



# POLAR QUEST

2013-2015

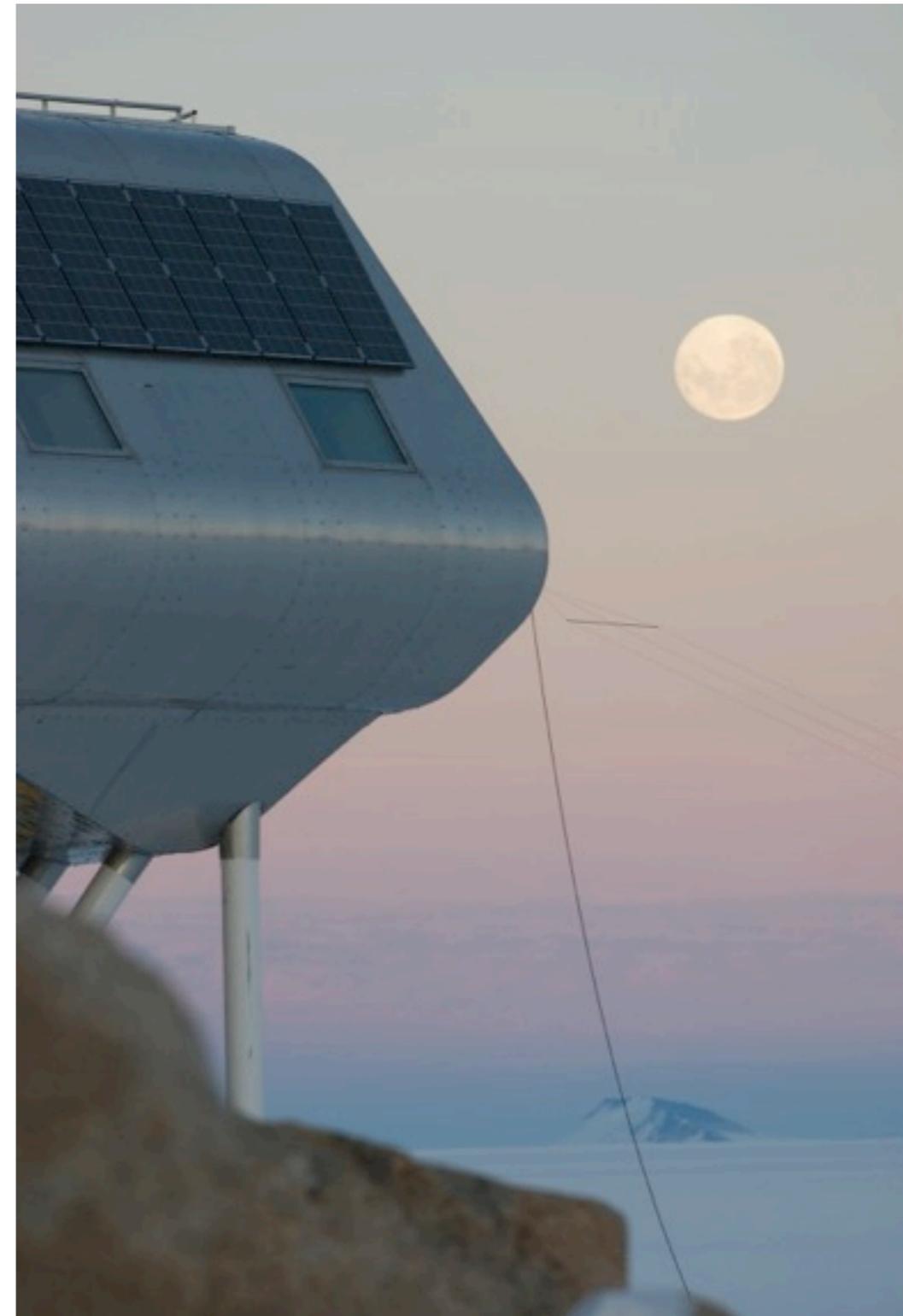
TECHNOLOGIE EN MILIEUX EXTRÊMES  
STATION PRINCESS ELISABETH - ANTARCTIQUE

COMMENCER



QU'EST-CE QUI PERMET À LA STATION PRINCESS ELISABETH D'ÊTRE LA PREMIÈRE STATION DE RECHERCHE POLAIRE "ZÉRO EMISSION" ?

