à des températures supérieures à $+8\text{ °C}$ pendant des séances de vaccination, il y a risque accru de prolifération microbienne dans les flacons de vaccin entamés. D'un point de vue pratique, ceci signifie que l'on doit toujours avoir à disposition pendant les séances un ou plusieurs accumulateurs d'eau congelée ou conditionnée.

Notez que le fait de sortir des accumulateurs d'eau congelée, conditionnée ou froide du porte-vaccins réduit leur durée de réfrigération/refroidissement, raison pour laquelle il est recommandé de ne pas ôter les accumulateurs d'eau pour y poser les flacons entamés au cours des séances de vaccination, mais de déposer les flacons de vaccins entamés sur le coussinet en mousse fourni avec le porte-vaccins (voir la description donnée dans la Section 2.5).

L'OMS déconseille vivement d'utiliser de la glace mouillée dans des sacs d'eau en plastique, qui risquent d'exposer les vaccins à des températures de congélation.

Figure 2.8 Accumulateur d'eau

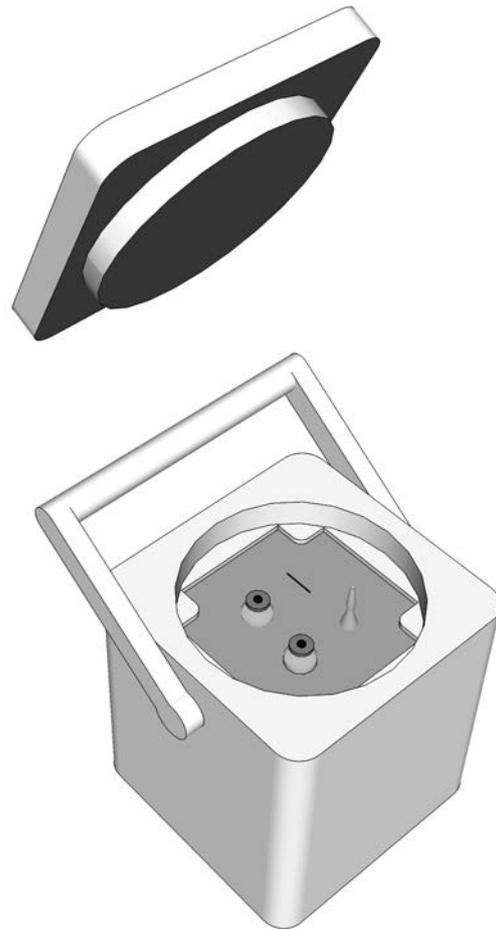


2.5 Coussinets en mousse

Un coussinet en mousse – fourni par le fabricant du porte-vaccins – est un morceau de matériau spongieux qui se place directement au-dessus des accumulateurs d'eau à l'intérieur d'un porte-vaccins (voir Figure 2.9), sans que cela empêche de fermer correctement le couvercle du porte-vaccins. Le coussinet en mousse est fourni par le fabricant du porte-vaccins. Normalement, le coussinet en mousse est doté de fentes dans lesquelles viennent se loger confortablement, et où sont protégés, les flacons de vaccins. En fait, ce coussinet doit pendant une séance de vaccination servir de couvercle provisoire pour maintenir les flacons entamés bien en place, tout en protégeant les flacons non entamés dans la chambre froide qui se trouve dans la partie inférieure du porte-vaccins. Il est recommandé, pour protéger de la chaleur les flacons ouverts de vaccins sensibles à la chaleur lors des séances de vaccination prolongées, de bien les caler dans le coussinet en mousse. Cela dit, il faut veiller à bien fermer le couvercle rigide du porte-vaccins autant que possible pour conserver la température intérieure.

L'OMS ne recommande pas d'utiliser des coussinets en mousse à usage domestique. Les agents de santé doivent utiliser le coussinet fourni avec le porte-vaccins et faire en sorte qu'il soit toujours propre et exempt de salissures et de poussières.

Figure 2.9 Utilisation d'un coussinet en mousse



3

Dispositifs de contrôle des températures

La température des vaccins doit être vérifiée et enregistrée d'un bout à l'autre de la chaîne d'approvisionnement des vaccins, ceci étant l'unique moyen de s'assurer que les vaccins ont été maintenus à la bonne température pendant leur entreposage et leur transport. Par ailleurs, le contrôle des températures met aussi en évidence tout éventuel problème associé à l'équipement et aux procédures. Davantage de renseignements vous sont donnés à ce sujet dans le *Manuel de l'OMS pour la gestion des vaccins* (Module VMH-E2-01.1 : « Comment contrôler la température dans la chaîne d'approvisionnement en vaccins »), disponible en ligne : http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/197866/1/WHO_IVB_15.04_fre.pdf?ua=1

Cette section ne décrit que le type de matériel de contrôle des températures qu'utilisent les centres de santé qui, normalement, sont équipés d'un ou de deux réfrigérateurs à vaccins, de glacières et de porte-vaccins.

3.1 Contrôle de l'exposition à la chaleur avec des pastilles de contrôle des vaccins

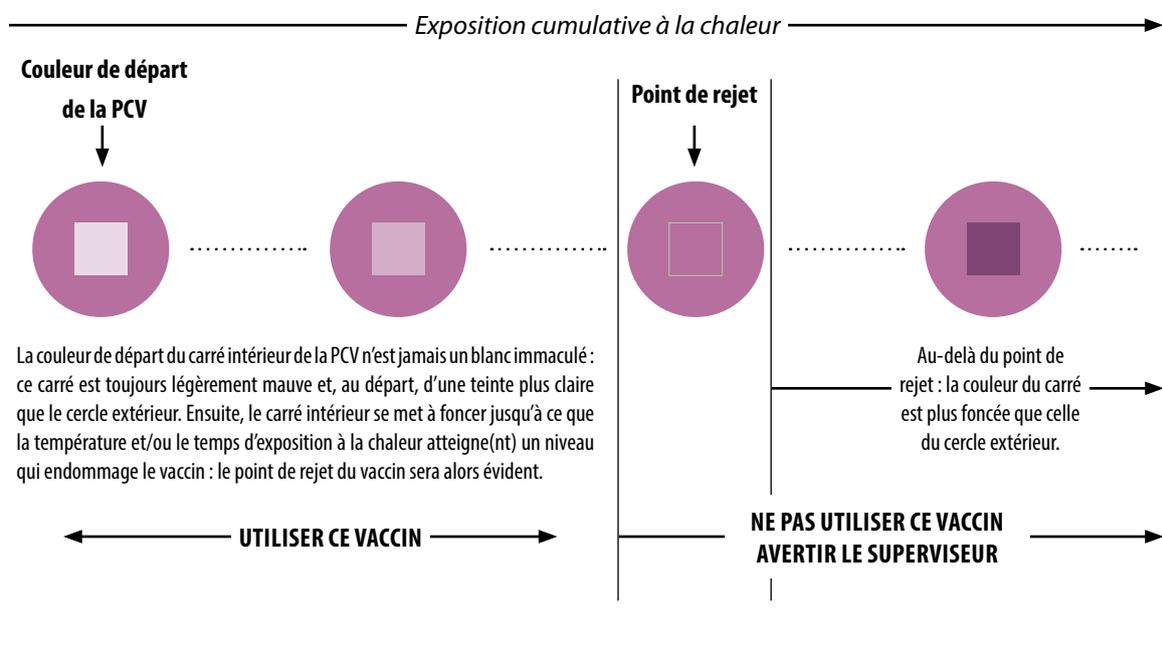
Les pastilles de contrôle des vaccins (PCV) sont les seuls dispositifs de contrôle des températures qui sont systématiquement joints aux vaccins tout au long de la chaîne d'approvisionnement. Une PCV est une étiquette à indication chimique apposée sur le conteneur de vaccins (flacon, ampoule ou compte-gouttes) par le fabricant des vaccins. Au fur et à mesure de l'acheminement du conteneur de vaccins le long de leur chaîne d'approvisionnement, la PCV enregistre son niveau d'exposition cumulée à la chaleur, dont témoigne un changement progressif de couleur (voir Figure 2.10). Quand le carré interne est de la même couleur ou plus sombre que le cercle extérieur, ceci indique que le vaccin a été exposé à une source de chaleur excessive, en quel cas il faut le jeter.

Actuellement il existe quatre types de PCV permettant de vérifier la sensibilité à la chaleur du vaccin, à savoir : PCV2, PCV7, PCV14 et PCV30. Le numéro de la PCV représente le temps en nombre de jours que prend le carré intérieur pour atteindre la couleur signalant un point de rejet du vaccin, lorsque le flacon est exposé à une température constante de 37 °C.

Le principal but d'une PCV est d'éviter d'administrer des vaccins endommagés par la chaleur. L'état de la PCV est aussi une référence, car non seulement il permet de trancher sur le choix des vaccins à conserver suite à la rupture d'une chaîne du froid, ce qui réduit considérablement les pertes vaccinales, mais il aide également l'utilisateur à décider du vaccin qu'il doit utiliser en premier. À ce sujet, il importe de noter qu'un lot de vaccins présentant des signes d'exposition importante à la chaleur doit être distribué et utilisé avant un lot qui aura été moins exposé, même si sa date d'expiration dépasse celle du lot moins exposé.

Il est essentiel de toujours vérifier et d'enregistrer manuellement l'état de la PCV sur le bordereau de livraison au moment de son arrivée au centre de santé. Le vaccinateur est aussi tenu de vérifier la PCV avant d'ouvrir le flacon de vaccin pour s'assurer que le vaccin n'a pas été endommagé par la chaleur. On ne peut utiliser le flacon que si la date d'expiration n'a pas été dépassée, et si la couleur du carré intérieur de la PCV est plus claire que celle du cercle extérieur. Les PCV ne mesurent pas l'exposition aux températures de congélation. Si le vaccin est sensible à la congélation et que l'on pense qu'il pourrait avoir été congelé, il faut le soumettre à un test portant le nom de « Test d'agitation » (voir Section 7 du présent module).

