



## Séminaire « stratégies énergie-climat »

Sophia Antipolis, Centre de mathématiques appliquées

20-23 Novembre 2018



Avec le soutien de :



Par Paul Baumann, délégué 3A Energie et Fluides, promotion 2016.

Séminaire « Stratégies énergie-climat », CMA, Sophia Antipolis, 20-23 Novembre 2018

## Déroulé du séminaire :

Le séminaire que les élèves de troisième année du département Energie et Fluides de Mines Nancy ont suivi s'est déroulé du 20 au 23 Novembre 2018 à Sophia Antipolis. Nous avons été intégrés à une formation que suivaient les élèves du mastère spécialisé OSE (optimisation des systèmes énergétiques) et qui était une introduction à la prospective en stratégie énergétique.

Ce séminaire s'est basé sur l'utilisation d'un modèle mathématique, le modèle « TIMES ». Ce logiciel prend en entrée une situation initiale donnée, un scénario écrit par l'utilisateur qui permet de modéliser les contraintes imposées au système énergétique et enfin une liste de technologies disponibles pour satisfaire aux besoins. Le logiciel associé réalise une optimisation sous contraintes d'une fonctionnelle « coût », ce qui permet de déterminer la meilleure combinaison de moyens de production pour un scénario donnée.

Après une introduction globale au logiciel, il nous a été proposé de modéliser une problématique de notre choix autour de la région PACA, dont nous avons les données. Cette modélisation devait nous permettre la prise en main du logiciel, la compréhension des hypothèses réalisées, pour proposer une solution et en comprendre les limites. Le séminaire se concluait par la présentation de nos résultats, et une séance de questions réponses avec les autres participants et les encadrants pour comprendre les limites de nos modélisations.

Les élèves ont notamment traité des sujets tels que « Comment rendre la production d'électricité de la région PACA neutre en CO<sub>2</sub> ? » ou « Comment faire face à une explosion de la demande en électricité liée à une croissance rapide de la mobilité électrique (bus et voitures électriques) ? », ou « Comment rendre la région PACA autosuffisante ? ».

Le traitement de chaque problématique supposait de mettre en place dans le logiciel certaines contraintes (ex : des émissions de CO<sub>2</sub> divisées par 5 en 2050 par rapport à 2015), mais aussi de prendre éventuellement en compte certaines ruptures technologiques qui pourraient apparaître d'ici à 2050 (technologie de captation du CO<sub>2</sub>, fusion nucléaire).

L'exploitation des résultats nous a permis de mettre en évidence certaines limites d'un modèle « tout renouvelable » qui pose problème lors des pics de consommation, ou encore d'une dépendance vis-à-vis du réseau électrique extérieur. De manière générale, l'utilisation du logiciel et de ses résultats a permis de développer le sens critique des élèves sur les idées fréquemment véhiculées par les médias grand public, et de comprendre plus précisément les implications en terme de pilotage du réseau et d'émissions de CO<sub>2</sub> de certains scénarii évoqués classiquement.

Tout au long de ce processus, les élèves du département et du mastère OSE ont été aidés par les encadrants de la formation, professeurs ou doctorants, qui nous ont apporté leur expérience, leur regard critique et leur connaissance approfondie du logiciel pour nous faire progresser. Nous réitérons ici nos remerciements et insistons sur la pertinence de ce séminaire pour la culture générale et scientifique des futurs ingénieurs en énergie formés par le département Energie et Fluides.

## Remerciements :

Nous remercions donc tout d'abord l'ensemble des membres du **Centre de Mathématiques Appliquées** pour leur accueil très chaleureux, l'animation de ce séminaire et la richesse de leur enseignement. Les élèves du département ont beaucoup apprécié la disponibilité et la patience de l'équipe pédagogique, et notamment de Madame Selosse et Monsieur Assoumou, ainsi que l'ensemble des doctorants présents. Nous remercions également les élèves du **master spécialisé « Optimisation des systèmes énergétiques » (OSE)** avec lesquels nous avons suivi ce séminaire, pour leur ouverture et la sympathie qu'ils nous ont manifestée tout au long de nos sessions de travail.

Nous remercions ensuite l'ensemble des partenaires qui permettent ce séminaire, et tout particulièrement la **fondation Mines ParisTech** et la **fondation Mines Nancy** pour leur soutien financier indispensable à la bonne tenue de cette formation.

Nous remercions enfin tout particulièrement **Madame Nadia Maïzi, directrice du CMA**, qui nous donne la possibilité de suivre ce séminaire, et a animé une conférence très appréciée par les élèves au sein du département en deuxième année, sur le thème de la prospective et de la modélisation mathématique de stratégies énergétiques.



*Les élèves du département devant le port d'Antibes. Le séminaire a été l'occasion de découvrir une très belle région.*