

Utilisation de l'énergie photovoltaïque dans les installations éloignées

Il y a au Canada plusieurs régions peu peuplées et peu accessibles. La ligne électrique la plus proche est souvent éloignée de plusieurs dizaines, voire de plusieurs centaines de kilomètres. Il est généralement trop onéreux d'installer des services électriques dans ces régions et le coût de la desserte est élevé parce que les services et les approvisionnements doivent être apportés de centres éloignés.

Il est cependant fréquent de trouver des appareils électriques à des endroits éloignés. Selon le dispositif et l'alimentation électrique nécessaires, un système photovoltaïque pourrait être la solution la plus appropriée et la plus efficace.

Les systèmes photovoltaïques sont utilisés pour :

- alimenter les stations de relais de télécommunication
- alimenter les aides à la navigation
- alimenter les ordinateurs portatifs
- satisfaire les besoins occasionnels en énergie
- réduire la pollution

Avis au lecteur. les entrées ci-dessus ne sont que quelques exemples d'application.

Utilisation des systèmes photovoltaïques pour alimenter les stations de relais

Les stations de relais de télécommunication sont un marché important pour les systèmes d'alimentation photovoltaïques. Ces stations transmettent des signaux tels que des signaux de téléphonie. Pour maximiser la portée de ces signaux et l'étendue de la couverture, les stations de relais sont souvent installées sur des crêtes et sur des montagnes où les conditions atmosphériques peuvent être extrêmes. Dans les régions à haute latitude et les régions éloignées, les stations de relais constituent souvent la dorsale du système de télécommunication

Les stations de relais ont besoin d'une source d'électricité fiable. Installées sur des sommets de montagne et dans des régions faiblement peuplées, elles sont souvent difficiles d'accès et ne sont parfois accessibles que par hélicoptère.

Si le réseau électrique ne dessert pas l'endroit où une station de relais est installée, les options pour alimenter celle-ci sont limitées. Par le passé, on a utilisé des génératrices à combustible fossile ou des batteries non rechargeables. Ces deux systèmes nécessitaient de fréquentes visites de service et/ou de maintenance, ce qui augmentait les frais d'exploitation. Par comparaison, les systèmes photovoltaïques offrent une grande fiabilité et ont des frais d'exploitation très faibles, ils sont par conséquent couramment utilisés dans les stations de relais.



Station de relais de télécommunication alimentée par un système photovoltaïque hybride et installée au Parc national Nahanni, Territoires du Nord-Ouest), Canada (62° N) [photo:Northwest Tel Inc.]

Stations à faible puissance

Dans le cas des stations de relais à faible puissance, comme celles des pylônes de radio VHF la période de récupération des systèmes photovoltaïques peut être d'un an seulement, ce qui se compare avantageusement à l'utilisation de batteries primaires. Dans une étude sur les relais VHF des Territoires du Nord-Ouest du Canada, les économies sur la durée de vie des stations correspondaient à cinq fois le coût d'installation des systèmes photovoltaïques.

Stations à grande puissance

Aux stations nécessitant une plus grande puissance, il pourrait s'avérer non recommandé de n'utiliser qu'un système photovoltaïque. Il pourrait être plus économique de combiner un système photovoltaïque et une génératrice à combustible fossile pour obtenir un système d'alimentation électrique hybride. Le système photovoltaïque alimente alors l'installation et recharge une batterie quand la lumière solaire est abondante. La génératrice entre en fonction quand ni le système photovoltaïque ni la batterie ne peuvent faire fonctionner l'installation. La réduction de la consommation de combustible fossile pourrait justifier les dépenses additionnelles pour l'achat d'un système photovoltaïque, particulièrement aux endroits où le combustible coûte cher

Étant donné que la génératrice peut être utilisée avec des installations présentant une grande charge, ou quand la quantité d'énergie solaire disponible est faible, le système photovoltaïque n'est pas contraint d'alimenter toute la charge, ce qui en réduit le coût. Parmi les autres avantages des systèmes hybrides, on note des frais de maintenance moins élevés en raison de la moins grande charge imposée à la génératrice et de la fiabilité accrue résultant de la multiplicité des sources d'énergie

Économies réalisées avec les systèmes photovoltaïques dans l'Arctique

Un système d'alimentation photovoltaïque ne peut être considéré onéreux que s'il existe un système différent moins cher. Par exemple les stations de relais peuvent utiliser l'énergie photovoltaïque, et ce malgré la période de nuit polaire entre novembre et février.

Dans ce cas, les systèmes photovoltaïques fournissent l'électricité de mars à octobre et une batterie primaire est

utilisée le reste de l'année. Le remplacement de ces batteries, qui nécessite un voyage en hélicoptère à chaque site tous les deux ans, est extrêmement coûteux, mais on prévoit améliorer les systèmes pour rendre les remplacements inutiles. Des batteries rechargeables alimenteront les stations durant l'hiver.

Elles seront rechargées par le système photovoltaïque durant l'été. La température moyenne durant l'hiver est voisine de -40°C et un système de gestion thermique sera nécessaire.

Le nouveau système sera volumineux et coûteux, mais sera également la solution la plus économique capable de satisfaire aux exigences de fiabilité.