- ▶ GESTION DE LA DEMANDE EN ÉNERGIE
- ▶ TECHNIQUES DE CONSTRUCTION PASSIVE
- ▶ LES ÉNERGIES RENOUVELABLES
- ▶ TOUT CE QUI PRÉCÈDE



Réponse incomplète !

RÉESSAYER

# Correct!

La Station Princess Elisabeth **utilise des technologies existantes et les combine** de façon à être aussi efficace que possible au niveau énergétique. Toute l'énergie est produite par des panneaux solaires et des éoliennes.

CONTINUER



EN HIVER, COMMENT EST PRODUITE L'ÉLECTRICITÉ À LA STATION PRINCESS ELISABETH?



Panneaux solaires

Eoliennes

Les deux

Aucun des deux

**Mauvaise réponse !**

**RÉESSAYER**

# Correct!

En hiver, il fait **nuit 24h/24**. Les panneaux photovoltaïques ne produisent donc pas d'électricité. Par contre le vent permet la production d'électricité à l'aide des éoliennes.

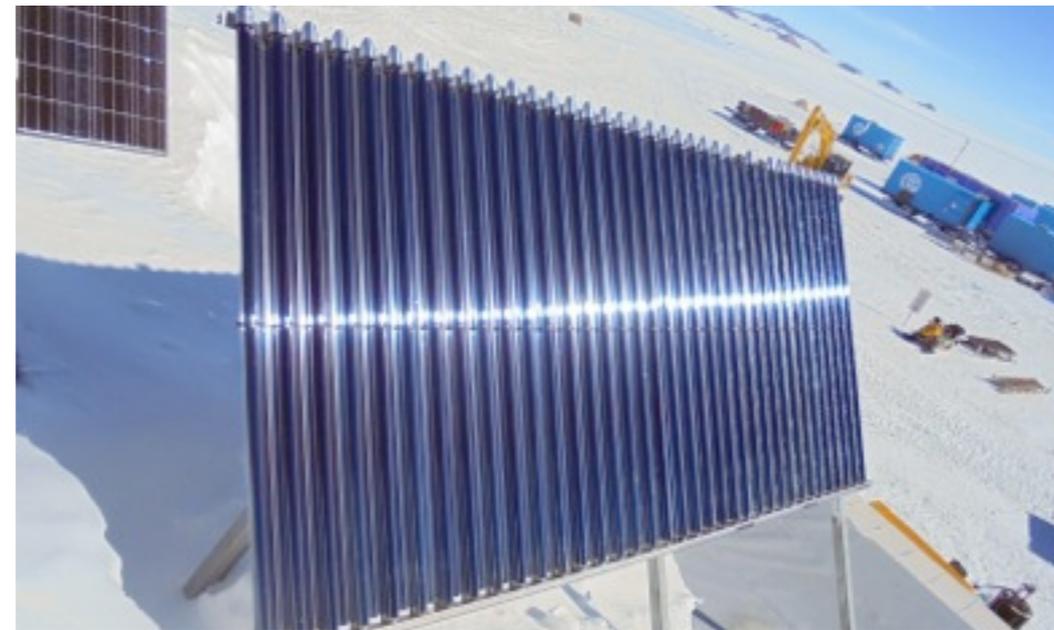
Deux générateurs diesel ont également été installés dans la Station, mais le recours aux combustibles fossiles est réservé aux cas d'urgence.

CONTINUER



LES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES PRODUISENT DE L'ÉLECTRICITÉ. LES PANNEAUX SOLAIRES THERMIQUES PERMETTENT LA PRODUCTION D'EAU CHAUDE SANITAIRE. POURREZ-VOUS LES RECONNAITRE?

QUELLE PHOTO REPRÉSENTE LES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES?



Mauvaise réponse !

RÉESSAYER

# Correct!

Les **panneaux photovoltaïques** convertissent l'énergie solaire en électricité.

