



## Les micro-réseaux grandissent

Publié le vendredi 19 juin 2015

Voir en ligne : <https://www.france-science.org/Les-micro-reseaux-grandissent.html>

Le 1er mai 2015 a eu lieu une conférence organisée par le *MIT Energy Initiative*, qui s'est tenue au *Media Lab* sur le thème "Stockage, énergies renouvelables et évolution des réseaux". Durant cette conférence, il a surtout été question de la nécessité de développer et généraliser les micro-réseaux.

Que ce soit le Gouvernement Fédéral (Département de l'Energie DOE, Département de la Défense DOD) ou les industriels (Onco, Total, Ambri et d'autres), tout le monde s'accorde à dire que les Etats-Unis ont besoin d'un modèle de production, de distribution et de stockage de l'énergie plus robuste. Pour eux, la multiplication des micro-réseaux semble être une vraie solution.

### Un micro-réseau, qu'est-ce que c'est ?

Un micro-réseau (*microgrid* en anglais) est un groupe (relativement petit) d'unités de fabrication, de stockage ou de chargement d'énergie qui opère connecté à d'autres micro-réseaux ou infrastructures et bien sûr au réseau général principal (*grid* en anglais). Une autre particularité du micro-réseau, outre sa taille, est sa capacité à continuer à fonctionner seul tout en étant déconnecté et ce, sans perturbation sur le réseau principal ou sur le micro-réseau lui-même. L'indépendance et l'autonomie sont donc les atouts majeurs du micro-réseau. [1]



### Exemple d'une station de micro-réseau solaire

Crédits : Wikimedia Commons

Les micro-réseaux sont plus petits (et donc concernent des zones plus locales) que les réseaux traditionnels mais peuvent être agencés et conçus de différentes façons. On pourrait en compter 4 types :

- Les micro-réseaux hors réseau ("*off-grid microgrids*" en anglais) : ils incluent les îles, les sites temporaires, et ne sont pas connectés au réseau local.
- Les micro-réseaux de campus ("*campus microgrids*") : complètement interconnectés et ayant la capacité de se déconnecter en cas de besoin. Très demandés par les militaires, les universités, etc.
- Les micro-réseaux en communauté ("*community microgrids*") : qui sont parties intégrantes du réseau. Ces microgrids alimentent souvent plusieurs infrastructures.
- Les nano-réseaux ("*nanogrids*") : plus petits mais capables de fonctionner indépendamment.

Ces micro-réseaux peuvent être constitués de panneaux solaires, d'éoliennes isolées ou non, de batteries rechargeables ou encore de générateurs. Il existe donc une quasi-infinité de conceptions de ces réseaux de petite échelle.

### Mode de fonctionnement :

Les réseaux traditionnels connectent les habitations, les immeubles commerciaux et autres infrastructures à une seule et unique source d'énergie. Le problème de ce type de connexion est qu'il est absolument impossible d'effectuer une quelconque réparation (en cas de panne ou de mauvaise météo par exemple) sans priver d'énergie toutes les structures connectées pendant la durée de l'opération.



### Concept simplifié du réseau

Crédits : MS&T

Les micro-réseaux tirent donc leur épingle du jeu au niveau de leur indépendance. En effet, le micro-réseau qui fonctionne seul tout en étant connecté au réseau principal, ne perturbe pas (ou seulement très localement) la production et la distribution en cas de hors-service ou autres opérations. Il est connecté au réseau principal de façon à maintenir leurs tensions égales (sauf bien sûr en cas de problème). Il peut aussi être totalement et volontairement, manuellement ou automatiquement, déconnecté et fonctionner indépendamment.

Un micro-réseau peut avoir différentes conceptions et différentes tailles : il peut donc alimenter très localement, un immeuble par exemple comme le Santa Rita Jail à Dublin, en Californie, dont tous les toits sont entièrement recouverts de panneaux solaires. A l'inverse, à Fort Collins, Colorado, il alimente tout un quartier en consommant autant que ce qu'il produit.



### Exemple de concept d'un microgrid

Crédits : MS&T

## Les micro-réseaux pour lutter contre l'isolement énergétique

Les zones isolées, comme les îles ou encore les zones sinistrées, ont un intérêt particulier à se doter de ces technologies : l'indépendance conférée et la flexibilité sont les grands avantages du microgrid. Hawaii, de par sa situation géographique, le Texas de par sa taille ou encore la Louisiane pour ses épisodes climatiques terribles et fréquents, sont par exemple tout à fait concernés par ces enjeux.

