

STAGE DE RECHERCHE de MASTER 2

Master international WAPE

Water, Air, Pollution and Energy at local and regional scales

<http://www.coriolis.polytechnique.fr/MASTERS/WAPE.html>

En partenariat avec le Master OACOS

Océan, Atmosphère, Climat, Observations Spatiales

Université Pierre et Marie Curie – Ecole Normale Supérieure – Ecole des Ponts ParisTech

Année Universitaire 2015-2016

LABORATOIRE : Laboratoire de Météorologie Dynamique

TITRE DU SUJET DE STAGE : Variabilité de la ressource énergétique éolienne, solaire, hydraulique en Italie et impact sur la congestion du réseau et le prix de l'électricité

COORDONNEES DU RESPONSABLE :

Nom – Prénom : DROBINSKI Philippe

Grade: DR2 CNRS

Adresse: Laboratoire de Météorologie Dynamique, Ecole Polytechnique, 91128 PALAISEAU CEDEX

Téléphone : 01.69.33.51.42

E-mail : philippe.drobinski@lmd.polytechnique.fr

Téléphone du secrétariat : 01.69.33.51.04

Fax : 01.69.33.51.08

NATURE DU SUJET :

Théorie	Pas du tout	Un peu	Beaucoup
Modélisation numérique	Pas du tout	Un peu	Beaucoup
Expérimentation	Pas du tout	Un peu	Beaucoup
Analyse de données	Pas du tout	Un peu	Beaucoup
Instrumentation	Pas du tout	Un peu	Beaucoup

POURSUITE :

Ce stage peut-il donner lieu à un sujet de thèse ? non

Noter que le stage de M2 peut être totalement indépendant du sujet de thèse.

SUJET :

ε~velopper le sujet sur une page maximum.

VARIABILITE DE LA RESSOURCE ENERGETIQUE EOLIENNE, SOLAIRE, HYDRAULIQUE EN ITALIE ET IMPACT SUR LA CONGESTION DU RESEAU ET LE PRIX DE L'ELECTRICITE

1. Intérêt scientifique

Pour répondre au défi de la hausse des prix des énergies et du réchauffement climatique, l'Europe s'est engagée, dans le cadre du plan européen "énergie-climat", dans une triple démarche: (i) améliorer significativement l'efficacité énergétique; (ii) réduire substantiellement ses émissions de gaz à effet de serre; (iii) accroître fortement son recours aux énergies renouvelables. L'électricité peut contribuer de façon significative à l'atteinte des objectifs assignés à l'horizon 2020, moyennant en particulier un essor pour les énergies renouvelables et un large développement de la production distribuée modifiant significativement les équilibres existants entre productions centralisée et décentralisée. Une telle évolution des modes de consommation et usages de l'électricité, ainsi que des sources de production, impose de développer, au sein du système électrique, des dispositifs de régulation et de pilotage aptes à conférer une très grande flexibilité au jeu de l'offre et de la demande d'électricité. Les énergies renouvelables, qu'elles soient d'origine éolienne, solaire ou hydraulique, sont par nature intermittentes, difficilement prévisibles et induisent des contraintes fortes sur l'équilibre offre/demande et le prix de l'électricité qui est déterminé sur les marchés financiers qui organisent sur une base anonyme une confrontation journalière et transparente des offres et des demandes de fournitures horaires standardisées sur une base journalière pour chaque heure du lendemain.

Dans ce contexte, l'objectif de ce stage porte sur l'analyse de l'impact de la variabilité de la ressource énergétique d'origine renouvelable sur les flux d'électricité entre les 6 régions électriques d'Italie et sur le prix de l'électricité. Il porte aussi sur l'identification des situations météorologiques extrêmes pour le réseau électrique, tels que le risque de congestion et d'envol des prix. Il porte enfin sur l'élaboration de scénarios de déploiement des infrastructures de production des énergies renouvelables pour une meilleure sécurisation du réseau (du point de vue distribution et prix).

2. Plan de travail et outils

Le travail consistera plus précisément en :

1. l'utilisation des simulations climatiques régionales réalisées à l'Institut Pierre Simon Laplace dans le cadre des programmes joints HyMeX et MED-CORDEX pour évaluer la variabilité des ressources éolienne, solaire et hydraulique en Italie entre 1989 et 2013.
2. l'élaboration de la relation entre la production renouvelable potentielle d'une région étant donné ses ressources naturelles (éolienne, solaire et hydraulique) et la capacité installée pour chaque technologie, et la production réelle offerte sur le marché financier court terme (marché spot).
3. la simulation des effets de la production d'électricité renouvelable sur le niveau et la volatilité du prix spot de l'électricité ainsi que sur les congestions du réseau en considérant différents scénarios de localisation des nouvelles infrastructures de production.
4. l'élaboration de scénarios de déploiement des infrastructures de production des énergies renouvelables pour une meilleure sécurisation du réseau (du point de vue distribution et prix) en regard de la variabilité de la ressource.

Les outils déjà disponibles pour ce travail sont les suivants:

- Une première base de données contient des simulations climatiques régionales réalisées dans le cadre des programmes internationaux HyMeX et MED-CORDEX et permet d'évaluer la ressource énergétique et sa variabilité, de modéliser le potentiel de production énergétique à une résolution temporelle tri-horaire et une résolution spatiale de 20 km
- Une deuxième base de données qui contient toutes les informations sur les transactions qui ont lieu dans le marché spot de l'électricité avec une fréquence horaire. Cette base de données couvre la période 2010 à 2014 mais pourrait être étendue aux années 2004-2009.
- Une troisième base de données permet d'identifier la technologie du producteur qui soumet un offre sur le marché, sa capacité installée et la localisation de sa centrale. Environ 80% des offres totales sur le marché financier peuvent être cartographiées.

Ce travail s'inscrit dans les programmes internationaux HyMeX et MED-CORDEX d'étude du climat méditerranéen, dans le cadre du programme sur la transition énergétique à l'Ecole Polytechnique TREND-X.

De fait, les coopérations possibles pour ce travail sont nombreuses.

3. Lieu du stage et encadrement

Le stage se déroulera au Laboratoire de Météorologie Dynamique à l'Ecole Polytechnique (Palaiseau). Il sera encadré par Philippe Drobinski (DR CNRS) et co-encadré par Silvia Concettini au Département d'Economie de l'Ecole Polytechnique (chercheuse contractuelle).

Contact :

Philippe Drobinski
Directeur de Recherches au CNRS
Tél : 01.69.33.51.42 ; Fax : 01.69.33.51.08
philippe.drobinski@lmd.polytechnique.fr

Silvia Concettini
Chercheuse contractuelle de l'Ecole Polytechnique
silvia.concettini@polytechnique.edu