Il y a 374 m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques installés sur la Station et à proximité de la Station.

CONTINUER



QUELLE EST LA PUISSANCE INSTALLÉE TOTALE DES ÉOLIENNES À LA STATION PRINCESS ELISABETH?



54 kW

10 MW

20 kW

54 MW

# Mauvaise réponse !

L'ordre de grandeur de la **puissance installée totale** à la Station Princess Elisabeth est le kilowatt (kW) soit 1.000 watts.

Cette réponse dont l'ordre de grandeur est le mégawatt (MW) soit 1.000.000 watts est incorrecte.

Pour référence, la puissance installée éolienne belge est de 1.959 MW répartis sur la Wallonie (643 MW), la Flandre (603 MW) et le territoire maritime fédéral (712 MW). (Source: [Aperre](#))

RÉESSAYER

# Mauvaise réponse !

L'ordre de grandeur est correct mais ce n'est pas la bonne réponse.

RÉESSAYER

# Correct!

Neuf éoliennes – d'une capacité de 6 kW chacune – transforment la force du vent en électricité, soit **54 kW au total**.

CONTINUER



LES PANNEAUX PHOTOVOLTAÏQUES ET LES ÉOLIENNES FOURNISSENT DU COURANT CONTINU. LE COURANT CONTINU DOIT ÊTRE TRANSFORMÉ EN COURANT ALTERNATIF POUR LES UTILISATEURS. COMMENT APPELE-T-ON L'ÉQUIPEMENT QUI FAIT CECI?



Transformateur

Onduleur

Alternateur

Disjoncteur

Mauvaise réponse !

RÉESSAYER

# Correct!

L'**onduleur** est un équipement électronique qui permet de transformer un courant continu en courant alternatif.

Le réseau électrique à la Station utilise, comme chez nous, une **tension de 230 Volts**.

CONTINUER



LA PRODUCTION ET LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE SONT VARIABLES À LA STATION. COMME LA STATION DOIT FONCTIONNER DE MANIÈRE AUTONOME, LES BATTERIES ONT UN RÔLE TRÈS IMPORTANT.

VOUS ÊTES INGÉNIEUR(E) À LA STATION ET DEVEZ ASSURER LE BON FONCTIONNEMENT DES SYSTÈMES. À QUELLE(S) SITUATION(S) DEVEZ-VOUS ÊTRE ATTENTIF/VE?

- ▶ BATTERIES FAIBLEMENT CHARGÉES
- ▶ BATTERIES FORTEMENT CHARGÉES
- ▶ AUCUNE
- ▶ LES DEUX



**Mauvaise réponse !**

**RÉESSAYER**

Réponse incomplète !

RÉESSAYER

# Correct!

Dans la conception des systèmes de gestion d'énergie, il faut être attentif aux **deux situations**:

Batteries faiblement chargées et production d'électricité faible (peu de vent et temps couvert): le système de gestion de l'énergie donnera **priorité aux utilisations d'électricité essentielles au bon fonctionnement** de la station et à la sécurité.

---

Batteries fortement chargées et production d'électricité importante: comme la Station est autonome, les systèmes doivent pouvoir **gérer l'énergie qui ne peut pas être stockée**.

CONTINUER



UN RÉSEAU INTELLIGENT (SMART GRID) EST AU COEUR DU SYSTÈME ÉNERGÉTIQUE DE LA STATION ET UN ÉLÉMENT CLEF DE SON FONCTIONNEMENT “ZÉRO EMISSION”. L'ENSEMBLE DES SYSTÈMES EST GÉRÉ PAR UN ORDINATEUR. CELA PERMET DE:

- ▶ HIÉRARCHISER LES DEMANDES EN FONCTION DE LEURS PRIORITÉS
- ▶ SUIVRE LA GESTION DE L'ÉNERGIE À LA STATION À DISTANCE
- ▶ ACHEMINER EFFICACEMENT L'ÉNERGIE JUSQU'AUX UTILISATEURS
- ▶ TOUT CE QUI QUI PRÉCÈDE

