

Analyse et Prévision de la Demande Électrique par Machine Learning

Lien : https://innov-maroc.com/formation/analyse-et-prevision-de-la-demande-electrique-par-machine-learning

DURÉE
10 jours (70h)

RÉFÉRENCE
EE160

CATÉGORIE
Smart Grids et Téléconduite des Réseaux

INNOV MAROC

🎯 OBJECTIFS DE LA FORMATION

À l'issue de cette formation, vous serez capable de :

- Comprendre les principes de la prévision de la demande électrique et son importance pour la planification énergétique.
- Identifier les facteurs influençant la consommation d'électricité et structurer les données nécessaires à la modélisation.
- Maîtriser les méthodes statistiques de prévision des séries temporelles appliquées à l'énergie.
- Développer des modèles de Machine Learning performants pour la prévision de la demande électrique.
- Exploiter les techniques de Deep Learning (LSTM, GRU, ANN) pour améliorer la précision des prévisions.
- Évaluer les performances des modèles à l'aide des principaux indicateurs statistiques.
- Intégrer les prévisions dans les systèmes de gestion des réseaux électriques et des Smart Grids.
- Automatiser le déploiement et la supervision des modèles grâce aux bonnes pratiques MLOps.
- Concevoir des tableaux de bord facilitant le pilotage de la demande et la prise de décision.
- Intégrer les impacts des énergies renouvelables et des nouveaux usages électriques dans les modèles prédictifs.
- Développer une expertise permettant d'optimiser la planification des capacités de production, le fonctionnement des réseaux et la gestion de l'énergie.
- Renforcer la fiabilité, la résilience et l'efficacité des systèmes électriques grâce aux technologies de l'intelligence artificielle et du Machine Learning.
- Accompagner la transformation numérique des entreprises du secteur de l'énergie en mettant en œuvre des solutions prédictives innovantes.
- Être capable de concevoir, déployer et maintenir des solutions de prévision de la demande électrique conformes aux meilleures pratiques internationales.

INNOV MAROC

POUR QUI ?

- Ingénieurs en génie électrique
- Ingénieurs réseaux et Smart Grids
- Data Scientists et Data Analysts
- Ingénieurs en intelligence artificielle et Machine Learning
- Ingénieurs exploitation et dispatching
- Responsables planification énergétique
- Responsables études et prévisions de charge
- Analystes des marchés de l'énergie
- Ingénieurs SCADA, EMS et DMS
- Chercheurs en systèmes énergétiques
- Consultants en transition énergétique et numérique
- Personnel des compagnies d'électricité, gestionnaires de réseaux de transport et de distribution, producteurs d'énergie, bureaux d'études, opérateurs de Smart Grids et entreprises spécialisées en énergie souhaitant développer une expertise avancée en prévision de la demande électrique par intelligence artificielle et Machine Learning.

INNOV MAROC



Programme détaillé

1 / FONDAMENTAUX DE LA PRÉVISION DE LA DEMANDE ÉLECTRIQUE

- Typologie des prévisions (court, moyen et long terme)
- Facteurs influençant la consommation électrique
- Enjeux pour les producteurs, gestionnaires de réseaux et marchés de l'énergie

2 / COLLECTE ET GOUVERNANCE DES DONNÉES

- Sources de données : SCADA, AMI, compteurs intelligents, IoT et données météorologiques
- Qualité, nettoyage et préparation des données
- Gouvernance, sécurité et intégrité des données énergétiques

3 / ANALYSE EXPLORATOIRE DES DONNÉES (EDA)

- Visualisation et statistiques descriptives
- Détection des tendances, saisonnalités et anomalies
- Identification des variables explicatives

4 / SÉRIES TEMPORELLES APPLIQUÉES À L'ÉNERGIE

- Décomposition des séries temporelles
- Modèles ARIMA, SARIMA, Holt-Winters et Prophet
- Évaluation des performances des modèles statistiques

INNOV MAROC

5 / INTRODUCTION AU MACHINE LEARNING

- Régression supervisée et apprentissage automatique
- Sélection des variables et Feature Engineering
- Préparation des jeux d'entraînement et de validation

6 / MODÈLES DE MACHINE LEARNING POUR LA PRÉVISION

- Random Forest, Gradient Boosting, XGBoost et Support Vector Regression
- Comparaison des performances des modèles
- Optimisation des hyperparamètres

7 / DEEP LEARNING ET RÉSEAUX DE NEURONES

- Réseaux neuronaux artificiels (ANN)
- LSTM, GRU et architectures adaptées aux séries temporelles
- Cas d'utilisation pour la prévision de charge

8 / VALIDATION ET ÉVALUATION DES MODÈLES

- Métriques MAE, RMSE, MAPE et R^2
- Validation croisée et prévention du surapprentissage
- Interprétation et robustesse des modèles

9 / PRÉVISION EN TEMPS RÉEL ET SMART GRIDS

- Prévision à très court terme
- Intégration dans les systèmes EMS, DMS et SCADA
- Gestion de la flexibilité et de la réponse à la demande

10 / INTÉGRATION DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

- Influence du solaire et de l'éolien sur la demande nette
- Prévision conjointe production-consommation

INNOV MAROC

- Optimisation des réseaux intelligents

11 / AUTOMATISATION ET INDUSTRIALISATION DES MODÈLES

- Déploiement des modèles IA
- Pipelines MLOps et surveillance des performances
- Maintenance et amélioration continue des modèles

12 / TABLEAUX DE BORD ET AIDE À LA DÉCISION

- KPI énergétiques et indicateurs de précision
- Visualisation des prévisions
- Tableaux de bord décisionnels pour les exploitants

13 / GESTION DES RISQUES ET ÉTUDES DE CAS

- Gestion des incertitudes et scénarios extrêmes
- Analyse de cas réels de réseaux électriques
- Retours d'expérience de gestionnaires de réseaux

14 / ATELIER PRATIQUE : CONSTRUCTION D'UN MODÈLE DE PRÉVISION

- Développement d'un modèle complet de prévision de la demande
- Comparaison des approches statistiques et Machine Learning
- Élaboration d'une stratégie intégrant IA, Smart Grids, optimisation énergétique, gouvernance des données et amélioration continue

INNOV MAROC

Approche pédagogique

- Support Ecrit et Projection
- Exposés Interactifs, Podcasts et Vidéos
- Brainstorming et Jeux de Rôle
- Mises en Situation pour faciliter l'assimilation
- Cas Pratiques et Labs inclus pour leur impact opérationnel
- Test de Validation des Acquis des Connaissances

Prochaines dates programmées

18 au 29 Jan. 2027	Présentiel - Casablanca
15 au 26 Mars 2027	Présentiel - Casablanca
10 au 21 Mai 2027	Présentiel - Casablanca
05 au 16 Juil. 2027	Présentiel - Casablanca
30 Août au 10 Sep. 2027	Présentiel - Casablanca

Autres dates possibles sur demande. Contactez-nous pour organiser une session intra-entreprise.

Réservation & Renseignements

Téléphone : +212 522 247 210
Email : contact@innov-maroc.com
Web : https//www.innov-maroc.com

INNOV MAROC — Tous droits réservés