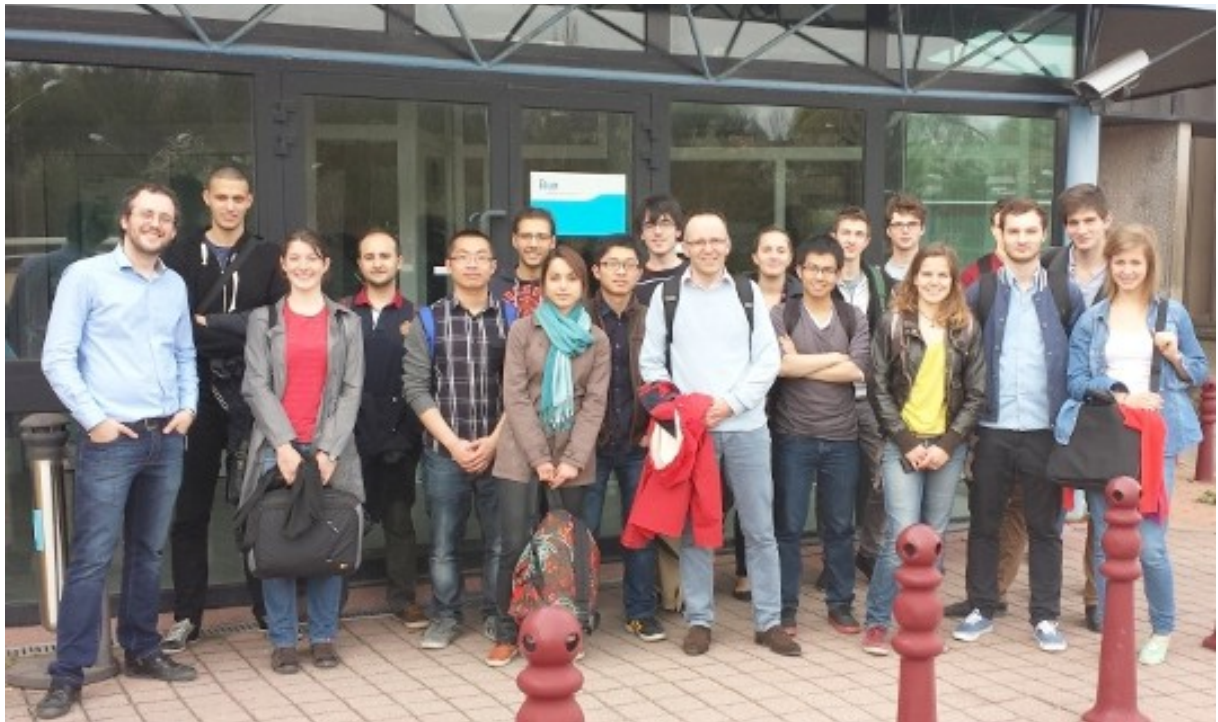


# Semaine départementale

# Compte-rendu



devant l'entreprise RTE - Villers-les-Nancy (54)

Permanents du département présents : Emmanuel Plaut & Mathieu Jenny

Rédactrice : Marine Bayard, déléguée des élèves

---

# 1<sup>ER</sup> JOUR : RTE

---

Après avoir passé une journée et demie à travailler sur nos projets 2A, la semaine départementale a débuté mardi 1<sup>er</sup> avril après-midi sur le site de RTE situé à Villers les Nancy (54), au 8 rue de Versigny. M. Stéphane Dufour, maître de conférences UL et co-responsable du module de Génie électrique, nous a accompagné pendant cet après-midi.

## Déroulement de la demie journée

Nous avons rencontré M. Benjamin Levy, avec qui nous avons passé l'ensemble de l'après-midi. Celui-ci nous a fait un cours/TD sur le transport de l'électricité. Nous avons notamment débuté par un brainstorming à propos de ce que l'électricité nous évoque, puis nous avons passé une bonne partie de l'après-midi à parler de l'importance de la fréquence sur les réseaux triphasés, qui est, pour le rappeler, de 50 Hz sur la majorité des réseaux européens. La fréquence est importante d'un point de vue économique car toutes les machines conçues pour l'industrie ou autres fonctionnent à cette fréquence et donc un changement de cette dernière pourrait détériorer les machines et donc affecter la production. Un autre aspect important concerne les appareils domestiques indiquant l'heure, tels les réveils. Pour se mettre à l'heure, ceux-ci comptent les battements sur le réseau et avancent d'une seconde toutes les 50 pulsations.