Utilisation des systèmes photovoltaïques avec les aides à la navigation

La Garde côtière canadienne utilise plus de 5500 systèmes d'aides à la navigation alimentés par l'énergie photovoltaïque. La plupart de ces systèmes sont des bouées qui fonctionnent toute l'année sur les côtes des océans et les voies maritimes. Elles ne peuvent évidemment être connectées à un réseau électrique et il serait trop coûteux de remplacer une multitude de batteries non rechargeables dispersées sur plusieurs milliers de kilomètres de côtes. Un module photovoltaïque et une batterie rechargeable sont devenus la solution standard au Canada et dans plusieurs autres pays, en dépit de l'environnement salin rude.



Bouée de navigation au large des côtes canadiennes

Utilisation des systèmes photovoltaïques pour alimenter les ordinateurs portatifs

Les géologues, biologistes et autres chercheurs qui campent dans les régions éloignées ont souvent besoin d'une

petite quantité d'électricité pour faire fonctionner des ordinateurs portatifs et autres dispositifs électroniques. De plus le poids du matériel peut être un facteur important dans ce cas.

Les systèmes photovoltaïques fonctionnent bien quand ils sont utilisés pour alimenter des dispositifs qui consomment peu d'énergie. Ils sont devenus très populaires parmi les chercheurs qui s'aventurent dans l'Arctique canadien en raison de leur fiabilité et du peu d'encombrement qu'ils occasionnent (ils sont légers et évitent le transport de batteries non rechargeables ou de carburant)



**Module solaire souple alimentant un ordinateur portatif près de Yellowknife (Territoires du Nord-Ouest). Canada (63 °N)
[photo : Midnight Sun Energy]**

Utilisation des systèmes photovoltaïques comme sources d'énergie occasionnelles

Certains dispositifs n'ont besoin d'énergie qu'occasionnellement. Dans ce cas on peut éliminer les batteries du système photovoltaïque, ce qui le rend moins onéreux et plus fiable. Les ventilateurs et les pompes sont des exemples de dispositifs ne nécessitant qu'une alimentation occasionnelle en électricité.

Dans de nombreuses collectivités arctiques, il y a trop de soleil durant l'été et il est difficile de maintenir la fraîcheur dans une habitation. Pour refroidir les habitations, on installe souvent des ventilateurs dans les combles, ce qui nécessite l'extension du câblage et l'addition d'un thermostat et d'un contrôleur.

Plusieurs ont trouvé plus simple et plus économique de connecter le ventilateur du grenier directement à un système photovoltaïque. Quand le soleil brille, le grenier se réchauffe et le ventilateur se met en marche.

Des pompes à eau alimentées par des systèmes photovoltaïques sont utilisées depuis plusieurs années dans les pays tropicaux et les déserts. On a commencé à les utiliser plus récemment pour remplir les abreuvoirs à bétail dans les régions froides, comme les Prairies canadiennes par exemple

Quand l'eau est pompée d'un étang vers un abreuvoir, le bétail n'a pas besoin de pénétrer dans l'étang pour s'abreuver. L'étang n'est pas pollué par le bétail et ce dernier reste sain. La plupart des étangs se trouvent loin des sources d'électricité, de sorte que les systèmes photovoltaïques et les éoliennes sont les solutions les plus économiques. Dans ces systèmes l'abreuvoir stocke l'énergie et les batteries ne sont pas nécessaires.

Utilisation des systèmes photovoltaïques pour réduire la pollution

Le bruit et la pollution sont vraiment indésirables dans certains environnements. Par exemple, les visiteurs d'un parc sauvage n'aiment pas le ronronnement d'une génératrice, la présence de barils de pétrole rouillés sur le site ou une ligne de transmission électrique dans le panorama d'un belvédère.

Les végétaux et les animaux des parcs sauvages ont encore moins besoin de la pollution. Dans les environnements fragiles de l'Arctique, même un déversement mineur de combustible peut causer des dommages considérables. Dans ces environnements, les systèmes photovoltaïques, qui sont silencieux et non polluants, sont excellents pour remplacer le prolongement des réseaux d'électricité ou l'utilisation de génératrices ou de batteries non rechargeables.

Dans le parc national de l'île-d'Ellesmere, qui est situé dans le nord de l'Arctique canadien, les gardes postés au fjord Tanquary (81 °N) obtiennent la moitié de leur électricité environ d'un système photovoltaïque. L'autre moitié est fournie par un aérogénérateur et une génératrice diesel. Les conditions d'ensoleillement sont très bien adaptées aux besoins d'électricité parce que le parc n'est ouvert que l'été. La nuit polaire tombe à l'automne.

Tout le combustible utilisé par la génératrice doit être transporté par avion jusqu'au fjord Tanquary à partir de Resolute, autre localité isolée située à une distance de 800 km. Le combustible est très cher à cause de cet éloignement.

Les gardes du parc aiment le système photovoltaïque parce qu'il permet de réaliser de grandes économies tout en étant silencieux et non nuisible pour l'environnement.



Générateur photovoltaïque d'un système hybride installé au poste des gardes du parc national de l'île-d'Ellesmere dans l'Arctique canadien