



SOPHIA

Sustainable Off-grid solutions for Pharmacies and Hospitals In Africa

Améliorer la qualité de vie des populations grâce à de meilleurs traitements et conditions de travail dans les établissements de santé ruraux et éloignés en Afrique

NEWSLETTER N° 1 / Date : Octobre 2022

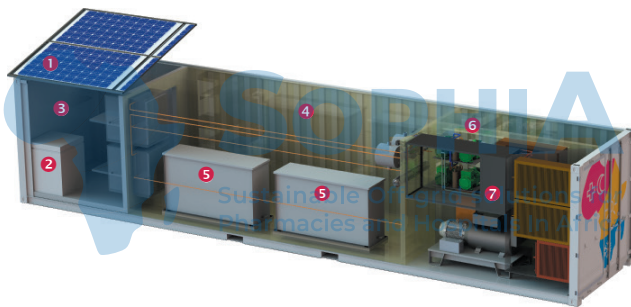
En fournissant :

- ° Stockage à ultra-basse température des médicaments sensibles à -70°C
- ° Conservation à basse température du plasma sanguin à -30°C
- Refroidissement de médicaments et d'aliments à $+5^{\circ}\text{C}$
- ° Refroidissement des unités de chirurgie ou de soins intensifs
- Alimentation électrique de secours pour les unités de chirurgie et de soins intensifs
- Eau potable saine et eau distillée à des fins médicales
- Production d'eau chaude et de vapeur pour les besoins thermiques des hôpitaux/thermal requirements

Découvrez les technologies SophiA :

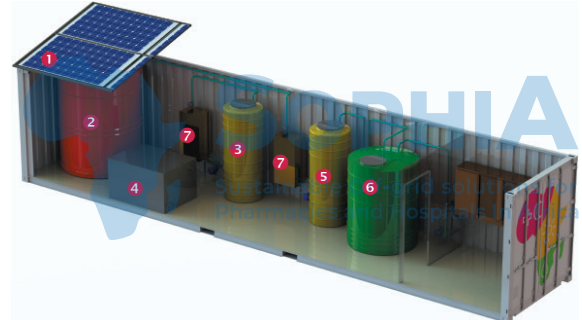
Conteneur de refroidissement solaire SophiA

- 1 Système de production d'électricité PV
- 2 Stockage à -70°C
- 3 Stockage à -30°C
- 4 Stockage à $+5^{\circ}\text{C}$
- 5 Stockages de l'énergie thermique
- 6 Salle des machines
- 7 Batteries d'urgence au lithium



Conteneur solaire d'eau SophiA

- 1 PV-Power systems
- 2 Réservoir d'eau potable
- 3 Réservoir d'eau désionisée
- 4 PVsteamCube
- 5 Réservoir tampon pour le traitement UF
- 6 Réservoir d'ultrafiltration (UF)
- 7 Modules de déionisation capacitive



Les conteneurs frigorifiques seront équipés des dernières technologies de froid pour satisfaire tous les besoins d'un hôpital de manière durable. Un système frigorifique en cascade tri-étagé utilisant les frigorigènes naturels propane, CO2 et éthane assure avec fiabilité les trois niveaux de température. La plus grande chambre à l'intérieur du conteneur est refroidie à $+5^{\circ}\text{C}$. Le stockage d'énergie thermique est installé derrière une paroi intermédiaire afin de minimiser les pertes de chaleur. Des étagères murales verrouillables permettent de conserver des médicaments et des produits alimentaires. La chambre de congélation à -30°C n'est accessible que par la chambre frigorifique. En plus des possibilités de stockage, il existe deux compartiments de congélation pouvant atteindre une température de -70°C . Le système est entièrement alimenté par des panneaux photovoltaïques installés sur le toit des conteneurs.

Production d'eau chaude par énergie solaire



X-Sol Hot Water System

Le capteur X-Sol a été choisi pour produire l'eau chaude nécessaire aux salles de bains et cuisines. Il s'agit d'un capteur solaire robuste, simple et efficace. Il comprend un réservoir d'eau chaude et un capteur solaire thermique intégré qui chauffe l'eau stockée. Ce système ne requiert pas de pompe puisque l'eau peut circuler à travers le capteur, entraînée par la convection naturelle. Chaque capteur a une capacité de 102 litres. Pour des besoins plus importants, des capteurs montés en série peuvent facilement être installés. Le système est conçu pour être installé avec des réservoirs d'eau aériens existants, couramment utilisés dans les pays bénéficiaires.



sophia4africa.eu • Project coordinator: Michael Kauffeld
General requests: Elodie Bhuller - elodie.bhuller@h-ka.de
Technical questions: Oliver Schmid - oliver.schmid@h-ka.de