Dans un second temps, nous avons parlé des différents types de réglages sur le réseau de transport :

- Le réglage primaire : il s'agit, en cas de chute de production ou de chute de consommation, de retrouver un équilibre de puissances. En utilisant le théorème du moment cinétique reliant le couple moteur, le couple de charge et la pulsation on voit que, en cas de chute de production,  $C_m < C_r$  donc la fréquence diminue, si c'est une perte de conso c'est l'opposé. On peut, en fonction de la différence de puissance  $\Delta P$ , calculer la différence de fréquence  $\Delta f$ .
- Le réglage secondaire : il s'agit, une fois les puissances rétablies, de remonter la fréquence, afin que les puissances soient égales à ce que l'on veut (ce qui a été fixé) aux frontières du réseaux.

Nous avons dans un troisième temps parlé de l'importance des transits, de précautions à prendre lors de passages près de lignes hautes tension...

Enfin nous avons évoqué les smart grids, qui sont des moyens intelligents de gérer le transport et la consommation d'électricité.

Après le cours/TD, nous sommes allés dans la salle de « dispatching » où nous avons vu l'ensemble du réseau de transport de la région. Cela ressemblait un peu à une cabine de pilotage avec écran radar. Il y a deux couleurs suivant la tension de la ligne, et de point qui parcourt la ligne pour indiquer dans quel sens va le courant. Ce point se déplace plus ou moins vite selon que la ligne est beaucoup ou peu utilisée. Les dispatchers surveillent le réseau. Ils communiquent avec différents postes sur le réseau. Pour information, il faut une formation supplémentaire de 6 mois (après diplôme d'une école) pour être dispatcher.

## Commentaires sur la demie journée

Ce fut une après-midi vraiment très enrichissante et intéressante. Nous avons appris plein de choses qui nous étaient inconnues aussi bien sur les niveaux culturel que pratique et techniques. C'était différent d'avoir un cours donné par un ingénieur et plutôt très plaisant car il a pu nous parler d'aspects et problèmes qu'il a concrètement rencontré ou dont il a eu simplement connaissances. Le cours était peut-être moins technique que s'il avait été dispensé par un professeur, mais il a vraiment plu à tous les élèves qui ont tous compris où M. Benjamin Lévy voulait en venir. Peut-être serait-il intéressant d'avoir plus d'interventions de ce monsieur.

## Remerciements

Nous remercions M. Benjamin Lévy pour son accueil et pour la qualité de son intervention. Nous remercions aussi RTE qui a bien voulu nous permettre de réaliser cette demie journée sur le site.

---

# 2<sup>ÈME</sup> JOUR : SNECMA

---

Mercredi 2 avril, nous continuons notre semaine départementale et passons notre journée sur le site de la société SNECMA (groupe SAFRAN) à Villaroche (77).

## Déroulement de la journée

Après être arrivés sur le site et avoir récupéré nos badges, nous avons commencé par une présentation du groupe puis plus particulièrement de la société SNECMA. Cette présentation nous a été faite par M. Philip Ravinet. Le groupe SAFRAN est un groupe international de haute technologie travaillant dans trois domaines d'activité : l'aéronautique, la défense et la sécurité. La SNECMA est une des sociétés du groupe qui réalise à elle seule plus d'un tiers du chiffre d'affaire du groupe. La société produit des moteurs pour des avions civils, militaires, régionaux et d'affaires ainsi que pour l'aérospatial. Elle offre une large gamme de moteurs avec une force propulsive allant de 9 grammes à 135 tonnes de poussée. Elle produit notamment en partenariat avec General Electric (USA) le moteur civil le plus vendu au monde, le CFM56. En fin de présentation nous avons rejoint des anciens de l'école (promo 2007, 2008 et 2011) pour partager le déjeuner avec eux et avec d'autres personnes de la Snecma.

En début d'après-midi nous avons d'abord visité le hall d'assemblage. La visite a commencé par la présentation d'un éclaté de moteur. M. Nicolas Tantot nous a présenté les différentes parties et leur fonction. Quelque chose d'important à noter est que le moteur ne sert pas seulement à pousser et faire avancer l'avion. C'est la seule source d'énergie de l'avion une fois qu'il est en vol. Il fournit à l'avion à la fois de l'énergie électrique (commandes de vol et autres), de l'air et de l'énergie pneumatique (climatisation, air cabine, pressurisation). Après avoir vu ce moteur, nous avons pu voir les différents ateliers de montage. Le hall d'assemblage est séparé en 4 ateliers :

- Moteurs militaires (15% du hall)
- Moteurs civils commerciaux et le SAM (pour avions régionaux)
- CFM avec la pulse line pour rendre la production rapide et efficace
- Assemblage et test où le moteur est notamment équipé pour partir ensuite dans les bancs d'essais

Pour revenir plus particulièrement sur l'atelier d'assemblage des CFM, celui-ci est constitué de 5 postes. Les moteurs passent en moyenne 7h30 dans chaque poste, ce qui permet de monter un moteur en 2 jours et demi. Les employés travaillent en 2-8 donc ils peuvent assez bien suivre leur travail.