Figure 2.10 PCV avec une séquence de changement de couleur et son interprétation

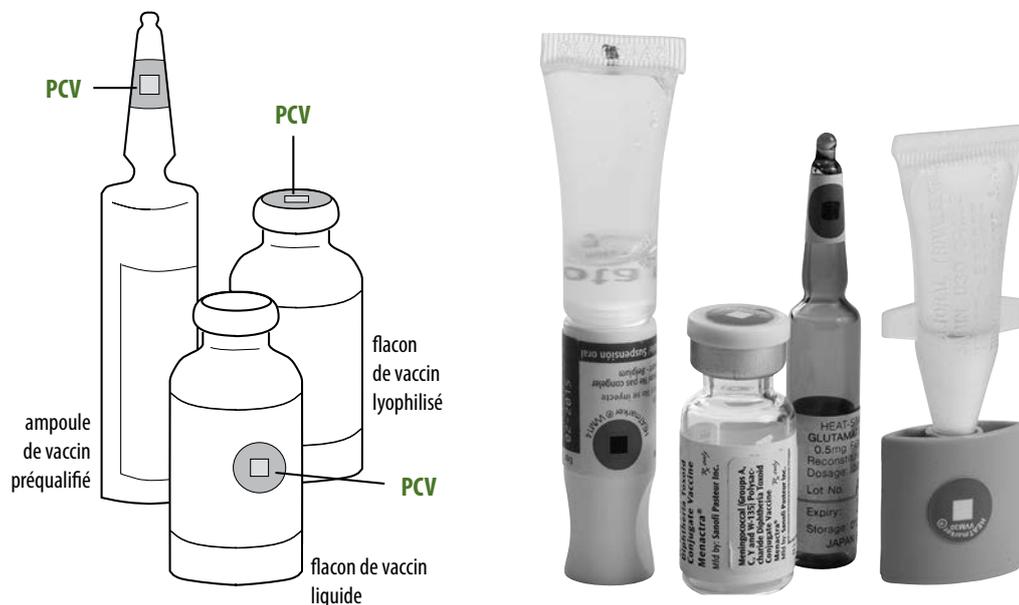


Où est apposée la PCV ?

Les PCV sont normalement collées dans deux endroits différents (voir Figure 2.11), chaque endroit désigné étant conforme aux consignes précises de manipulation des flacons de vaccins multidoses :

1. Dans le cas des vaccins préqualifiés par l'OMS, la PCV, le cas échéant, est apposée sur l'étiquette du vaccin. Une fois entamé, le flacon du vaccin peut être conservé en prévision de séances de vaccination ultérieures pendant jusqu'à 28 jours, quelle que soit la formulation du produit (liquide ou lyophilisé).
2. Dans le cas des vaccins préqualifiés par l'OMS, la PCV est apposée à un endroit autre que l'étiquette (p. ex. sur le capuchon ou sur le col de l'ampoule). Dans ce cas de figure, une fois qu'il est entamé, il faut jeter le flacon du vaccin soit à la fin de la séance de vaccination soit dans les six heures suivant son ouverture, la première en date prévalant, quelle que soit la formulation du produit (liquide ou lyophilisé). Tel serait le cas, par exemple, d'un produit reconstitué dont le capuchon du flacon de vaccin – identifié par une PCV – aurait été jeté après avoir été ouvert.

Figure 2.11 Emplacement des PCV sur les ampoules et les flacons



3.2 Dispositifs de contrôle des températures

Enregistreurs électroniques de température journaliers de 30 jours (30 DTR)

Les enregistreurs électroniques de température journaliers de 30 jours (en anglais *30-day electronic temperature loggers* ou 30 DTR), installés avec la charge vaccinale dans un réfrigérateur à vaccins, enregistrent la température du réfrigérateur à des intervalles n'excédant pas les 10 minutes, et présentent l'évolution détaillée des températures des derniers 30 jours. Ils enregistrent aussi et affichent l'évolution sur 30 jours de toutes les alarmes de détection de chaleur et de congélation qui se sont déclenchées pendant ces journées. Une alarme se déclenche quand la température du réfrigérateur chute à $-0,5\text{ °C}$ ou en deçà pendant 60 minutes, ou si elle dépasse les $+10\text{ °C}$ sur une durée continue de 10 heures. Tant que la température demeure dans la plage recommandée, le dispositif affiche le terme « OK » ou le symbole « ✓ ». Plusieurs types de 30 DTR sont préqualifiés par l'OMS ; la Figure 2.12 en montre deux exemples. Dans le cas des versions plus récentes, il est possible de télécharger les données enregistrées en se connectant à un ordinateur. À noter qu'il ne faut pas utiliser des enregistreurs de type 30 DTR dans des congélateurs de vaccins. Les modèles actuels sont équipés de batteries incorporées dotées de fonctions de déclenchement d'alarme ; le dispositif demande à être jeté et remplacé à expiration des batteries, soit en général tous les deux ou trois ans.

Il est vivement recommandé de placer les 30 DTR dans un endroit accessible où il est possible d'en relever les lectures et où ils ne risquent pas d'être endommagés, ceci dépendant du type de réfrigérateur utilisé. Il est aussi recommandé de suivre les consignes explicitées ci-après :

- Si la fonction du réfrigérateur est de stocker des vaccins qui ne sont pas sensibles à la congélation, installez le dispositif au-dessus des vaccins, dans la partie la plus chaude du réfrigérateur.

Figure 2.12 Enregistreurs électroniques de température journaliers de 30 jours



FridgeTag2™ avec port USB

Enregistreur de température LogTag®

- Si la fonction du réfrigérateur est de stocker des vaccins sensibles à la congélation, quels qu'ils soient, installez de préférence le dispositif dans la partie la plus froide du réfrigérateur que vous utilisez pour stocker ces vaccins, c'est-à-dire au fond du panier d'un réfrigérateur-coffre ou au plus près de la plaque d'évaporateur du réfrigérateur, dans le cas des modèles à ouverture frontale et des réfrigérateurs à absorption.

Indicateurs électroniques d'alerte à la congélation

Il s'agit de petits appareils numériques, que l'on installe avec les vaccins sensibles à la congélation lors de leur stockage et transport. Ils sont dotés d'un indicateur visuel qui indique si le vaccin a été exposé à des températures de congélation. Une fois l'indicateur d'alerte déclenché, l'appareil n'est plus utilisable et doit être jeté. Sinon il peut être utilisé jusqu'à expiration des batteries incorporées. La Figure 2.13 en illustre deux types différents.

Notez que les indicateurs électroniques d'alerte à la congélation ne sont pas nécessaires dans les réfrigérateurs utilisant un 30 DTR.

Figure 2.13 Indicateurs électroniques d'alerte à la congélation



Thermomètres numériques intégrés

Les réfrigérateurs et les congélateurs à vaccins préqualifiés actuellement utilisés sont équipés de dispositifs tels que celui présenté dans la Figure 2.14. Un capteur de température interne surveille le compartiment de stockage, une lecture de la température s'affichant instantanément sur le panneau de contrôle de l'appareil. Les réfrigérateurs à alimentation solaire directe sont généralement dotés d'un appareil qu'alimente une cellule photovoltaïque intégrée ; comme ils ne fonctionnent pas la nuit ni sous une lumière faible, il se peut que l'on ait à les activer en éclairant l'afficheur avec une torche.

Figure 2.14 Thermomètre numérique intégré



Source : Dulas Solar

Thermomètres à tige

Les thermomètres à tige ne donnent qu'une lecture instantanée des températures, ceci étant la raison pour laquelle l'OMS n'en recommande plus l'utilisation en tant que principal dispositif de contrôle des températures dans les réfrigérateurs à vaccins. Il n'en demeurent pas moins des instruments de secours essentiels ayant la capacité de fonctionner sans l'aide d'une batterie ou d'une autre source d'alimentation. La Figure 2.15 en est un exemple. L'OMS ne recommande cependant pas les thermomètres à cadran bimétallique (voir Figure 2.16) pour quelque usage que ce soit, car leur étalonnage se déprécie au fil du temps, surtout s'il arrive qu'on les laisse tomber.

Figure 2.15 Thermomètre à tige

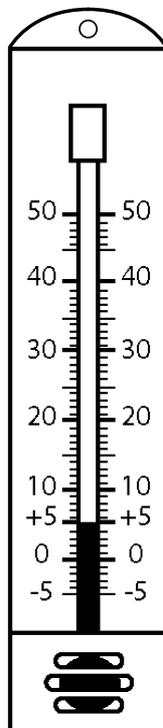
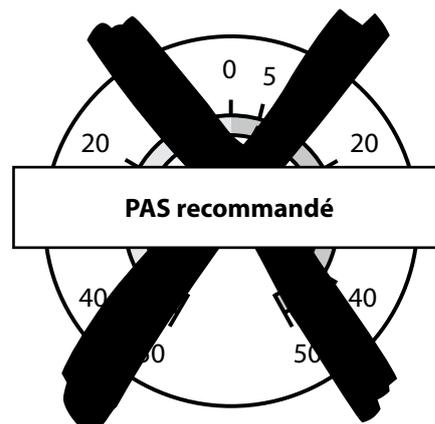


Figure 2.16 Thermomètre à cadran, qui n'est pas recommandé par l'OMS



3.3 Matériel recommandé

Le Tableau 2.2 présente – par ordre préférentiel – les choix d’appareils de contrôle des températures envisageables pour le stockage et le transport des vaccins destinés aux centres de santé.

Tableau 2.2 Choix d’appareils de contrôle des températures pour les centres de santé

	Réfrigérateurs à vaccins	Glacières et porte-vaccins
Meilleure pratique	<ul style="list-style-type: none"> • Enregistreur de température ayant une autonomie de 30 jours • Thermomètre numérique intégré • Thermomètre à tige de secours • PCV, lorsque fournies 	<i>Accumulateurs d'eau conditionnée</i> <ul style="list-style-type: none"> • Indicateur de congélation • PCV, lorsque fournies
		<i>Accumulateurs d'eau froide</i> <ul style="list-style-type: none"> • Thermomètre à tige • PCV, lorsque fournies
		<i>Accumulateurs d'eau chaude</i> <ul style="list-style-type: none"> • Indicateur de réfrigération • PCV, lorsque fournies
Équipement de base	<ul style="list-style-type: none"> • Thermomètre numérique intégré • Thermomètre à tige de secours • Indicateur de congélation électronique • PCV, lorsque fournies 	

Pastilles de contrôle des vaccins (PCV)

Les pastilles de contrôle des vaccins (PCV) sont des indicateurs essentiels lors du stockage et du transport, car elles indiquent si les conteneurs de vaccins, pris individuellement, ont été exposés ou non à une chaleur excessive. Il tient lieu de rappeler que les PCV ne mesurent pas l'exposition aux températures de congélation, mais uniquement à la chaleur.

Réfrigérateurs

Il est vivement recommandé, lorsque c'est possible, d'équiper les réfrigérateurs des centres de santé d'un enregistreur de température de 30 jours, tout comme il est important de former le personnel des centres de santé pour qu'il puisse utiliser ces enregistreurs sans problèmes. Si ces appareils fournissent un relevé de l'évolution de la température des réfrigérateurs, il n'en va pas de même en ce qui concerne les thermomètres qui n'en ont pas la capacité, car ils n'indiquent que la température affichée au moment d'effectuer un relevé. Si on n'a pas d'enregistreur de température, la meilleure solution est un indicateur de congélation et un thermomètre à tige. L'indicateur de congélation permet de savoir si des vaccins sensibles à la congélation ont été ou non exposés à des températures inférieures au point de congélation, ce qui constitue la cause la plus commune de l'endommagement des vaccins. Cela dit, nous rappelons qu'un indicateur de congélation ne peut pas être à nouveau utilisé une fois qu'il a été activé et qu'il doit être immédiatement remplacé par un indicateur neuf. La solution la moins bonne est d'utiliser un thermomètre à tige seul ; en effet, nous l'avons déjà expliqué, la vocation d'un thermomètre n'est que d'indiquer la température au moment du relevé, ce qui a lieu tout au

plus 14 fois par semaine. Or un enregistreur de température de 30 jours relève au moins un millier de lectures par semaine.