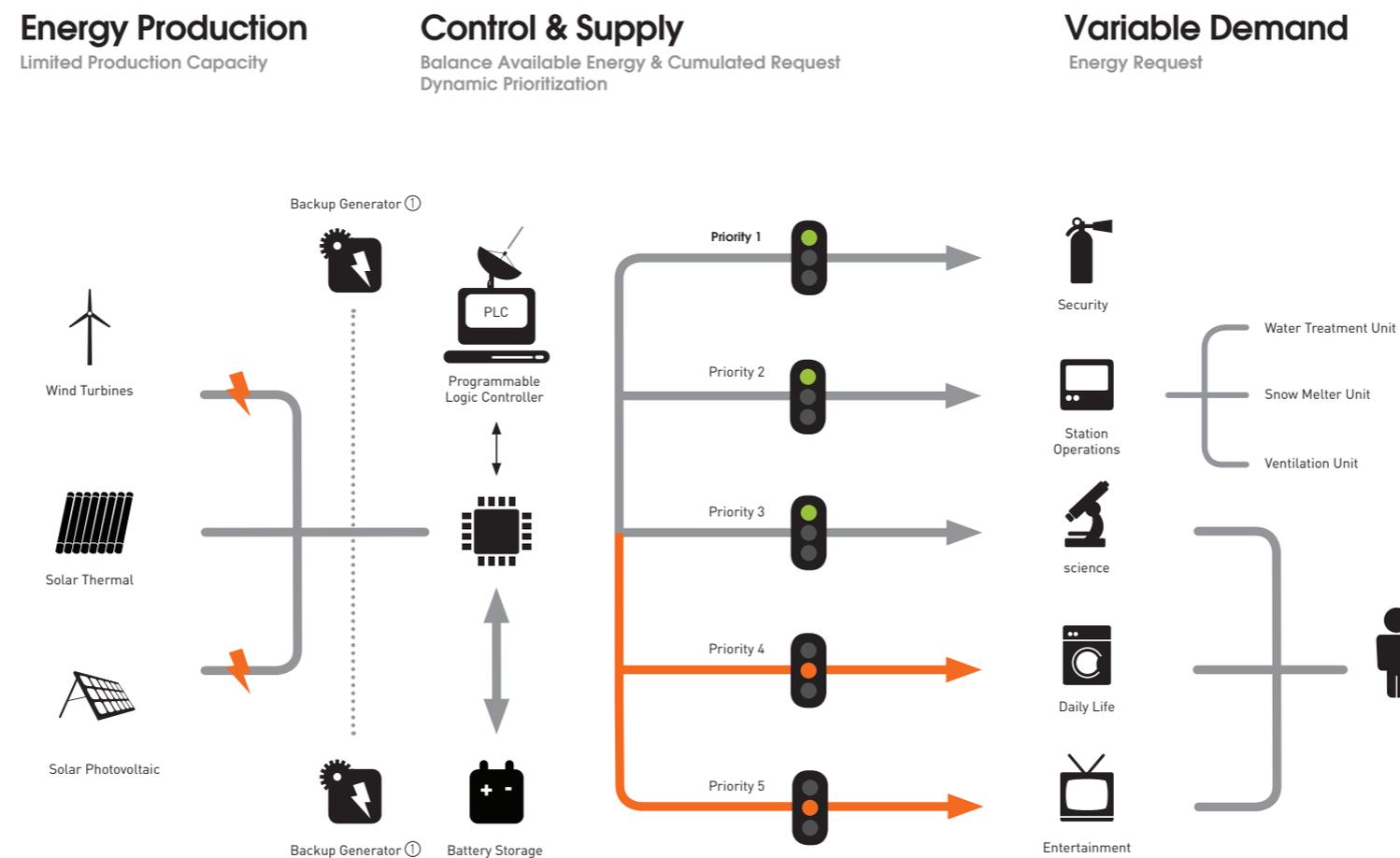


Réponse incomplète !