Une fois la visite du hall terminée, nous sommes allés voir le banc d'essai. Un test venait de se terminer donc les portes ont pu être ouvertes pour que l'on voit le moteur en place. Durant la phase d'essai l'avion passe en moyenne 10 h dans le banc. Dans ce temps sont comprises toutes les étapes de branchements, connexions, lectures des résultats... Pendant l'essai, toutes les phases de fonctionnement sont vérifiées : démarrage, croisière, atterrissage.

Nous avons ensuite passé un moment au musée où nous avons pu voir toute l'histoire des moteurs aéronautiques ainsi que tous les produits SNECMA. Après cela nous avons eu la présentation par Nicolas Tantot de la branche Avant-Projet/Innovation dont il est responsable. Il nous a notamment expliqué certaines de leurs recherches pour des projets futurs. Ces projets sont menés afin de pouvoir toujours améliorer la poussée mais aussi de respecter les objectifs ACARE. C'est un engagement européen global pour le transport aérien à l'horizon 2020 visant notamment à diminuer les émissions de NOx et de CO<sub>2</sub>. Le LEAP (remplaçant du CFM) est un de leurs projets aboutis. Il va commencer à être construit d'ici peu et va équiper certains AIRBUS, BOEING et COMAC (groupe chinois). Il émettra 15% de CO<sub>2</sub> en moins et 50% de NOx en moins.

Nous avons ensuite eu la présentation du travail des anciens, par eux-mêmes, puis nous avons partagé un verre.

## Commentaires sur la journée

La journée a vraiment été appréciée par tous les élèves. Les intervenants ont été vraiment très conviviaux et pédagogiques. Nous avons beaucoup appris. C'était aussi une chance de pouvoir échanger avec les anciens sur leur parcours depuis leur sortie de l'école.

## Remerciements

Nous remercions M. Ravinet et M. Penanhoat (absent ce jour) pour avoir organisé cette journée. Nous remercions Jean-Baptiste Leprêtre et les anciens, Julie Bodinier, Nora El Ghannam, Aurélien Guilbaud, pour nous avoir suivi tout au long de la journée et pour nous avoir présenté leur parcours. Nous remercions M. Tantot pour la qualité de ses présentations et pour avoir partagé son travail et son savoir. Enfin nous remercions la SNECMA pour nous avoir accueillis.



---

# 3<sup>ÈME</sup> JOUR : EDF

---

Nous sommes le jeudi 3 avril et la semaine départementale se poursuit sur le site EDF de Vaire sur Marne où nous visitons une centrale thermique à TAC (Turbines A Combustion). Nous y passons la matinée.

## Déroulement de la matinée

Nous arrivons sur le site et sommes accueillis par Sandra Béraud et Laurent Pérez. Après une petite collation, ils nous présentent un film d'une quinzaine de minutes sur les TAC. Les TAC sont des dispositifs de secours qui sont utilisés aux heures de pointe, comme par exemple les matins et soirs, quand les familles sont chez elles et qu'elles ont besoins de beaucoup d'appareils électriques. Elles sont aussi utilisées l'été. Elles permettent donc un ajustement de la production à la demande. Le site que nous visitons compte 3 TAC, deux installées en 2008 et la dernière en 2009. Elles ont chacune une puissance de 185 MW. Pour donner un ordre d'idée, quand les trois sont en fonctionnement, elles peuvent produire l'équivalent de ce qu'une ville de 500 000 habitants consomme. Ces TAC fonctionnent avec du fioul léger (distillé) mélangé à de l'eau, ceci dans le but de réduire les émissions de NOx (oxyde d'azote). Les proportions du mélange sont de l'ordre de 55-60% pour le fioul et 40-45% pour l'eau. Le fioul est à faible teneur en soufre, là aussi pour réduire les rejets toxiques. Le but des TAC est d'être fiables et opérationnelles très rapidement. En cas d'urgence, une TAC initialement éteinte peut produire à pleine puissance en 30 minutes.