Glacières et porte-vaccins

Quand il est fait appel à des accumulateurs d'eau congelée pour transporter des vaccins sensibles à la congélation, il faut incorporer un indicateur électronique de congélation au contenu. Cet indicateur indique si les vaccins ont été exposés à des températures de congélation. Par contre, l'utilisation de ce type d'indicateur est superflue dans le cas des accumulateurs d'eau froide car il n'y a pas de risque de congélation. Lorsqu'on utilise des accumulateurs d'eau chaude pour protéger des vaccins sensibles à la congélation sous des climats particulièrement froids, il est aussi conseillé d'utiliser des indicateurs de congélation, car la température du contenu risque de chuter en deçà de zéro au cours d'un long déplacement.

4

Contrôle des températures d'une chaîne du froid

Pour s'assurer que les vaccins sont stockés et transportés aux bonnes températures, il est essentiel de consigner et d'analyser les données enregistrées par les appareils de contrôle des températures. La présente section est consacrée au contrôle des températures des réfrigérateurs, des glacières à vaccins et des porte-vaccins dont disposent les centres de santé.

4.1 Contrôle des températures des réfrigérateurs à vaccins

Pour contrôler les températures, fixez un diagramme manuel standard d'enregistrement des températures sur la porte ou sur le couvercle de chaque réfrigérateur à vaccins, et vérifiez la température deux fois par jour au moins cinq jours par semaine, et de préférence tous les jours, y compris pendant les fins de semaine et les vacances. Les lectures relevées tous les jours doivent toujours provenir du même appareil de contrôle des températures ; le personnel responsable de cette tâche doit lire le 30 DTR et noter les données relevées sur le diagramme. En l'absence d'un 30 DTR, vérifiez le thermomètre à cadran intégré ou, au besoin, le thermomètre à tige. Le fait d'enregistrer les températures selon cette procédure est une garantie que le réfrigérateur est bien contrôlé et que des relevés réguliers ont lieu, ceci pouvant aider à identifier les courbes de performance, parfois même avant que des alarmes se déclenchent automatiquement.

Notez les relevés pris manuellement sur un diagramme de température fixé sur la porte du réfrigérateur, en procédant comme suit :

- Le matin, commencez par vérifier la température du réfrigérateur et faites-en autant à la fin de la journée de travail.
- Notez sur le diagramme des températures les températures par date et heure (un exemple précis applicable au 30 DTR est illustré dans la Figure 2.17). Lorsqu'un diagramme est totalement rempli, remplacez-le par un nouveau. Conservez tous les diagrammes dûment remplis dans un registre pour référence. (NB : Certaines mesures s'imposent quand les températures enregistrées s'écartent de la plage prévue : voir Section 4.2 du présent module.)

4.2 Mesures à prendre quand les températures enregistrées pour un réfrigérateur à vaccins s'écartent de la plage prévue

Si la température du réfrigérateur à vaccins est inférieure à +2 °C, une température trop basse, vous devez en notifier le superviseur ; il faut alors procéder comme suit pour y remédier :

- Tournez le bouton du thermostat jusqu'à ce que la flèche soit dirigée sur un chiffre plus élevé. Cela va augmenter la température du réfrigérateur.
- Vérifiez que la porte du congélateur ferme correctement, car il n'est pas exclu que le joint soit endommagé. Dans ce cas, faites appel aux services d'un technicien pour effectuer les réparations nécessaires.
- Quand la température a chuté en deçà de 0 °C, même relativement brièvement, vérifiez les vaccins sensibles à la congélation pour vous assurer qu'ils n'ont pas été endommagés par la congélation en réalisant un Test d'agitation (voir Section 7 du présent module).



NB : Il tient lieu de rappeler que l'exposition à la chaleur est moins nocive pour la plupart des vaccins et des solvants liquides que ne l'est l'exposition à la congélation.

Si la température dépasse les +8 °C, une température trop élevée, vous devez en notifier le superviseur ; il faut alors procéder comme suit pour y remédier :

- Vérifiez que le réfrigérateur fonctionne correctement. Si tel n'est pas le cas, contrôlez-en l'alimentation (électricité, gaz, kérosène ou solaire).
- Vérifiez que la porte du réfrigérateur ou du compartiment congélateur ferme correctement, car lorsque le joint est endommagé, la température fluctue. Faites alors appel aux services d'un technicien pour effectuer les réparations nécessaires.
- Vérifiez si le gel empêche l'air froid du compartiment congélateur d'accéder au réfrigérateur. Le dégivrer au besoin.
- Si l'alimentation fonctionne correctement, le joint est en bon état et les niveaux de gel sont corrects, tournez le bouton du thermostat jusqu'à ce que la flèche soit dirigée vers un chiffre plus élevé. Cela fera baisser la température du réfrigérateur.
- S'il est impossible de maintenir la température entre +2 °C et +8 °C, stockez les vaccins dans un autre élément de la chaîne du froid qui puisse maintenir cette plage de températures jusqu'à ce que le réfrigérateur soit réparé.



NB : Afin de ne pas risquer de congeler les vaccins, n'ajustez pas le thermostat sur un paramètre plus froid (un chiffre plus élevé) après une panne d'alimentation ou lors de l'arrivée des vaccins.

4.3 Maintien de la bonne température dans les glacières et les porte-vaccins

Pour maintenir la bonne température dans les glacières et les porte-vaccins, procédez comme suit :

- Placez le nombre et le type appropriés d'accumulateurs d'eau congelée et d'accumulateurs d'eau froide, conditionnés, dans la glacière ou le porte-vaccins.
- Si vous utilisez des accumulateurs d'eau conditionnée, nous vous recommandons d'installer de préférence un indicateur électronique de congélation dans chaque glacière ou porte-vaccins contenant des vaccins sensibles à la congélation.
- Laissez la glacière ou le porte-vaccins à l'ombre.
- Fermez bien le couvercle.
- Pendant la séance de vaccination, utilisez le coussinet en mousse, dans la partie supérieure du porte-vaccins, pour entreposer les flacons entamés. Faites en sorte que le couvercle rigide du porte-vaccins reste fermé autant que possible.
- Pendant la séance de vaccination, vérifiez que les flacons de vaccins restent aux températures recommandées une fois qu'ils ont été entamés. Il est particulièrement important de maintenir les flacons de vaccins multidoses qui ne contiennent pas d'agent de conservation – qu'ils soient lyophilisés ou liquides – au frais, à des températures de +2 °C à +8 °C.
- Au terme de la séance de vaccination, les agents de santé sont tenus de respecter les politiques concernant la manipulation des flacons en vigueur dans le pays, qui généralement signifient les mesures suivantes :
 - Jeter tous les flacons entamés qui ne contiennent pas d'agent de conservation, ceci couvrant tous les vaccins reconstitués ainsi qu'un certain nombre de vaccins multidoses liquides.
 - Vérifier les PCV de tous les flacons non entamés et mettre, dès que possible, tous les flacons non entamés dotés de PCV qui n'ont pas dépassé le point de rejet dans un réfrigérateur en marche ou une glacière appropriée.
 - Vérifier – lorsque la politique concernant les flacons multidoses est applicable – les PCV de tous les flacons entamés qui contiennent un agent de conservation, et remettre dès que possible les flacons dotés de PCV qui n'ont pas passé le point de rejet dans un réfrigérateur en marche ou une glacière appropriée. Ces vaccins sont à utiliser en premier lors de la prochaine séance de vaccination.

5

Agencement des vaccins dans le matériel de la chaîne du froid

Pour conserver les vaccins en bonne condition, et pour éviter autant que possible de les exposer à des températures préjudiciables, il est important de les installer correctement dans le matériel de la chaîne du froid. Dans cette section, nous nous proposons de décrire comment s'y prendre pour disposer les articles à l'intérieur de réfrigérateurs et de glacières à vaccins et dans les porte-vaccins.

5.1 Consignes générales d'utilisation des réfrigérateurs à vaccins

Les réfrigérateurs des centres de santé servent à stocker des vaccins et des solvants. Ils se déclinent en plusieurs versions et la disposition des éléments à l'intérieur des réfrigérateurs varie selon la version utilisée.

Les consignes générales suivantes (« À faire » et « À ne pas faire ») concernent tous les réfrigérateurs dont sont équipés les établissements de santé.



À FAIRE : Disposez les vaccins dans le réfrigérateur du centre de santé comme suit :

- Quand cela est possible, stockez les vaccins et les solvants dans un réfrigérateur uniquement destiné à cet usage. Si vous devez stocker dans ce réfrigérateur d'autres produits sensibles à la chaleur, comme des médicaments, des onguents, des sérums et des échantillons, **étiquetez-les clairement et placez-les totalement à l'écart** des vaccins et des solvants.
- Disposez toujours les vaccins et les solvants de sorte que l'air puisse circuler librement, ce qui facilite du reste la manipulation des vaccins.
- Quand les vaccins ou les solvants sont fournis dans leurs cartons d'origine, disposez les boîtes en vous assurant de laisser un espace de deux centimètres au minimum entre les piles. Marquez clairement les cartons, pour que les marquages soient visibles au moment d'ouvrir la porte ou le couvercle.
- Quand les vaccins ou les solvants sont fournis sous forme de contenants individuels (flacons, ampoules ou tubes), utilisez un plateau en plastique, une boîte en plastique ou tout autre dispositif pour ranger les vaccins de façon ordonnée. La Figure 2.18 montre un bon agencement de vaccins à l'aide de boîtes empilables faites localement.
- Quand le solvant est emballé avec le vaccin, stockez l'ensemble du produit dans le réfrigérateur. En revanche, si les solvants sont fournis séparément du vaccin, stockez-les dans le réfrigérateur s'il y a suffisamment de place ; sinon mettez les solvants dans le réfrigérateur au moins 24 heures avant de les utiliser pour qu'ils aient le temps de refroidir.