RÉESSAYER

# Correct!

Le **Smart Grid** permet de hiérarchiser les demandes en fonction de leurs priorités (graphique ci-dessous) et d'acheminer efficacement l'énergie jusqu'aux utilisateurs. Il permet aussi de suivre la gestion de l'énergie à la station à distance depuis la Belgique pendant l'hiver austral quand la Station n'est pas occupée.



CONTINUER



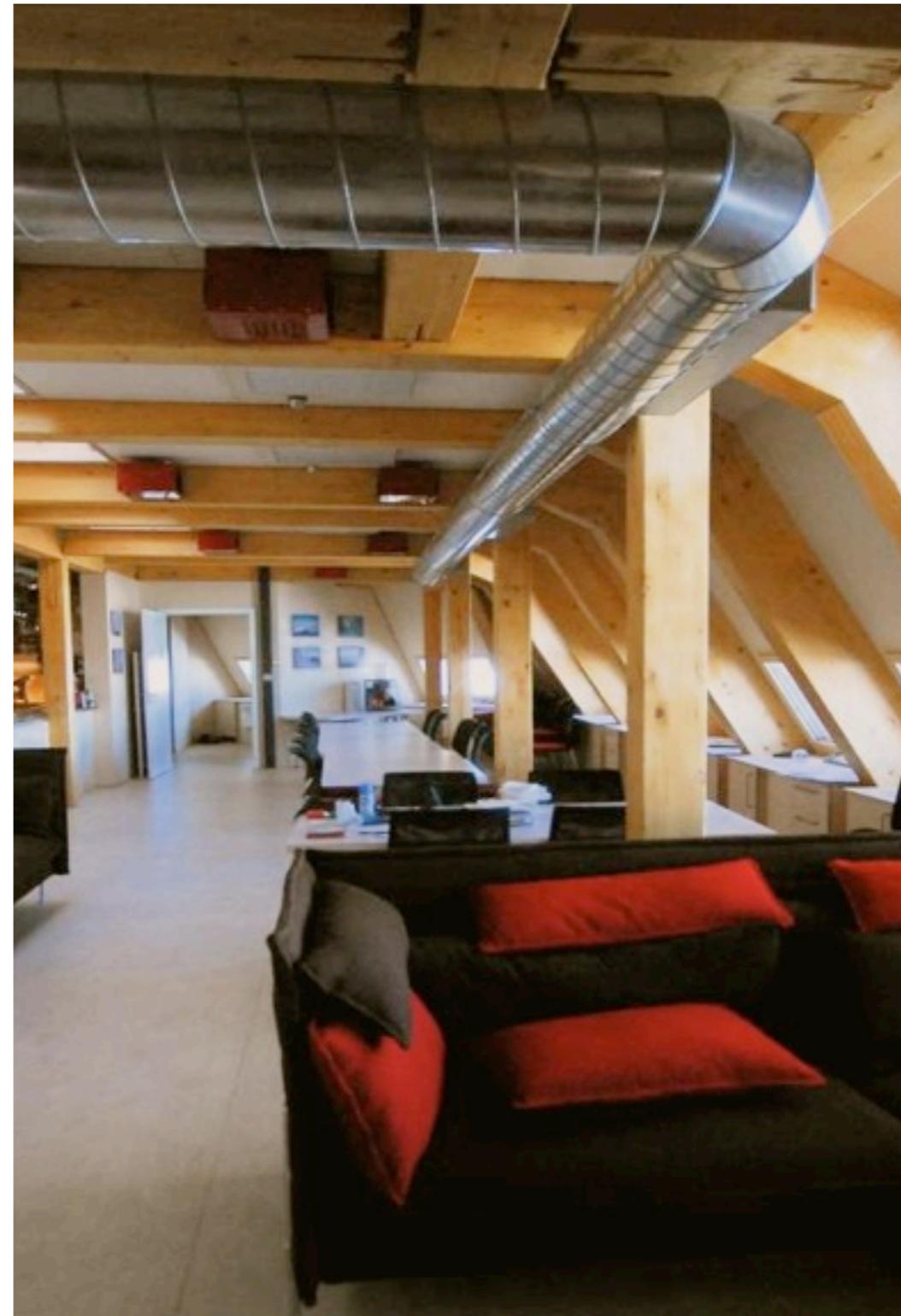
QUELLE(S) EST/SONT LA/LES PRINCIPALE(S)  
SOURCE(S) DE CHAUFFAGE À LA STATION?