Après le film, nous partons visiter le site. Notre guide est M. Eric Baudy, responsable du site. Il nous montre notamment la salle de commande, une des turbines, les différents moteurs et pompes de fonctionnement, ainsi que les transformateurs qui vont adapter la tension aux lignes.

En fin de visite nous partons au restaurant avec M. Perez.



## Commentaires

Visite très intéressante du point de vue de la culture générale. C'était bien de pouvoir voir qu'il n'y avait pas que le nucléaire et qu'il existait des « pompiers » du réseau. Les élèves ont plutôt un avis varié sur la visite. Ils ont trouvé dommage de ne pas voir plus de monde et se sont posé des questions sur le travail que les employés réalisent sur le site. Ils ont apprécié de voir l'origine des problèmes du réseau et la façon de les résoudre. Le film du début, quoique intéressant et très abordable, aurait été davantage apprécié si il avait été plus tourné vers une dimension « ingénieur ».

## Remerciements

Nous remercions Sandra Beraud, Laurent Perez et Eric Baudy pour leur accueil, leur convivialité et pour avoir partagé ce moment et leur savoir avec nous. Le soir, notamment, M. Perez nous a accompagné au restaurant et offert un « apéritif-présentation d'EDF » ! Nous remercions aussi bien sûr EDF.



---

# 4ÈME JOUR : EDF

---

Pour le dernier jour de la semaine départementale, nous restons dans le domaine de l'électricité. Nous visitons la STEP de Revin et la centrale nucléaire de Chooz.

## Déroulement de la journée

### STEP de Revin

Nous sommes accueillis par P. Madonia (responsable adjoint pour la partie technique) qui nous fait une introduction sur la STEP. Ensuite Nadir Ziane nous passe une présentation sur la STEP. La STEP permet une production d'eau grâce à l'énergie de l'eau contenue dans deux lacs situés à des altitudes différentes. Quand l'eau va du lac amont au lac aval, on a la phase de turbinage (que l'on déclenche en période de forte consommation) et quand l'eau va du lac aval au lac amont, on a la phase de pompage (que l'on déclenche en période de faible consommation) qui permet de reconstitué le stock en eau dans le lac amont.

Il y a 6 STEPs en France et celle de Revin est classée troisième avec une production de 800 MW et de 5TWh/an en moyenne. La STEP a un temps de réaction bref en cas de demande : 2 minutes. C'est la première station à être équipée de groupes réversibles qui sont au nombre de quatre, chacun avec une puissance de 200 MW.

On note que cette STEP peut permettre de « reconstituer » le réseau en cas de panne générale, et permet aussi la régulation de la tension du réseau : elle produit ou absorbe de la puissance réactive pour équilibrer le réseau 400 kV.

Après cette présentation nous nous sommes équipés de casque de chantier et d'un appareil pour écouter le guide et nous sommes partis visiter la STEP avec Nadir Ziane et Sébastien Lenoir. Nous avons vu la salle avec les moteurs-alternateurs des 4 groupes, puis nous sommes descendus voir les différents éléments tels les turbines, les robinets pour ouvrir l'arrivée d'eau, etc...

Nous sommes ensuite remontés à la surface pour récupérer de la documentation et partir vers la centrale nucléaire de Chooz.

La photo ci-après a été prise à l'entrée du tunnel qui conduit aux salles des machines de la STEP de Revin.



## Centrale nucléaire de Chooz

Nous sommes arrivés à la centrale pour le déjeuner que nous avons pris dans le restaurant de l'entreprise. Nous avons ensuite assisté à une présentation courte de l'entreprise avant d'aller nous équiper pour la visite. Nous avons dû enfilez combinaison, charlotte, casque et visière. Nous avons ensuite visité le bâtiment réacteur et les piscines de stockage de l'uranium.

## Commentaires

### Step de Revin

La visite a vraiment plu à tous les étudiants. On a tous trouvé les intervenants très accueillants et très pédagogiques. Ce qui a été apprécié c'est de pouvoir concrètement voir une installation que l'on a étudiée en théorie.

### Centrale de Chooz

C'était une des visites les plus attendues avec la visite de la SNECMA et tout le monde a été très content malgré les nombreux aléas qui nous ont retardés et qui ont donc raccourci le temps de la visite. On a tous conscience du privilège qu'on a eu de pouvoir visiter un bâtiment réacteur et on est tous très reconnaissant à EDF de nous l'avoir permis.

## Remerciements

Nous remercions EDF, Laurent Pérez et tous les intervenants pour le temps qu'ils nous ont consacré, pour leur accueil et pour la qualité de leurs explications.