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement N° 101036836

Tests en laboratoire à l'HKA : chambre frigorifique

Afin de simuler les conditions de fonctionnement du système frigorifique en cascade dans différentes zones climatiques, une petite cellule frigorifique, plutôt qu'un conteneur de 40 pieds, est mise en place dans le laboratoire de l'université des sciences appliquées de Karlsruhe. Les composants sont ainsi placés à l'extérieur de la cellule. Le circuit de propane est fermé et une ventilation classée ATEX aspire en permanence de l'air pour garantir la sécurité du fonctionnement. Un échangeur de chaleur à plaques est utilisé comme condenseur de propane. En régulant le débit massique d'eau, la température de condensation peut être ajustée pour simuler différentes températures ambiantes, auxquelles est confronté le condenseur à air en Afrique. Des panneaux isolants divisent la cellule en chambres à +5 °C et -30 °C. Des dispositifs électriques de chauffage simulent la conduction de la chaleur de la température ambiante dans le conteneur réfrigéré. L'évaporateur du cycle R744 est situé dans une enceinte dotée d'un système à clapet innovant. Au cours du cycle de dégivrage, le clapet de la chambre à -30 °C est fermé, tandis que celui de la chambre à +5 °C s'ouvre. De cette façon, le dégivrage élimine la chaleur de la chambre. Un congélateur classique modifié avec une vase d'expansion et un compresseur à l'éthane se refroidit à -70 °C lorsque placé dans la chambre à -30 °C. Pendant les essais, lorsque l'air ambiant est à -25 °C, une coupure en cas de haute pression est obtenue. Pour offrir à l'opérateur du conteneur de refroidissement une plus large gamme de réglages de température, l'éthane est mélangé avec une faible quantité de propane. De prochains tests montreront les performances du congélateur avec le nouveau frigorigène, tandis que le reste du système frigorifique en cascade est en construction.

Système PVmedPort

Le PVmedPort est une station autonome alimentée à l'énergie photovoltaïque. Il peut être utilisé pour fournir l'énergie (ou un complément d'énergie) aux petits établissements de santé existants. Il peut être mis en œuvre dans le cadre de programmes de sensibilisation (campagnes d'information ou de vaccination, programmes de santé et d'éducation) ou utilisé comme station énergétiquement autonome entièrement équipée (par exemple, un dispensaire ou une pharmacie). Quatre versions de PVmedPort sont développées dans le cadre de SophiA : PVmedPort énergie, PVmedPort pour les campagnes de vaccination mobiles, PVmedPort multimédia, PVmedPort pharmacie. L'équipement et l'intérieur de chaque version diffèrent selon le domaine d'utilisation. Le système PVmedPort est évolutif et peut être mis en œuvre sous forme de modules avec une puissance de pointe de 2kW, chacun fournissant jusqu'à 3kW d'énergie électrique à tout moment.

Traitement de l'eau dans les laboratoires de l'HKA

Généralement utilisé pour les bioréacteurs à membrane, le module à membrane d'ultrafiltration (UF) immergé de Martin Systems GmbH produit de l'eau potable propre en rejetant les impuretés organiques et inorganiques en suspension. Le rayonnement ultraviolet (UV) permet de conserver l'eau traitée désinfectée pour le stockage. La technologie UF est démontrée par l'Aqua Mini Cube de 0,45 m² de Martin Systems et les modules FM6 de 6,25 m² installés dans le laboratoire de l'HKA pour filtrer l'eau d'un modèle de suspension trouble. Habituellement utilisée pour le traitement des solutions de saumure, la technologie de déionisation capacitive membranaire (MCDI) est examinée par l'HKA en vue de produire de l'eau désionisée dont la conductivité serait inférieure à 20 µS/cm pour la production de vapeur.

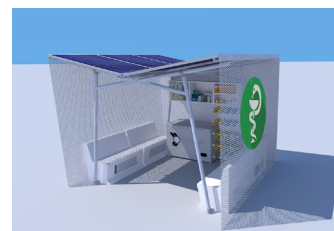
PVsteamCube

L'électricité photovoltaïque chauffe un bloc métallique bien isolé, où elle est stockée sous forme de chaleur jusqu'à 400 °C. Le bloc métallique sert d'échangeur de chaleur et produit de la vapeur à la demande. Les moyens de stockage sont soit en aluminium, soit en fer.

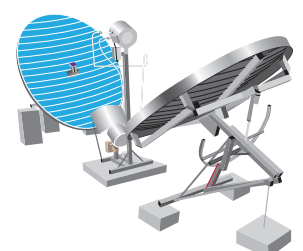
Pour la solution SophiA destinée aux besoins des hôpitaux, un PVsteamCube de 40 kWh est intégré dans le conteneur où se trouvent également les technologies d'approvisionnement en eau potable. Le PVsteamCube fournit de la vapeur aux utilisateurs du milieu hospitalier (autoclaves, blanchisseries et cuisines) dont la demande en température est supérieure à ce que les capteurs solaires à eau chaude pourraient fournir.

Production de vapeur avec des miroirs Scheffler

Des miroirs Scheffler entièrement automatisés de dernière génération sont combinés en un réseau. Chaque miroir de 2,5 m² est orienté vers un générateur de vapeur en aluminium coulé, qui produit de la vapeur dès que le soleil brille. Les générateurs de vapeur servent de stockage provisoire permettant d'amortir les fluctuations d'intensité du rayonnement solaire. Le système est modulaire et s'adapte aux différentes demandes de vapeur grâce à l'ajout de miroirs individuels. Il constitue une alternative au PVsteamCube et se prête mieux à une éventuelle fabrication locale.



PVmedPort



Miroir Scheffler