Figure 2.18 Plateau fait sur mesure pour les flacons et les ampoules



Source : Anthony Battersby

- Mettez les vaccins dont les PCV indiquent la plus forte exposition à la chaleur (carrés les plus sombres) dans un conteneur séparé du réfrigérateur doté de la mention « Flacons exposés à la chaleur : Utiliser en premier ». Au cas où il y aurait d'autres vaccins du même type dans le réfrigérateur, utilisez toujours en premier lieu les vaccins porteurs d'une pastille dont le carré affiche la couleur la plus sombre, **même si la date d'expiration indiquée est ultérieure à celle des vaccins dotés de carrés plus clairs.**
- Quand il existe une politique du flacon multidose, appliquez à la lettre les consignes de manipulation des flacons multidoses entamés, conformément aux termes de la réglementation en vigueur dans le pays. S'il est prévu d'utiliser un flacon multidose entamé au cours de la séance suivante, disposez les flacons dans un conteneur séparé dans le réfrigérateur, portant la mention « Flacons entamés : Utiliser en premier ». Une synthèse de la politique du flacon multidoses de l'OMS est présentée dans l'encadré ci-dessous. À noter qu'il se pourrait qu'elle diffère de la politique en vigueur localement.



À NE PAS FAIRE : Lorsque vous disposez les vaccins dans le réfrigérateur du centre de santé, évitez ce qui suit :

- Ne gardez jamais de nourriture ou des boissons dans un réfrigérateur à vaccins.
- N'ouvrez la porte ou le couvercle qu'en cas de nécessité. Le fait de les ouvrir fréquemment élève la température à l'intérieur du réfrigérateur.
- Si le réfrigérateur est doté d'un compartiment congélateur, n'y stockez pas les vaccins ou les solvants.
- Ne gardez pas de vaccins périmés dans le réfrigérateur. Ne conservez pas de vaccins dont les PCV ont atteint, ou dépassé, leur point de rejet. Ne gardez pas de vaccins reconstitués au-delà de six heures ou d'une séance de vaccination. Jetez tous ces produits immédiatement, conformément aux directives applicables dans le pays. Si vous avez des questions à poser, consultez votre superviseur.

La politique du flacon multidose de l'OMS (*Multi-dose Vial Policy* ou MDVP), 2014 : synthèse

Tous les flacons de vaccins multidoses entamés préqualifiés par l'OMS doivent être jetés à la fin de la séance de vaccination, ou dans les six heures suivant leur ouverture, la première occurrence prévalant, si ce n'est que le vaccin utilisé satisfait l'ensemble des quatre critères cités ci-après, en quel cas il est possible de conserver le flacon entamé et de l'utiliser dans les 28 jours qui suivent. Ces quatre critères sont les suivants :

1. Le vaccin est actuellement préqualifié par l'OMS.
2. Le vaccin a été certifié comme pouvant être utilisé dans les 28 jours suivant l'ouverture de son flacon, selon les directives de l'OMS.
3. La date d'expiration du vaccin n'a pas été dépassée.
4. Le flacon du vaccin a été – et continue de l'être – stocké sous des températures préconisées par l'OMS ou par le fabricant ; la PCV, lorsque apposée sur le flacon, est clairement visible sur l'étiquette du vaccin et n'a pas dépassé son point de rejet ; le vaccin n'a pas été altéré par la congélation.

Si TOUS les critères cités ci-avant sont satisfaits, il est possible de conserver les vaccins et de les utiliser dans les 28 jours suivant leur ouverture, ou jusqu'à ce que toutes les doses soient administrées.

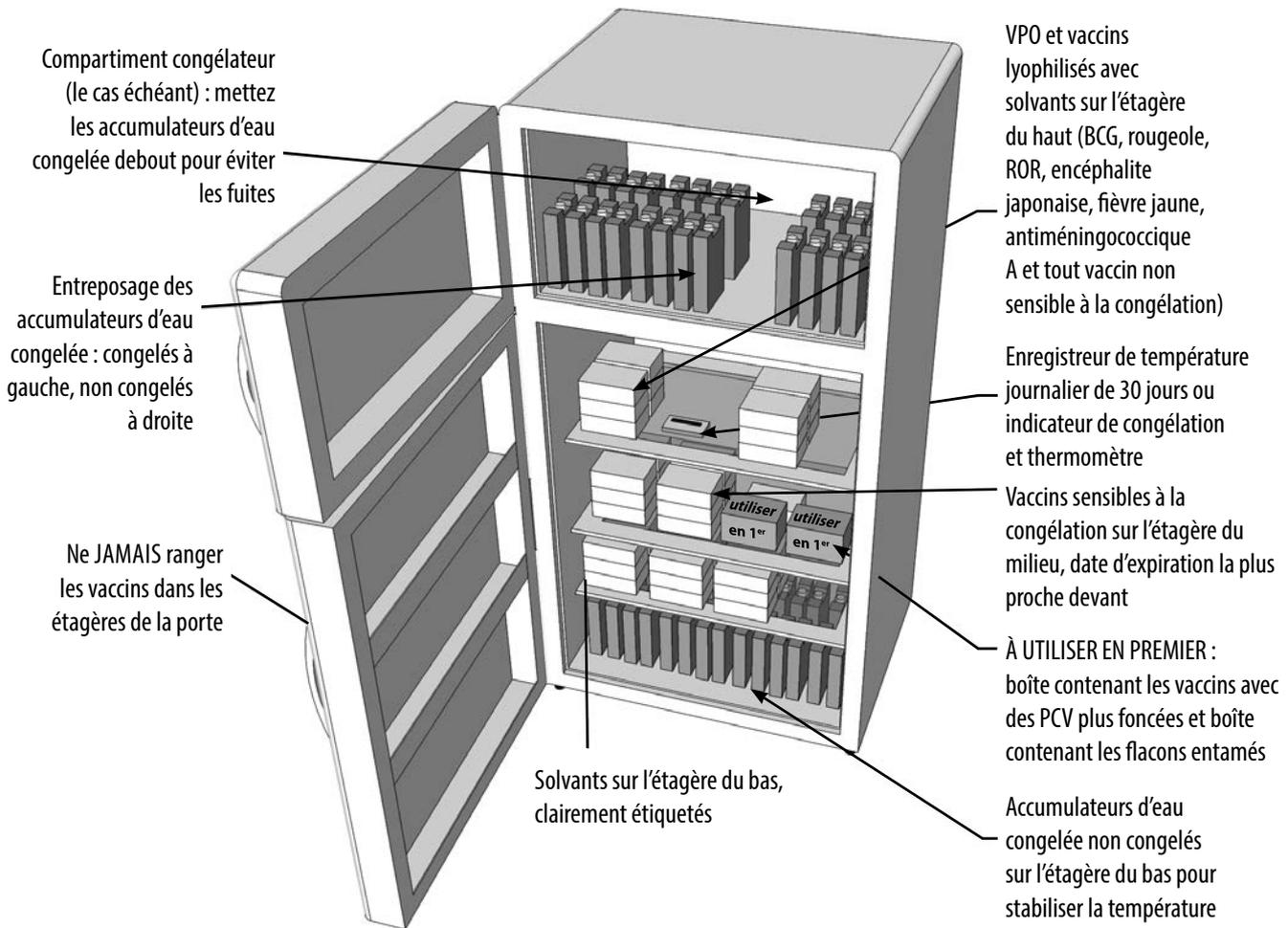
5.2 Consignes précises d'utilisation des réfrigérateurs à vaccins à ouverture frontale

Le Tableau 2.3 donne une description succincte des trois types de réfrigérateurs à vaccins à ouverture frontale utilisés pour stocker les vaccins. La Figure 2.19 illustre comment agencer un réfrigérateur à gaz ou au kérosène ou un réfrigérateur électroménager à ouverture frontale.

Tableau 2.3 Types de réfrigérateurs à vaccins à ouverture frontale

Types de réfrigérateurs à vaccins à ouverture frontale	Description
Type 1	Modèle au gaz ou kérosène, doté d'un compartiment congélateur à accumulateurs d'eau congelée. Bien qu'il n'existe pas de modèles de ce type qui auraient été récemment préqualifiés, un grand nombre d'entre eux sont encore utilisés.
Type 2	Modèles électroménagers fonctionnant sur secteur. Ils sont normalement équipés d'un compartiment congélateur à accumulateurs d'eau congelée.
Type 3	Modèles préqualifiés dotés d'une garniture d'eau, fonctionnant sur secteur ou sur énergie solaire. Ils ne sont pas équipés d'un compartiment congélateur à accumulateurs d'eau congelée.

Figure 2.19 Agencement de vaccins et de solvants dans un réfrigérateur à vaccins à ouverture frontale



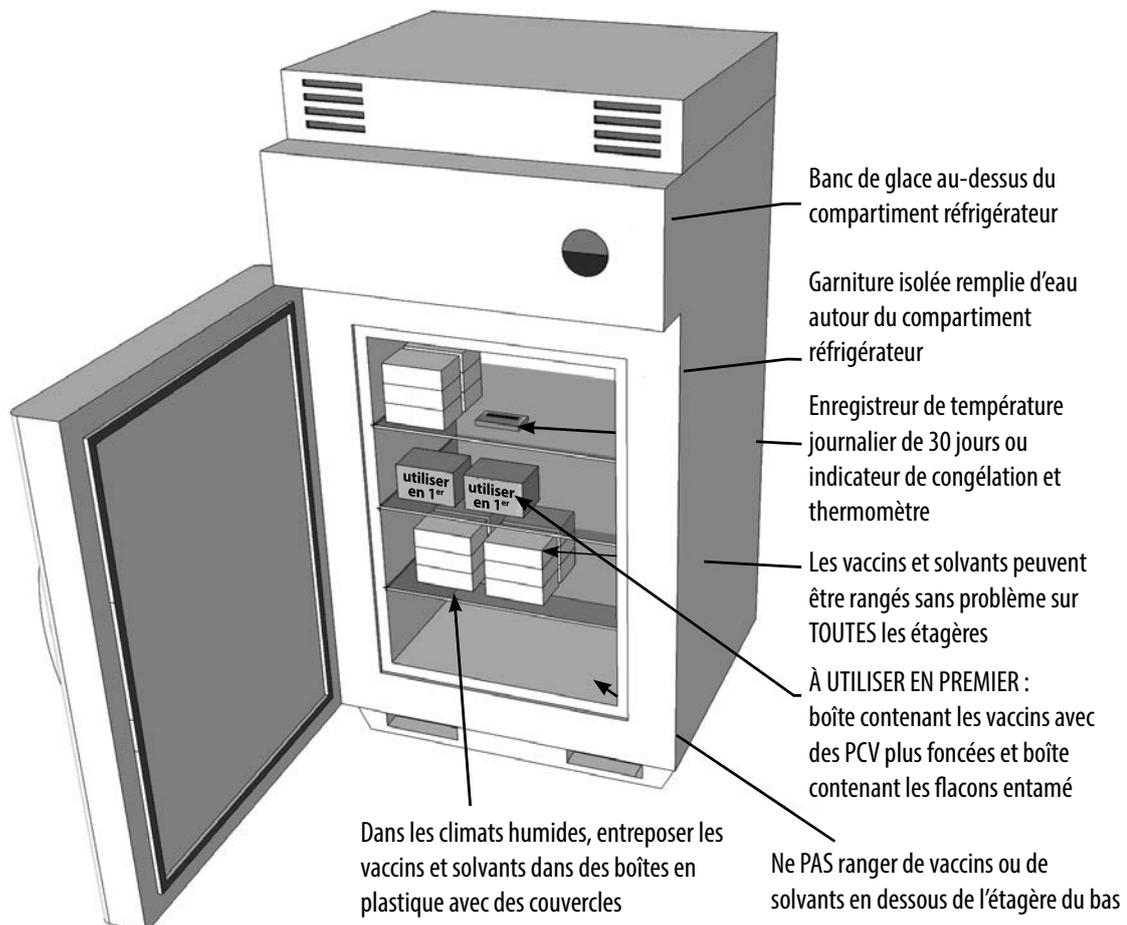
Règles régissant l'utilisation des réfrigérateurs à ouverture frontale :

