

# UV recommandées pour une spécialisation dans les réseaux électriques

Robin Roche

Mai 2018

A titre personnel, je recommande aux étudiants souhaitant travailler plus tard dans le domaine des réseaux électriques de suivre les UV (unités de valeur) listées ci-dessous en priorité au cours de leur formation à l'UTBM. A défaut de suivre toutes ces UV, il est recommandé d'au moins se renseigner sur leur thématique via des livres dédiés ou le suivi de cours en ligne. Pour plus de détails, consulter le guide des UV et contacter les responsables des UV concernés.

Un premier groupe d'UV correspond à des éléments de base du génie électrique, indispensables à mon sens à tout ingénieur en génie électrique :

- **EL47 : bases de l'électrotechnique.** Les principes de base utilisés dans la plupart des autres UV listées ci-dessous : systèmes mono et triphasé, transformateurs, etc.
- **EL48 : machines électriques.** L'électricité est aujourd'hui en quasi-totalité produite par des machines électriques (des alternateurs), dont il est nécessaire de comprendre les bases des fonctionnement.
- **EL49 : électronique de puissance.** La plupart des énergies renouvelables sont interfacées au réseau via des convertisseurs utilisant les principes de l'électronique de puissance. Les réseaux HVDC ou les FACTS utilisent également ces technologies.
- **SY46 : bases de l'automatique continue.** Pour assurer leur bon fonctionnement, les systèmes (machines électriques et convertisseurs par exemple) sont en général contrôlés par des algorithmes faisant appel à de l'automatique.

Vient ensuite un groupe d'UV en lien direct avec les réseaux, et donc quasi-obligatoires :

- **ER40 : conception et dimensionnement des réseaux industriels.** Permet d'introduire des concepts de base sur les réseaux industriels (côté client, pas distributeur) : structure des réseaux, dispositifs de protection, calcul de câbles, logiciels de dessin et calcul, normes, etc. UV très technologique, utile pour trouver un ST40, et complémentaire à ER57.
- **ER51 : qualité de l'énergie électrique.** Traite des différentes perturbations (creux de tension, harmoniques, etc.), de leurs conséquences ainsi que des moyens de les réduire.
- **ER57 : conception et conduite des réseaux de transport et distribution.** Ultime UV sur les réseaux, reliant des notions de nombreuses autres UV : structure et fonctionnement d'un réseau de transport et distribution, power flow, régulation de tension/fréquence, stabilité, défauts, protections, smart grids, etc.

Un certain nombre d'autres UV traitent de compétences périphériques mais utiles :

- **ER59 : aspects économiques de l'énergie.** Présente un panorama de l'énergie sous l'angle de l'économie. Ces connaissances sont nécessaires pour expliquer les choix d'investissement (nouvelles centrales ou lignes) et de fonctionnement (marchés de l'énergie et du

carbone, optimisation de production) faits par les opérateurs de réseaux et de centrales. Complémentaire à ER57, qui ne traite que des aspects purement techniques.

- **ER56 : supervision et gestion des parcs de production.** Aborde des aspects techniques des centrales de production d'électricité, dont certains en lien avec les réseaux. Par exemple, leur connexion aux réseaux (grid codes), la mise en service et la maintenance des alternateurs, leur excitation, la supervision, etc. Également complémentaire à ER57.
- **EL55 : électronique de puissance avancée.** Suite d'EL49, traite des applications de l'électronique de puissance, notamment dans les réseaux. Utile pour l'intégration des énergies renouvelables, les FACTS, etc.
- **ER63 : stockage de l'énergie.** Le stockage d'énergie sur les réseaux est aujourd'hui en quasi-totalité représenté par le stockage en STEP, sous forme d'eau. Mais d'autres technologies se développent, comme les batteries, les volants d'inertie ou l'hydrogène.
- **OI43 : utilisation de Matlab/Simulink.** Matlab est utilisé dans la plupart des UV ainsi que dans de nombreuses entreprises. D'autres logiciels dédiés sont cependant également utilisés dans l'industrie, et certains sont introduits dans d'autres UV comme ER40 et ER57.
- **EV02 : énergie et environnement.** Traite des énergies fossiles et renouvelables, dans une perspective historique, environnementale (changement climatique, soutenabilité, etc.) et sociétale (accords internationaux, etc.). Complémentaire à ER59 qui s'intéresse principalement aux aspects économiques.

Ensuite, un réseau ne permettant que de transporter de l'électricité, des UV sur la production d'électricité sont également conseillées :

- **ER53 : centrales thermiques.** Traite des principes de fonctionnement des centrales thermiques (gaz, charbon, nucléaire). Utile pour connaître les moyens de production de l'électricité transitant sur les réseaux. Nécessite des bases en thermodynamique et thermique.
- **ER54 : technologies des énergies renouvelables.** Aborde les principes de fonctionnement des énergies renouvelables, de plus en plus présentes sur les réseaux : éolien, solaire, hydraulique, hydrogène, etc.
- **ER55 : conception et gestion des énergies renouvelables.** UV complémentaire à ER54, et s'intéressant au dimensionnement des parcs, leur gestion, etc.

En complément des UV listées précédemment et dans la perspective du développement des réseaux intelligents, d'autres compétences me semblent utiles<sup>1</sup> :

- **Réseaux de communication, réseaux informatiques, et sécurité informatique** : les réseaux électriques reposant de plus en plus sur des infrastructures de communication, il est nécessaire d'en maîtriser les bases.
- **Métrologie, instrumentation et comptage** : de nombreuses mesures étant nécessaires pour réaliser la supervision et le contrôle, des bases dans ces domaines peuvent être utiles.
- **Législation et réglementation**, notamment en lien avec l'environnement : les infrastructures de production et transport d'électricité ayant un impact non négligeable sur leur environnement, des connaissances dans ces domaines peuvent là aussi être utiles pour en comprendre les enjeux.

---

1. Elles ne sont pas forcément disponibles dans votre spécialité, mais sont pour certaines enseignées dans d'autres spécialités (en informatique par exemple). Vous pouvez donc demander à les suivre.