▶ LA CHALEUR DU SOLEIL

▶ LA BIOMASSE

▶ LA GÉOTHERMIE

▶ LA CHALEUR DU SOLEIL, LES  
OCCUPANTS ET LES APPAREILS  
ÉLECTRIQUES



Mauvaise réponse !

RÉESSAYER

Réponse incomplète !

RÉESSAYER

# Correct!



Le **soleil**, les **occupants** et les **appareils électriques** fournissent la chaleur nécessaire à une température agréable dans la station malgré les conditions polaires dehors.

La **forme de la station** Princess Elisabeth, le revêtement extérieur, l'**isolation** des parois, l'orientation et la disposition des **fenêtres** contribuent à maintenir une température intérieure de confort avec un faible apport d'énergie. Un système de **ventilation double flux** contribue à la gestion de la température.

La forme du bâtiment réduit sa prise au vent et à la neige. La disposition intérieure comprend **trois zones concentriques**, avec les pièces sèches en périphérie qui isolent les pièces humides et le cœur technique.

CONTINUER



LES TECHNIQUES DE CONSTRUCTION PASSIVE ONT ÉTÉ UTILISÉES À LA STATION POUR GARANTIR DES CONDITIONS OPTIMALES À L'INTÉRIEUR TOUT EN ASSURANT SON CARATÈRE ZÉRO EMISSION.

EN EUROPE, QUEL EST LE CRITÈRE À RESPECTER POUR ATTEINDRE LE NIVEAU PASSIF EN TERME DE BESOIN NET EN ÉNERGIE DE CHAUFFAGE POUR UN LOGEMENT?



$\leq 60 \text{ kWh/m}^2.\text{an}$

$\leq 45 \text{ kWh/m}^2.\text{an}$

$\leq 30 \text{ kWh/m}^2.\text{an}$

$\leq 15 \text{ kWh/m}^2.\text{an}$

Mauvaise réponse !

RÉESSAYER

# Correct!

Les besoins net en énergie de chauffage à respecter pour atteindre le niveau passif pour un logement est:  **$\leq 15 \text{ kWh/m}^2.\text{an}$** .

Curieux de savoir ce que vous pouvez faire pour limiter la consommation d'énergie dans les bâtiments à l'école ou à la maison?

Cliquez sur les hyperliens suivants:

En [Région Bruxelles-Capitale](#)

En [Wallonie](#)

En [Europe](#)

CONTINUER



L'EAU POTABLE UTILISÉE À LA STATION EST PRODUITE À L'AIDE DU FONDOIR À NEIGE. QUELLE EST L'ÉTAPE SPÉCIFIQUE NÉCESSAIRE AU PROCESSUS POUR RENDRE L'EAU POTABLE?



Filtration

Minéralisation

Désinfection

Aucune

**Mauvaise réponse !**

**RÉESSAYER**

# Correct!

L'eau issue du fondoir à neige est de l'eau pure. Il faut y **ajouter des minéraux** pour pouvoir la boire.

La Station Princess Elisabeth s'est dotée d'un système élaboré de traitement des eaux inspiré de technologies développées dans le secteur spatial. Son bioréacteur et ses unités de filtration permettent à la station de recycler 100% de ses eaux usées. Bien que propre à la consommation, l'eau recyclée est uniquement utilisée dans les toilettes, les douches et pour la machine à laver.

Curieux d'en savoir plus sur les systèmes de production et de traitement d'eau à la Station? **Regardez la vidéo!**

CONTINUER

# Bien joué !

Vous pouvez maintenant recommencer ce défi ou vous rendre sur [www.educapoles.org](http://www.educapoles.org) pour d'autres quizz, dossiers pédagogiques et projets éducatifs concernant les régions polaires, les sciences polaires, les changements climatiques et l'énergie durable.

RECOMMENCER

Un projet de:



Avec le soutien de la Région de Bruxelles-Capitale et de la Wallonie