- Ne jamais placer des vaccins ou des solvants sur les étagères de la porte. La température n'est pas assez basse pour y stocker des vaccins et ces derniers sont exposés à la température ambiante chaque fois que l'on ouvre la porte.
- Ne jamais mettre des vaccins sensibles à la congélation en contact avec la plaque d'évaporateur du réfrigérateur, ou à proximité.
- Placer des accumulateurs d'eau ou des bouteilles en plastique remplies d'eau colorée dans l'espace réservé en dessous de l'étagère du bas ; ceci permet de stabiliser la température en cas de panne de courant. Ne pas utiliser les accumulateurs d'eau dans les porte-vaccins. Ne jamais boire cette eau.
- Placer les flacons de vaccins contre la rougeole, RR, ROR, BCG, VPO, anti-amarille, contre l'encéphalite japonaise, antiméningococciques A conjugués – et/ou tous autres vaccins qui ne sont pas altérés par la congélation – sur l'étagère du haut.

- Placer les vaccins DTC, DT, dT, TT, HepB, DTC+HepB, DTC+HepB+Hib, Hib, PVH, antirotavirus – et/ou tous autres vaccins sensibles à la congélation – sur les étagères du milieu et du bas.
- Stocker les solvants à côté des vaccins lyophilisés avec lesquels ils ont été fournis sur l'étagère appropriée. En cas de manque d'espace sur l'étagère, placer les solvants sur l'étagère du bas, clairement étiquetés pour permettre de les identifier facilement par rapport aux vaccins auxquels ils sont associés

La Figure 2.20 est une illustration d'un agencement recommandé pour un réfrigérateur vertical à garniture réfrigérante. Dans le cas de ces modèles, les variations de température à l'intérieur du compartiment réfrigérateur sont minimales, permettant de placer en toute sécurité les vaccins et les solvants sur n'importe quelle étagère. Il est toutefois bon de mentionner qu'il y a risque de condensation sous des climats humides. Il est en outre recommandé de stocker les cartons et les flacons dans des boîtes en plastique dotées d'un couvercle hermétique pour réduire les risques d'altération due à l'humidité. Ne jamais stocker des vaccins en dessous de l'étagère du bas, qui est une zone humide du fait que c'est à cet endroit que s'accumule la condensation en provenance du plafond et des parois du compartiment.

Figure 2.20 Agencement de vaccins et de solvants dans un réfrigérateur à ouverture frontale à garnitures remplies d'eau



5.3 Consignes précises d'utilisation des réfrigérateurs-coffres à vaccins sans paniers

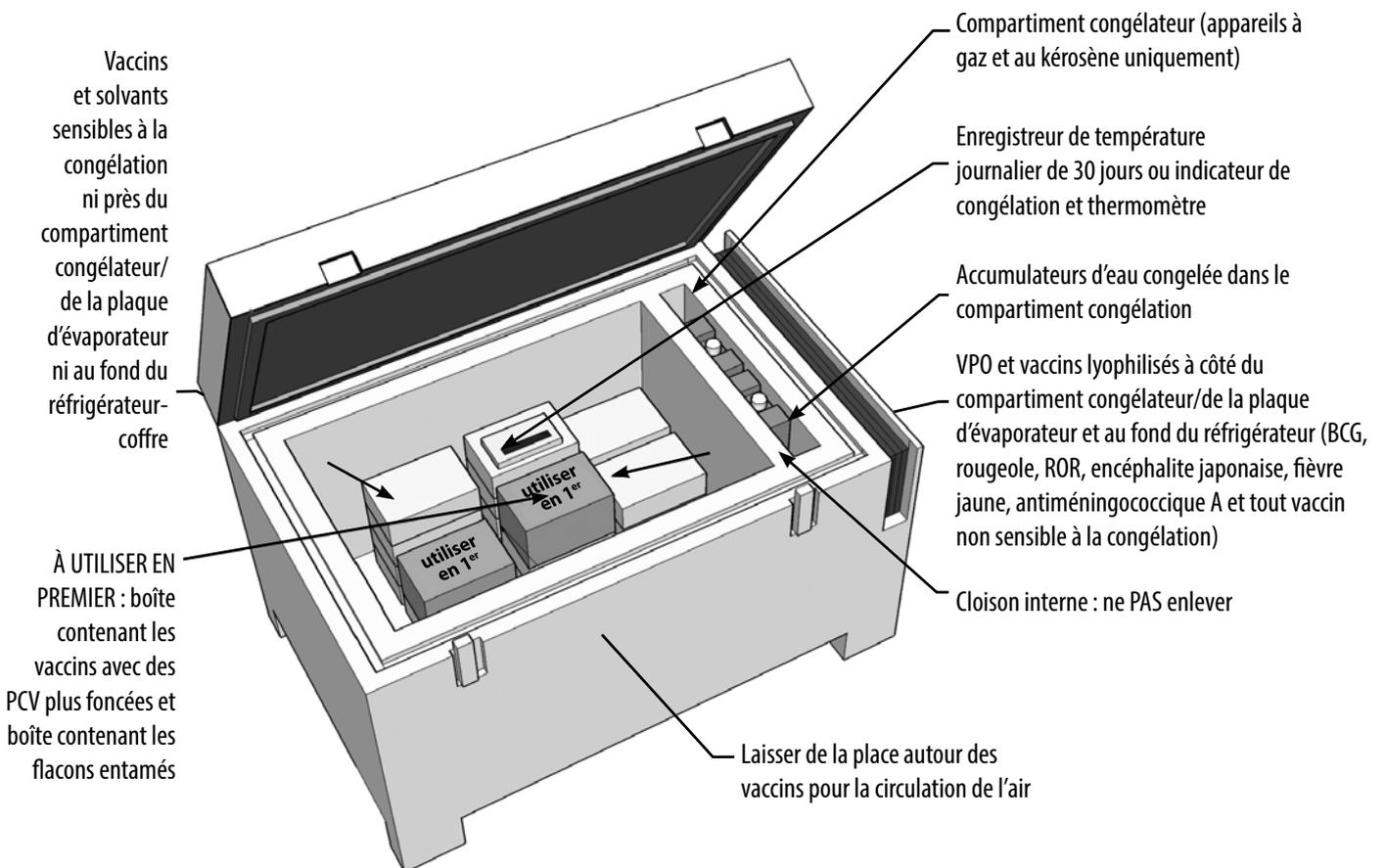
Le Tableau 2.4 donne une description succincte des deux types de réfrigérateurs-coffres à vaccins utilisés pour stocker des vaccins. Ils sont livrés sans paniers.

La Figure 2.21 indique comment devraient être agencés les vaccins et solvants dans un réfrigérateur-coffre sans panier.

Tableau 2.4 Types de réfrigérateurs-coffres à vaccins

Types de réfrigérateurs-coffres à vaccins	Description
Type 1	Réfrigérateurs à gaz ou au kérosène, qui sont équipés d'un petit compartiment pour les accumulateurs d'eau congelée.
Type 2	Modèles de réfrigérateur à alimentation solaire directe, dotés d'une garniture contenant un matériau à changement de phase qui protège les vaccins pendant la nuit et en l'absence de soleil. Ce matériau se congèle à environ +5 °C, ce qui permet aux vaccins d'entrer en contact avec la garniture sans risquer d'être altérés. Les modèles actuels ne sont pas équipés d'un compartiment congélateur.

Figure 2.21 Agencement des vaccins et des solvants dans un réfrigérateur-coffre sans paniers



Règles régissant l'utilisation de ces deux types de réfrigérateur :

- Ne jamais placer de vaccins sensibles à la congélation en bas des réfrigérateurs à gaz et au kérosène ou à côté du compartiment congélateur, car il y a risque de congélation dans ces zones.
- Placer les vaccins contre la rougeole, RR, ROR, BCG, VPO, anti-amarille, contre l'encéphalite japonaise – et/ou tous autres vaccins qui ne sont pas altérés par la congélation – en bas du compartiment.
- Placer les solvants, les vaccins DTC, DT, dT, TT, HepB, DTC+HepB, DTC+HepB+Hib, Hib, antiméningococcique, PVH, antirotavirus – et/ou tous autres vaccins sensibles à la congélation – en haut du compartiment et à une bonne distance du compartiment congélateur des réfrigérateurs à gaz et au kérosène.
- Stocker les solvants à côté des vaccins lyophilisés avec lesquels ils ont été fournis. Si cela n'est pas possible, vérifier que les solvants sont clairement étiquetés pour permettre de les identifier facilement par rapport aux vaccins auxquels ils sont associés.

5.4 Consignes précises d'utilisation des réfrigérateurs-coffres à vaccins dotés de paniers

Un grand nombre de réfrigérateurs-coffres à garniture réfrigérante sont équipés de paniers de stockage de vaccins. Il existe également quelques modèles à batterie solaire qui s'ouvrent par le haut. Normalement, ces modèles ne sont pas équipés d'une garniture réfrigérante, mais de paniers.

