

ENR 3- Réussir l'intégration optimale des ENR sur les réseaux

DESCRIPTIF

Les ingénieurs sont de plus en plus appelés à intégrer les énergies renouvelables (ENR) comme l'énergie éolienne ou le solaire sur les réseaux électriques, que ce soit sur les grands réseaux nationaux ou sur les réseaux isolés (miniréseaux). Cette réalité rend la gestion des réseaux plus complexe et pose de nombreux défis aux exploitants et planificateurs réseaux. Cette formation explore la manière dont on peut réussir et optimiser l'intégration de ces nouveaux approvisionnements énergétiques, tant au niveau de l'exploitation que de la planification.



OBJECTIFS

À la fin de la 1^{ère} journée sur les réseaux intégrés, le participant sera en mesure de comprendre :

- 1 Les notions théoriques entourant l'exploitation et la planification des réseaux et la manière dont on organise les normes de fiabilité en Amérique du Nord.
- 2 La variabilité des ENR ($\neq$ intermittence) et la manière dont les opérateurs la gèrent et optimise leur exploitation au quotidien dans diverses régions du monde, ceci en tenant compte des contraintes opérationnelles et perspectives d'évolution technologique.
- 3 Les limites techniques de l'intégration des ENR sur l'opération des réseaux en temps réel.
- 4 La manière dont on peut maximiser leur taux de pénétration.
- 5 Comment estimer les coûts complets de l'intégration des projets d'ENR, incluant les coûts d'équilibrage, de support en puissance, de renforcement, de distribution et de transport.
- 6 Comment réaliser une évaluation comparative objective de l'intérêt des filières énergétiques pour de nouveaux approvisionnements énergétiques.

À la fin de la 2^{ème} journée consacrée aux miniréseaux, le participant sera en mesure de savoir :

- 1 Quand cette solution d'électrification ou d'hybridation serait à retenir.
- 2 Quelles sont les caractéristiques des miniréseaux, leurs marchés et perspectives d'avenir.
- 3 Les étapes de réalisation et les principaux pièges à éviter pour faciliter le succès d'un projet.
- 4 Les principaux choix stratégiques à considérer ainsi que les éléments du cadre économique et légal qui faciliteraient un déploiement réussi d'une politique de miniréseau.
- 5 Comment les miniréseaux se développent au Canada ainsi que dans 5 pays africains.

CONTENU

Jour 1 : Intégration optimale des EnR sur les réseaux intégrés

1 Notions théoriques : gestion, exploitation et planification des réseaux électriques

- Travail du planificateur : prévisions multi annuelles des besoins (énergie, puissance).
- Travail de l'opérateur : exploiter le réseau en temps réel en usant au mieux de toute la flexibilité des équipements de production et transport.
- Caractéristiques de la demande et des équipements de production.
- Fiabilité d'un réseau électrique.
- Gestion des normes de fiabilité en Amérique du Nord puis au Québec.

2 Planifier l'intégration et l'exploitation des EnR dans un réseau électrique

- Le réseau électrique, un organisme dynamique : son système de gestion en temps réel.
- Aléas, variabilité de l'énergie éolienne et intermittence.
- Rôle de l'opérateur : planifier l'exploitation optimale des EnR dans un réseau électrique.
- Rôle du planificateur : l'évolution du réseau pour une planification optimale des nouveaux approvisionnements énergétiques.
- Taux de pénétration actuels et futurs. Flexibilité du réseau et les limites des EnR.

3. Coût des nouveaux approvisionnements énergétiques

- Logique d'investissement des nouveaux approvisionnements énergétiques.
- Base de comparaison économique pour les nouveaux projets de production.
- Les 4 niveaux d'emboîtement pour évaluer un nouveau projet de production.
- Calcul du coût d'un projet éolien au Québec en quatre niveaux d'emboîtement.
- Impact des nouveaux approvisionnements sur l'augmentation des coûts.

4. Conclusion : vers une plus grande contribution des EnR variables dans les réseaux



Photo (Évariste Feurtey) : formation réalisée sous contrat pour Ingénieur Sans-Frontières Québec (ISFQ) à l'intention des professionnels de l'ARSEL en mars 2018, à Douala.

Jour 2 : Intégration des EnR sur les réseaux autonomes.

1 Les miniréseaux : une solution énergétique d'avenir

- Qu'est-ce qu'un miniréseau? Glossaire et définition de termes techniques.
- Segments du marché miniréseau : accès à l'électricité et hybridation.
- Marché mondial et canadien actuel et futur.
- Les différentes technologies de miniréseaux.
- Les différentes solutions de stockage et leur intérêt pour les miniréseaux.

2. Aspects économiques du développement d'un projet de miniréseau

- Les différents modèles opérateur possibles.
- Coûts d'investissement et d'exploitation. Recettes. Financement des investissements.
- Propension à payer (PAP).

3. ÉCHELLE LOCALE – Principales étapes de conception d'un projet de miniréseau

- Planification rurale et choix de zones à développer.
- Évaluation de la demande. Correspondance offre – demande.
- Un équilibre économique à trouver.

4. ÉCHELLE STRATÉGIQUE – Politique et réglementation des miniréseaux

- Établissement d'une réglementation efficace. Rôle des acteurs institutionnels.
- Décisions stratégiques à considérer.
- Principales barrières pour l'investissement par le secteur privé.
- Les instruments politiques et réglementaires à considérer.

5. Avantages et défis des miniréseaux

- Avantage et défis. Pourquoi les miniréseaux ne sont pas plus utilisés en Afrique ?

6. Études de cas dans le monde et au Canada

7. Présentation d'Odyssey (Homer Energy) et utilisation sur un exemple précis.

AUDIENCE CIBLE

Tout.e professionnel.le impliqué.e ou intéressé.e à savoir comment réussir la planification et l'exploitation optimale des réseaux électriques intégrés ou isolés (miniréseaux), y compris les : • Producteurs d'énergies • Exploitants et planificateurs de réseaux électriques intégrés ou isolés (miniréseaux). • Régulateurs du secteur de l'électricité et des agences d'électrification rurale. • Membres des ministères, des gouvernements, ou organismes parapublics. • Étudiants et/ou professionnels en génie. • Consultants ou entreprises de services-conseils en ingénierie. • Ingénieurs de conception, de construction ou d'installation.

PRÉALABLE ET COMPLÉMENTS

- Formation de 1 ou 2 jours (15 h).
- Il est conseillé de suivre ce cours à la suite du cours projets éoliens et solaires.
- Un chiffrier Excel sera fourni pour évaluer le coût de revient d'un projet d'ENR.
- Du personnel des organisations suivantes ont déjà assisté à la formation : Agence de régulation du secteur de l'électricité (ARSEL), Ingénieurs Sans-Frontières Québec (ISFQ).
- Le cours constitue une mise à jour aux données récentes (chapitres 9 à 12) du Livre : Saulnier, B. et Reid, R. (2009), *L'éolien, au cœur de l'incontournable révolution énergétique*, Éditions Multimondes, 398 p.