## L'administration Obama soutient le développement des micro-réseaux

A l'été 2014, le DOE a lancé une compétition, le *Microgrid MVP* (pour "Most Valuable Player") *Challenge* (MVPC), pour promouvoir le développement de microgrids sur le territoire américain. A travers cette compétition, ils ont voulu mettre en valeur les organisations qui ont mis en place, avec succès, des stratégies de mise à disposition de micro-réseaux et qui ont donc réussi à produire et distribuer de l'énergie pendant des épisodes climatiques compliqués. [1] [3]

Cette compétition s'inscrit dans le cadre du *Climate Action Plan* de l'Administration du Président Obama dédié à préparer les Etats-Unis aux conséquences du changement climatique dans le domaine énergétique. [7]



Panneau solaire dans une base du Corps des Marines US, Miramar, Californie

Le MVP Challenge encourage des hôpitaux, des stations de traitements d'eau et autres, possédant des micro-réseaux opérationnels, à les déconnecter du réseau principal et à mesurer leur durée d'autosuffisance. Les données collectées doivent ensuite être transmises au *DOE* pour être étudiées et surtout communiquées au public pour prouver l'utilité et la bonne tenue des micro-réseaux. Les candidats ont été évalués selon les critères suivants : robustesse du design, propreté du système, efficacité et coût total. [6]

Le MVPC a été créé par la *Hurricane Sandy Rebuilding Task Force*, une initiative du Département du Logement et du Développement urbain DHUB (*Department of Housing and Urban Development*), pour soutenir l'innovation énergétique et aider les communautés à devenir plus autosuffisantes et surtout à gagner en sécurité en cas de catastrophe. Autre point positif du micro-réseau, il peut aussi être utilisé pour réduire les coûts (installation plus petite) et le gaspillage, ou être connecté à une source de petite dimension. [9]

Le gagnant de chaque catégorie

- établissements médicaux
- centres et abris d'urgence
- établissements municipaux tels que les commissariats ou les casernes de pompiers
- établissements commerciaux et entrepôts
- établissements fédéraux

se verra remettre un chèque de 100k\$. [1]

Une autre action du *DOE*, lancée en septembre 2014, consiste en une aide de 8.4 millions de dollars pour des projets de développement de micro-réseaux en Alaska, en Californie, dans l'Illinois, le Minnesota, New York, le Tennessee et l'Etat de Washington. [6] [10]

Les 7 lauréats sont :

- Alstom Grid, Inc
- Burr Energy, LLC
- Commonwealth Edison Company
- EPRI
- TDX Power, Inc
- L'Université de Californie à Irvine (UCI)

Ils percevront chacun 1.2 millions de dollars.

Néanmoins, ces 1.2 millions sont pour le financement de projets bien définis pour lesquels les compagnies complèteront à hauteur de 20 ou 50 pour cent.

### **Partenariat intra-Fédéral :**

En complément, le *DOE* a des partenariats de développement avec le *DOD* et la Sécurité Intérieure (*Department of Homeland Security*) pour ses installations militaires, avec la volonté affichée de les rendre parfaitement autosuffisantes en toutes circonstances.

### **Actualité :**

Le développement des micro-réseaux étant un segment porteur, des petites communautés tentent, en partenariat avec des fournisseurs d'énergie, de démontrer l'efficacité et l'utilité de ces réseaux. Le quartier de Borrego Spring, San Diego, Californie, peuplé par environ 3400 habitants s'est complètement déconnecté du réseau général, le 21 mai 2015. Parfaitement autosuffisant pendant 9 heures, toute l'électricité qu'il a fourni a été générée par des panneaux solaires. [8]

Organisé par SDG&E (pour *San Diego Gas & Electric*), cette expérience était destinée à prouver la capacité du micro-réseau en place à alimenter une population conséquente, les maintenances nécessaires ayant été faites pendant ces 9 heures. A la fin du test, Borrego Spring a été rapidement reconnecté au réseau principal sans aucun problème.

### **Conclusion :**

Toutes ces initiatives tendent à se multiplier, mais elles sont freinées par les questions d'investissement, d'efficacité, de confiance et de volonté de changement. Néanmoins il semble clair que les Etats, notamment ceux exposés aux catastrophes naturelles et aux coupures de courant qui en découlent, continueront d'être les porteurs du développement des micro-réseaux. [11]

#### Sources :

- [1] <http://www.energy.gov/>
- [2] MIT Energy Initiative Conference, <http://mitei.mit.edu/symposium-2015>
- [3] <https://building-microgrid.lbl.gov/news/microgrid-2014-mvp-challenge>
- [4] <http://science.howstuffworks.com/>
- [5] <http://www.microgridinstitute.org/about-microgrids.html>
- [6] <http://breakingenergy.com/tag/microgrid-2014-mvp-challenge/>
- [7] <http://www.netl.doe.gov/business/solicitations/details?title=0316be94-434a-4de6-82f6-948c7bd84933>
- [8] <http://fox5sandiego.com/2015/06/01/microgrid-powers-borrego-springs-for-9-hours/>
- [9] <http://portal.hud.gov/hudportal/HUD?src=/sandyrebuilding>
- [10] <http://www.energy.gov/articles/energy-department-announces-8-million-improve-resiliency-grid>
- [11] <http://www.edf.org/blog/2015/06/11/microgrid-power-struggle-tests-century-old-monopolies>

#### Rédacteurs :

- Jean-Jacques Yarmoff, Attaché scientifique à Boston - [deputy3-inno@ambascience-usa.org](mailto:deputy3-inno@ambascience-usa.org)
- Retrouvez toutes nos activités sur <http://france-science.org>.