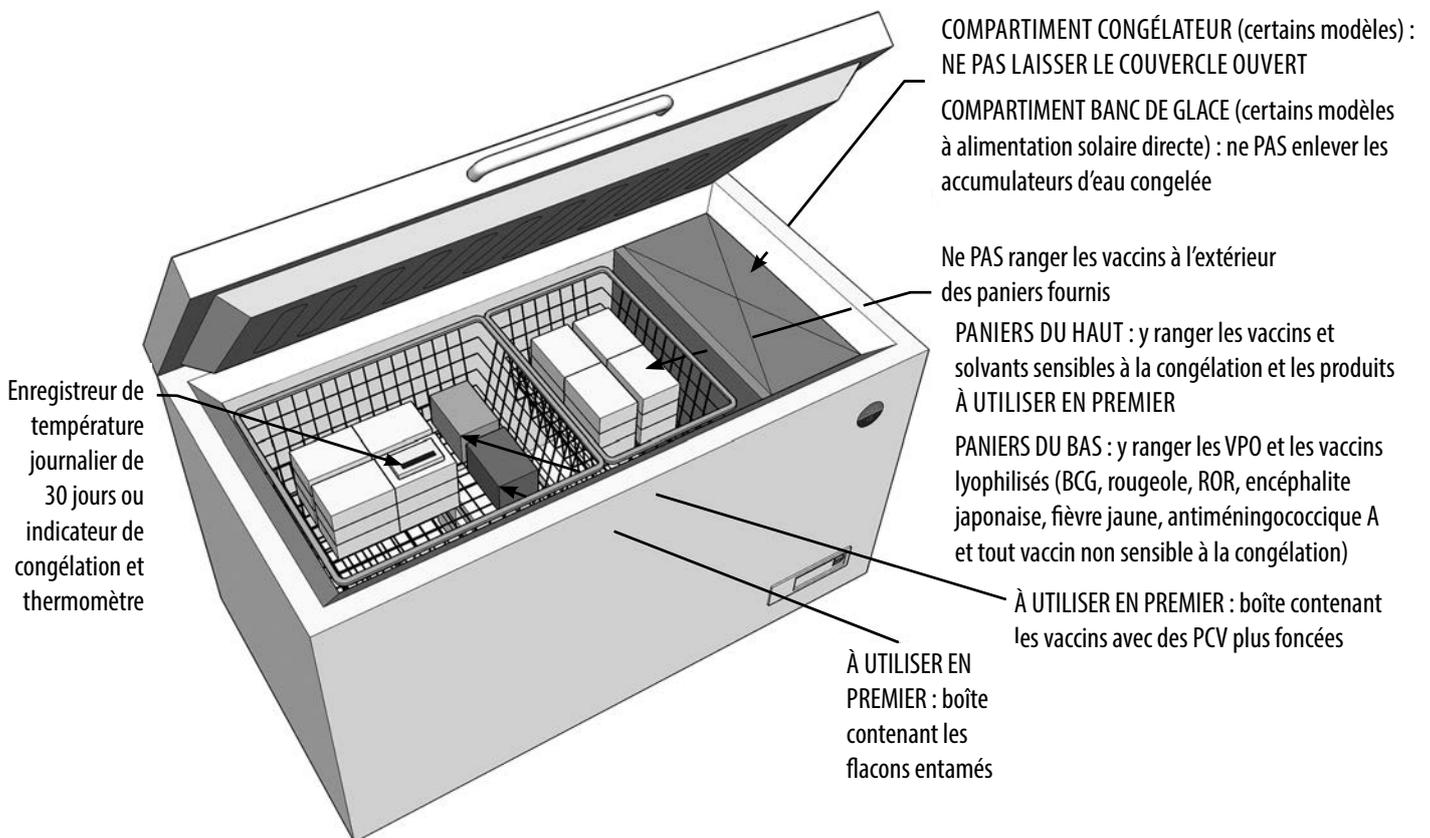
La Figure 2.22 indique comment ces réfrigérateurs devraient être agencés.

Règles régissant l'utilisation de ce type de réfrigérateur :

- Toujours stocker les vaccins et les solvants dans les paniers fournis à cet effet, et jamais à l'extérieur des paniers.
- Lorsque le compartiment congélateur et/ou le compartiment réfrigérateur sont équipés d'un couvercle interne, toujours le replacer avant de fermer le couvercle principal.
- Certains réfrigérateurs à énergie solaire directe disposent d'un banc de glace sur l'un des côtés. Ne jamais enlever les accumulateurs d'eau congelée de cette zone.
- Certains réfrigérateurs à énergie solaire directe disposent d'un compartiment congélateur séparé à accumulateurs d'eau congelée. Il est important de respecter les consignes d'utilisation du fabricant car les instructions varient d'un réfrigérateur à l'autre.
- Stocker les vaccins contre la rougeole, RR, ROR, BCG, VPO, anti-amarille, contre l'encéphalite japonaise – et/ou tous autres vaccins qui ne sont pas altérés par la congélation – dans les paniers du bas.

- Utiliser les paniers du haut pour stocker les produits destinés à un usage immédiat et pour stocker les solvants et les vaccins DTC, DT, dT, TT, HepB, DTC+HepB, DTC+HepB+Hib, Hib, PVH, antirotavirus et/ou tous autres vaccins sensibles à la congélation. Ne jamais mettre de vaccins sensibles à la congélation dans les paniers du bas car, dans le cas de certains modèles, il y a risque de congélation dans ces zones.
- Stocker les solvants à proximité des vaccins lyophilisés avec lesquels ils ont été fournis. Si cela n'est pas possible, vérifier que les solvants sont clairement étiquetés pour permettre de les identifier facilement par rapport aux vaccins auxquels ils sont associés.

Figure 2.22 Agencement des vaccins et des solvants dans un réfrigérateur-coffre équipé de paniers



5.5 Préparation des accumulateurs d'eau congelée et des accumulateurs d'eau froide

Lorsque le réfrigérateur à vaccins est doté d'un compartiment congélateur, vous pouvez l'utiliser pour congeler et stocker les accumulateurs d'eau congelée. Si vous utilisez des accumulateurs d'eau, il vous faut les préparer et les stocker dans un autre réfrigérateur, mais jamais dans un réfrigérateur servant à stocker des vaccins.

Tous les centres de santé devraient posséder au moins deux jeux d'accumulateurs d'eau, dont la taille et le nombre correspondent à leurs stocks de glacières et de porte-vaccins.

Remplissage et vérification des accumulateurs d'eau

Les accumulateurs d'eau neufs sont fournis vides et demandent à être remplis avant d'être utilisés. Il est essentiel de vérifier qu'ils ne fuient pas. Pour ce faire, procédez comme suit :

1. Nouveaux accumulateurs d'eau vides : Remplissez chaque accumulateur d'eau propre, jusqu'au repère de remplissage. Ne dépassez pas cette limite et prévoyez un espace d'air en haut de l'accumulateur. Serrez bien le bouchon.
2. Accumulateurs d'eau usagés : Il n'est pas nécessaire de les vider et de les remplir à nouveau, sauf s'ils fuient, en quel cas vous devez ajouter de l'eau et vérifier que le bouchon est bien serré.
3. Avant d'utiliser les accumulateurs : Retournez chaque accumulateur, le bouchon dirigé vers le bas, et appuyez dessus pour vérifier qu'il ne fuit pas. Jetez tous les accumulateurs endommagés.

Congélation des accumulateurs d'eau congelée

Il faut compter jusqu'à 24 heures, sinon plus selon les circonstances, pour bien congeler un lot d'accumulateurs d'eau congelée.

La plupart des réfrigérateurs à garniture réfrigérante alimentés sur secteur, des réfrigérateurs électroménagers ou des gros réfrigérateurs à gaz disposent d'un compartiment congélateur séparé. Ces types de réfrigérateurs peuvent congeler jusqu'à six grands ou 12 petits accumulateurs toutes les 24 heures. Par contraste, les petits modèles à gaz ou au kérosène ne peuvent dans certains cas congeler qu'un ou deux accumulateurs par jour.

À noter que certains modèles récents de réfrigérateurs à énergie solaire directe ont aussi la capacité de congeler des accumulateurs d'eau congelée. Toutefois, leur pouvoir de congélation est fonction de l'apport en lumière solaire disponible, puisqu'ils ne sont pas toujours capables de congeler des accumulateurs d'eau congelée lorsque le temps est nuageux. Il faut savoir que les accumulateurs d'eau congelée fondent toujours légèrement pendant la nuit en l'absence d'alimentation, et vous devez vous attendre à trouver une certaine quantité d'eau non congelée dans les accumulateurs en début de journée. Ceci est tout à fait normal.

Précisons que les anciens modèles à énergie solaire directe ne possèdent pas de compartiment congélateur d'accumulateurs d'eau congelée, alors que les tout derniers modèles en sont dotés. En remplacement d'une garniture réfrigérante, les modèles à énergie solaire directe Vestfrost Solar Chill et Haier sont équipés d'un compartiment – analogue à un compartiment congélateur – qui comporte un banc d'accumulateurs d'eau standard. **N'enlevez jamais** ces accumulateurs d'eau pour les utiliser dans un porte-vaccins.

Respectez toujours les consignes du fabricant et ne surchargez jamais le compartiment congélateur. Mettez les accumulateurs dans le congélateur, en les posant debout ou couchés de

sorte que leur surface touche la plaque de l'évaporateur. Si le compartiment est équipé d'une porte ou d'un couvercle, fermez-les correctement.

Plus le nombre d'accumulateurs placés dans le compartiment congélateur est élevé, plus long sera leur temps de congélation. Il se peut même qu'ils ne se congèlent pas du tout s'il y en a trop. Faites en sorte de conserver quelques accumulateurs d'eau non congelée supplémentaires, que vous ne pouvez pas caser dans le congélateur par manque d'espace, dans la partie inférieure du compartiment réfrigérateur pour maintenir cette partie au froid en cas de panne d'alimentation. Une fois ces accumulateurs d'eau placés dans le congélateur, ils se congèlent relativement vite car l'eau qu'ils contiennent est déjà froide. Ne stockez jamais d'accumulateurs d'eau congelée dans le compartiment réfrigérateur, car ceci a pour effet d'abaisser la température et d'accroître le risque de congeler les vaccins.

Conditionnement des accumulateurs d'eau congelée

Sachez que vous ne devez pas utiliser immédiatement des accumulateurs d'eau congelée que vous prélevez directement du congélateur, car s'ils n'ont pas été correctement conditionnés, il y a de fortes chances pour que les vaccins sensibles à la congélation soient congelés et détruits. Par ailleurs, le fait d'envelopper les vaccins dans du papier journal ou autre matière ne les protège pas contre la congélation.

Sauf lorsque vous utilisez des accumulateurs d'eau, l'OMS recommande d'utiliser des accumulateurs d'eau « conditionnée » pour transporter des vaccins dans des glacières et des porte-vaccins. On considère qu'un accumulateur d'eau congelée est correctement conditionné quand il a suffisamment fondu pour permettre à la glace de bouger à l'intérieur de l'accumulateur. Procédez comme suit :

1. Enlevez le nombre nécessaire d'accumulateurs d'eau congelée du compartiment congélateur. Le nombre et le type d'accumulateur requis sont indiqués à l'intérieur du couvercle de la glacière ou du porte-vaccins.
2. Posez les accumulateurs d'eau congelée sur une surface de travail, sans les superposer, en laissant entre eux des espaces d'environ 5 cm.
3. Attendez que **tous** les accumulateurs soient correctement conditionnés, c'est-à-dire que chaque accumulateur doit contenir de l'eau liquide et que les noyaux de glace doivent bouger à l'intérieur des accumulateurs quand vous les secouez (voir Figure 2.23). Cette opération dure de 30 à 45 minutes par temps chaud et bien plus quand le temps est plus frais – de 90 à 120 minutes à +20 °C.

Figure 2.23 Vérification du conditionnement correct d'un accumulateur d'eau congelée



Préparation des accumulateurs d'eau froide

Lorsque vous utilisez des accumulateurs d'eau froide pour transporter des vaccins, assurez-vous que le centre de santé est bien équipé d'un réfrigérateur séparé pour préparer ces accumulateurs. Ce réfrigérateur ne doit pas servir à stocker des vaccins et le thermostat doit être réglé sur la valeur la plus basse possible pour que les accumulateurs d'eau puissent être refroidis à +5 °C ou en deçà.

! NB : Au cas où une stratégie portant sur les accumulateurs d'eau froide aurait été adoptée dans le cadre d'opérations de proximité, il faut apporter au moins un accumulateur d'eau congelée congelé à la séance de vaccination, pour s'assurer que les flacons de vaccins multidoses entamés sont conservés aux températures préconisées. Il est aussi important de maintenir des vaccins qui ne contiennent pas d'agent de conservation – qu'ils soient lyophilisés ou liquides – à des températures se situant entre +2 °C et +8 °C au cours de la séance.

5.6 Comment disposer les vaccins dans les glacières et les porte-vaccins

Il est important de disposer les vaccins correctement dans les glacières et les porte-vaccins. Pour ce faire, procédez comme suit :

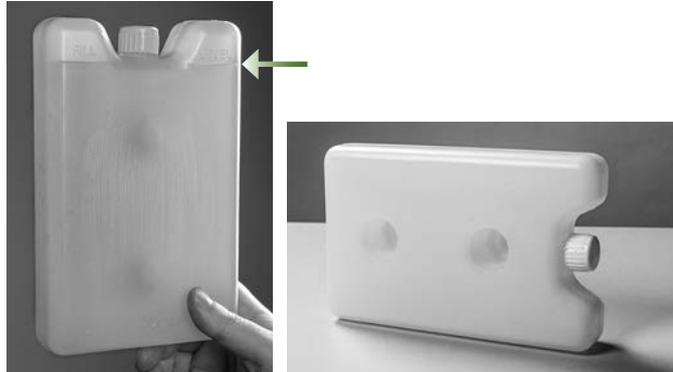
1. Disposez les accumulateurs d'eau froide ou les accumulateurs d'eau congelée conditionnés dans les glacières et/ou les porte-vaccins en suivant à la lettre les consignes du fabricant, que vous trouverez à l'intérieur du couvercle.
2. Mettez les vaccins et les solvants dans un sac en plastique au milieu de la glacière ou du porte-vaccins pour les protéger contre toute éventuelle altération due à la condensation.
3. Quand vous utilisez des accumulateurs d'eau conditionnée, accompagnez les vaccins d'un indicateur électronique de congélation.
4. Dans le cas des porte-vaccins, placez le coussinet en mousse sur le conteneur.
5. Fermez bien le couvercle de la glacière ou du porte-vaccins.

La Figure 2.24 illustre la procédure à suivre pour disposer les vaccins dans des glacières et des porte-vaccins.

Figure 2.24 Agencement d'un porte-vaccins

1 Préparation des accumulateurs d'eau pour la congélation

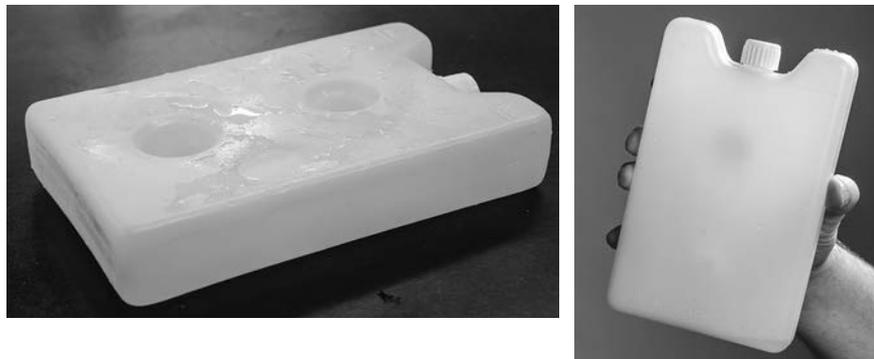
- Remplissez l'accumulateur d'eau jusqu'à la graduation. Vérifiez le niveau de l'eau avant chaque usage. Ne PAS ajouter de sel à cette eau.
- Mettez la fermeture et vissez bien le bouchon.
- Vérifiez que l'accumulateur d'eau ne fuit pas.
- Essuyez bien l'accumulateur d'eau et placez-le dans le congélateur.



2 Conditionnement des accumulateurs d'eau congelée

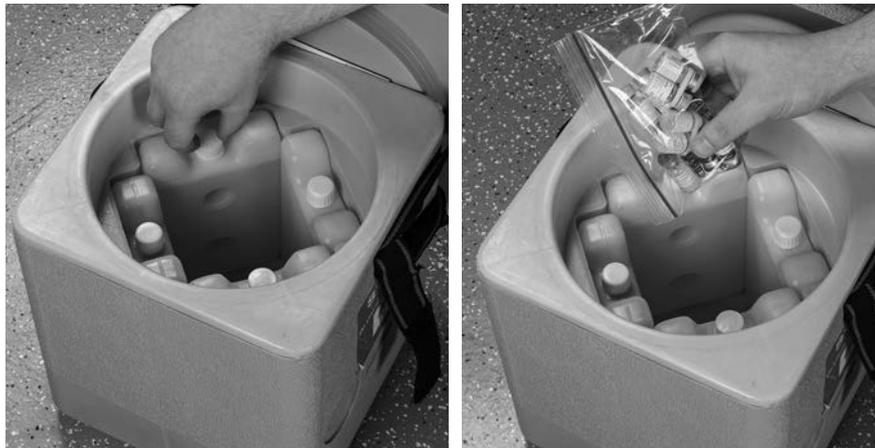
- Laissez les accumulateurs d'eau congelée à l'air jusqu'à ce qu'ils « transpirent » (condensation ou gouttelettes d'eau).
- Vérifiez qu'un accumulateur d'eau a bien été conditionné en le secouant pour vérifier qu'il n'y a pas de bruit d'eau.

Les accumulateurs non conditionnés risquent d'endommager les vaccins sensibles à la congélation.



3 Emballage du porte-vaccins

- Mettez quatre accumulateurs d'eau conditionnés contre les parois du porte-vaccins.
- Placez le sac en plastique contenant tous les vaccins et solvants au centre du porte-vaccins.



4 Attention !

- Rassemblez les vaccins dans le porte-vaccins le jour de la séance de vaccination (NB : les porte-vaccins ne sont pas toujours efficaces pour l'entreposage des vaccins pour plus de 12 heures).
- Ne laissez pas tomber le porte-vaccins et ne vous asseyez pas dessus.
- Ne laissez pas le porte-vaccins au soleil ; gardez-le à l'ombre.
- Ne laissez pas le couvercle ouvert une fois le porte-vaccin emballé.

6

Entretien de base du matériel de la chaîne du froid

6.1 Dégivrage des réfrigérateurs à vaccins

Un réfrigérateur ne marche bien que s'il est correctement installé, puis nettoyé et dégivré régulièrement.

Une épaisse couche de glace dans le compartiment congélateur et sur la plaque d'évaporateur n'aide pas à maintenir la température basse dans un réfrigérateur. En fait, elle lui fait consommer davantage d'électricité, de gaz, de kérosène ou d'énergie solaire. Les réfrigérateurs demandent à être dégivrés régulièrement, ou lorsque la couche de glace a plus de 0,5 cm d'épaisseur, la première occurrence prévalant.

Pour dégivrer et nettoyer un réfrigérateur, procédez comme suit :

- Sortez tous les vaccins et transférez-les dans un autre réfrigérateur ou dans une glacière ou un porte-vaccins garnis d'accumulateurs d'eau conditionnée.
- Débranchez l'alimentation électrique dans le cas d'un réfrigérateur fonctionnant sur secteur ou sur batterie solaire. Coupez l'alimentation en gaz dans le cas d'un réfrigérateur à gaz, et éteignez la flamme si vous utilisez un réfrigérateur au kérosène.
- Laissez la porte ouverte et attendez que la glace fonde. N'essayez jamais d'enlever la couche de glace avec un couteau ou un pic à glace, car vous risquez d'endommager définitivement le réfrigérateur. Vous pouvez mettre une casserole d'eau bouillante à l'intérieur du réfrigérateur ; fermez la porte.
- Nettoyez l'intérieur du réfrigérateur et le joint de la porte à l'aide d'un chiffon propre et humide.
- Rebranchez le réfrigérateur. Ne réglez pas le thermostat.
- Lorsque la température du compartiment principal descend à +8 °C ou au-dessous (mais pas en deçà de +2 °C), remettez les vaccins, les solvants et les accumulateurs d'eau à leur place.



Si vous êtes obligé de dégivrer un réfrigérateur plus d'une fois par mois, ceci est normalement dû aux problèmes suivants :

- Le personnel ouvre la porte trop souvent (plus de trois fois par jour).
- La porte ne ferme pas correctement.
- Le joint de la porte demande à être remplacé.

6.2 Entretien des systèmes à énergie solaire

Il est essentiel de nettoyer et de vérifier l'état des panneaux solaires, d'inspecter et d'entretenir les batteries des réfrigérateurs à batteries solaires. Ces différentes tâches ont lieu soit quotidiennement, soit périodiquement, soit annuellement.

Quotidiennement

- Vérifiez l'état de l'afficheur du panneau de commande. En cas d'anomalie, prenez les mesures décrites dans le manuel d'utilisation.
- Uniquement dans le cas des systèmes fonctionnant sur batteries : Tous les jours, vérifiez les témoins du régulateur de charge de batterie. Ne congelez pas d'accumulateurs d'eau si le témoin de batterie est allumé, et transférez les vaccins dans un lieu sûr quand le témoin de coupure de charge ou l'alarme sonore est activé.

Périodiquement

Enlevez toute poussière ou couche de neige qui se loge sur les panneaux solaires. La fréquence de cette intervention varie selon leur exposition. **Dans des lieux particulièrement poussiéreux, nettoyez les panneaux solaires toutes les semaines.** Enlevez toute accumulation de neige dès que possible.

- Ne tentez pas de réaliser cette tâche s'il vous est difficile d'accéder à l'endroit voulu, si vous ne disposez pas de l'équipement de sécurité nécessaire et si vous n'avez pas reçu une formation vous autorisant à travailler sans danger à certaines hauteurs. Faites appel à quelqu'un d'autre pour vous aider et pour tenir l'échelle.
- Ne marchez jamais sur un toit en tôle ondulée ou sur des tuiles : utilisez une échelle de toiture conçue à cet effet.
- Nettoyez les panneaux solaires tôt le matin ou le soir, quand le soleil n'est pas intense.
- Utilisez un chiffon doux humidifié d'eau. Frottez délicatement les panneaux de haut en bas.
- Ne vous penchez pas et ne vous tenez pas debout sur les panneaux car vous risquez de les endommager. Si vous remarquez que le câblage ou le matériel est endommagé, veuillez en notifier votre superviseur.

Une fois par an

- Vérifiez que les panneaux solaires ne sont pas ombragés par des arbres, des plantes, de nouveaux bâtiments ou des câbles suspendus entre 9 h 00 et 15 h 00. Au cas où de la végétation viendrait à ombrager les panneaux, prenez les mesures nécessaires pour la faire tailler. Si des bâtiments ont été récemment édifiés ou de nouveaux câbles ont été installés, avisez-en votre superviseur. Il se peut qu'il faille déplacer les panneaux solaires ou en accroître la capacité.

- Vérifiez l'état des câbles électriques posés entre les panneaux solaires, le régulateur de charge, les batteries et le réfrigérateur. Examinez la mise à la masse et la protection contre la foudre. En cas d'endommagement, avisez-en votre superviseur.



Les réfrigérateurs à batteries solaires et à énergie solaire directe ne doivent être dégivrés que pendant les jours ensoleillés et ne doivent jamais être dégivrés par temps nuageux ou pluvieux. Normalement, un réfrigérateur à énergie solaire direct doit être dégivré tôt le matin, car il se sera partiellement dégivré pendant la nuit, accélérant ainsi le processus. Par ailleurs, un dégivrage tôt le matin permet au réfrigérateur de tirer parti au maximum de l'énergie solaire de la journée.

6.3 Entretien des réfrigérateurs à gaz

Quotidiennement

- Vérifiez que la flamme du brûleur est bleue. Dans la négative, nettoyez le brûleur à gaz et le jet de gaz, conformément aux instructions du manuel d'utilisation. Ajustez le réglage du thermostat ou de la flamme, selon les besoins.
- Assurez-vous que la bouteille contient suffisamment de gaz. Dans la négative, changez la bouteille. Changez-la toujours avant qu'elle ne soit totalement vide et ayez toujours de côté une bouteille de rechange.

Périodiquement

- Chaque semaine, vérifiez qu'il reste suffisamment de gaz pour au moins une semaine. Dans la négative, procurez-vous-en immédiatement.
- Réalisez les tâches suivantes au moins une fois par an, et nettoyez toujours le conduit si la flamme a dégagé de la fumée.
 - Nettoyez le conduit d'air et le déflecteur, conformément à la description donnée dans le manuel.
 - Nettoyez le brûleur à gaz et le jet de gaz, conformément à la description donnée dans le manuel.
 - Vérifiez que les raccords des conduites de gaz ne fuient pas. Brossez l'intérieur des raccords avec de l'eau savonneuse ; si des bulles se forment, c'est qu'il y a une fuite. Toute fuite de gaz est dangereuse. Avisez-en votre superviseur, à moins que vous n'ayez été formé pour réparer vous-même les fuites.

6.4 Entretien des réfrigérateurs au kérosène

Quotidiennement

- Remplissez le réservoir de kérosène propre. Remplissez toujours le réservoir avant qu'il ne soit totalement vide, et prévoyez toujours suffisamment de kérosène pour éviter d'en manquer. N'utilisez jamais un autre combustible (p. ex. du diesel ou de l'essence).
- Vérifiez que la hauteur et la couleur de la flamme correspondent au type de brûleur installé. Si la flamme dégage de la fumée, baissez-la légèrement. Si elle persiste à dégager de la fumée, nettoyez ou taillez la mèche, le brûleur, la conduite d'air et le déflecteur, conformément aux consignes données dans le manuel d'utilisation. Nettoyez toujours la conduite d'air quand la flamme a dégagé de la fumée.

Hebdomadairement

- Nettoyez le brûleur, la conduite d'air et le déflecteur, conformément aux consignes données dans le manuel d'utilisation.
- Taillez la mèche, conformément aux consignes données dans le manuel. Pour cela, utilisez si possible un taille-mèche.
- Vérifiez qu'il reste suffisamment de kérosène pour au moins une semaine. Dans la négative, réapprovisionnez-vous immédiatement.

Tâches périodiques

- Vérifiez si un sédiment s'est déposé au fond du réservoir à combustible. Si tel est le cas, éteignez le brûleur et ôtez le réservoir. Enlevez le brûleur du réservoir. Videz le kérosène souillé. Vidangez le réservoir avec un peu de kérosène propre. Nettoyez l'extérieur du réservoir avec un chiffon propre trempé dans du kérosène. Remettez le brûleur en place et remplissez à nouveau le réservoir.
- Remplacez la mèche quand vous ne pouvez plus la dégager pour la tailler. Utilisez le type de mèche approprié et suivez les consignes données dans le manuel d'utilisation. Gardez toujours deux mèches de rechange dans un endroit sûr.

6.5 Que faire quand un réfrigérateur à vaccins tombe en panne

Quand un réfrigérateur à vaccins tombe en panne, la première chose à faire est de protéger les vaccins ; cherchez ensuite la cause du problème.

Protection des vaccins

Transférez les vaccins dans un autre élément de la chaîne du froid jusqu'à ce que le réfrigérateur soit réparé. Dans le cas d'un problème qui semble pouvoir être résolu rapidement, vous pouvez utiliser une glacière ou un porte-vaccins garni d'accumulateurs d'eau conditionnée pour un stockage temporaire des vaccins. Mais si le problème risque de durer plus longtemps, utilisez un autre réfrigérateur. Accompagnez toujours les vaccins sensibles à la congélation d'un indicateur de congélation.

Remise en état du réfrigérateur

- Vérifiez l'alimentation en électricité, au gaz, au kérosène ou à l'énergie solaire, et prenez les dispositions nécessaires jusqu'à ce que l'alimentation soit rétablie.
- Si l'alimentation en électricité, gaz, kérosène ou énergie solaire n'est pas en cause, avisez-en votre superviseur et demandez que quelqu'un vienne réparer la panne. N'essayez pas de réparer vous-même le réfrigérateur, à moins que vous n'ayez été formé pour résoudre ce type de problème.
- Consignez la panne sur le diagramme de contrôle des températures journalières.

6.6 Entretien des glacières et des porte-vaccins

Après les avoir utilisés, il faut bien sécher les porte-vaccins et les glacières, en gardant leur couvercle ouvert. Si on ne les sèche pas correctement avant de fermer leur couvercle, ils finiront par moisir. La moisissure et l'humidité peuvent endommager le joint des glacières et des porte-vaccins et contaminer les vaccins. Dans la mesure du possible, stockez les glacières et les porte-vaccins en laissant les couvercles ouverts.

Les chocs et le soleil peuvent provoquer des fissures dans les parois et le couvercle des glacières et des porte-vaccins, auquel cas l'isolement en est affaibli et le risque d'exposition des vaccins à la chaleur est accru. Si une glacière ou un porte-vaccins a une petite fissure, utilisez du ruban adhésif pour la couvrir jusqu'à ce qu'un conteneur non endommagé soit disponible.

7

Test d'agitation

7.1 Qu'entend-on par Test d'agitation ?

Le but du Test d'agitation est de vérifier si les vaccins sensibles à la congélation ont été altérés en ayant été exposés à des températures inférieures à 0 °C. Après décongélation, un flacon de vaccin qui était congelé n'a plus l'apparence d'un liquide trouble, mais tend à former des flocons qui se déposent au fond du flacon.

Pour effectuer le Test d'agitation, prenez deux flacons du même vaccin en provenance du même fabricant et avec le même numéro de lot. L'un d'entre eux est un flacon dont vous soupçonnez qu'il a été congelé et l'autre est un flacon que vous avez délibérément entièrement congelé pendant la nuit. Laissez le flacon congelé fondre totalement ; agitez les deux flacons dans la même main, posez-les côte à côte et examinez-en le contenu en les laissant se stabiliser. Si le flacon suspect se stabilise à la même vitesse que le flacon congelé, vous savez qu'il a été congelé. S'il se stabilise plus lentement, cela signifie qu'il n'a pas été congelé.

7.2 Quand faut-il procéder à un Test d'agitation ?

L'activation d'un indicateur de congélation et l'affichage de températures négatives lors d'enregistrements de température peuvent indiquer que des vaccins sensibles à la congélation ont été altérés. Dans ce cas, avisez votre superviseur. Si votre superviseur donne son accord, réalisez un Test d'agitation sur un échantillon des vaccins sensibles à la congélation.

7.3 Comment réaliser un Test d'agitation ?

Le protocole à la base du Test d'agitation est explicité ci-après.



NOTES :

- 1) **Ce protocole doit être suivi à la lettre.** Le Test d'agitation ne peut être réalisé que selon une seule méthode.
- 2) La procédure de test décrite ci-après demande à être répétée dans le cas de tous les lots suspects. Lors d'arrivées de lots de provenance internationale, il faut réaliser le test sur un échantillon de vaccin pris au hasard. Mais lorsqu'un envoi contient plus d'un lot, l'échantillon pris au hasard doit inclure un flacon par lot.

1. Prenez un flacon de vaccin du même type et portant le même numéro de lot que le vaccin que vous souhaitez tester, et fabriqué par le même fabricant.
2. Marquez clairement le flacon avec la mention « CONGELÉ ».
3. Congelez le flacon dans un congélateur ou dans le compartiment congélateur d'un réfrigérateur jusqu'à ce que son contenu soit totalement solide.
4. Laissez-le décongeler. **NE** le réchauffez **PAS** !
5. Prélevez votre flacon, portant la mention « TEST », du lot dont vous soupçonnez qu'il a été congelé.
6. Tenez le flacon portant la mention « CONGELÉ » et le flacon portant la mention « TEST » dans la même main.
7. Agitez vigoureusement les deux flacons pendant 10 à 15 secondes.
8. Posez les deux flacons sur une surface plane, côte à côte, et observez continuellement les flacons jusqu'à la fin du test.

(NB : Lorsque les étiquettes des flacons sont grandes et qu'elles cachent le contenu des flacons, renversez les deux flacons et examinez la formation de sédiments dans le col des flacons.)

Faites appel à une source de lumière appropriée pour comparer les taux de dépôt de sédiments des deux flacons :

SI

<p>9. Les sédiments du flacon TEST se déposent plus lentement que ceux du flacon CONGELÉ, ALORS</p>	<p>10. La formation de sédiments est analogue dans les deux flacons OU Les sédiments du flacon TEST se déposent plus rapidement que ceux du flacon CONGELÉ ALORS</p>
<p>11. Utilisez le lot de vaccins concernés.</p>	<p>11. Le vaccin est altéré : Avisiez-en votre superviseur. Mettez de côté tous les vaccins altérés dans un conteneur portant la mention « VACCINS ALTÉRÉS À JETER : NE PAS UTILISER ».</p> <p>12. Jetez tous les vaccins affectés une fois que vous avez reçu l'autorisation de le faire.</p> <p>13. Remplissez le formulaire Perte/Ajustement.</p>

! Comparaison du flacon congelé à cet effet aux flacons suspects

