

RDV experts hydro

Flexibilité de l'hydroélectricité : hybridation & digitalisation : les solutions pour le futur
3 avril 2024

Comment intégrer la flexibilité dans la planification des réseaux électriques?

Marie-Cécile Alvarez-Hérault
Grenoble INP-UGA, chaire SmartGrids, CIRED



Contexte

- Développement massif d'énergies renouvelables raccordées au réseau électrique de distribution et de nouveaux usages électriques → augmentation de contraintes réseaux
- Approche encore assez conservative (investissement) → limitation du développement des ENR et coût important pour la société
- La flexibilité pourrait permettre de mieux gérer le réseau et la planification des investissements

Retour d'expérience GT CIRED

“Network planning and system design with flexibility”

- 21 experts des réseaux électriques, 13 pays

- 9 gestionnaires de réseau électrique



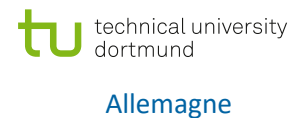
- 3 instituts/sociétés de recherche



- 1 centre de recherche R&D du gestionnaire de réseau de transport de gaz et électricité



- 6 universitaires



Vision de la flexibilité

Flexibilité locale
pour le GRD

Flexibilité globale
(englobe les
missions du GRT)

- La flexibilité est une **modulation de puissance** de toutes ressources de flexibilité en **réponse volontaire** à un besoin (un signal). Cette réponse permet **au système électrique et autres parties prenantes** d'optimiser leur condition d'exploitation (coûts, profil de tension etc.) sans dégrader le niveau de sécurité et de fiabilité.
- **Remarques**
 - La puissance = active et/ou réactive
 - Modulation = augmentation ou diminution d'une entrée/sortie
 - Ressources
 - consommateur final via ses équipements contrôlables (chauffage, chauffe eau, véhicule électrique etc.)
 - consommateur industriel
 - producteur
 - stockage
 - communauté d'énergie
 - microréseau
 - Signal : direct (contrôlé) ou indirect (incitation ou restriction)
 - Exemples de services de flexibilités : réglage de congestion, différer/éviter des investissements dans les réseaux électriques, services systèmes (réglage de fréquence), équilibrage production/consommation, réglage de tension, inertie synthétique, réduction des pertes Joule, optimisation de l'autoconsommation, équilibrage des phases, augmentation de la capacité d'accueil (ressources décentralisées d'énergie)

8 recommandations

- **T1 – Développement d’une méthodologie et d’outils de simulation appropriés pour intégrer la flexibilité dans la planification**
 - R1 – Modèles et outils intersectoriels permettant d'intégrer d'autres secteurs énergétiques
 - R2 – Transparence totale du réseau électrique
 - R3 – Nouvelles métriques liées au risque, à la fiabilité, aux incertitudes, à la capacité d’accueil et au marché
 - R4 – Collaboration avec la communauté des sciences sociales autour de la flexibilité pour impliquée et modéliser les « consom’acteurs ».
- **T2 - Facilitateurs techniques et économiques**
 - R1 – Tarifications dynamique comme game changer
 - R2 - Compatibilité et/ou normalisation des réseaux et protocoles de communication
 - R3 - Développement d'un marché des flexibilités pour accélérer l'intégration de la flexibilité
 - R4 - L'échange de flexibilité doit se faire au-delà des frontières de l'organisation

8 recommandations

- **T1 – Développement d’une méthodologie et d’outils de simulation appropriés pour intégrer la flexibilité dans la planification**
 - **R1 – Modèles et outils intersectoriels permettant d’intégrer d’autres secteurs énergétiques**
 - ou adaptés à la co-simulation
 - **R2 – Transparence totale du réseau électrique**
 - digitalisation des modèles des réseaux (jumeaux numérique)
 - forecasting
 - **R3 – Nouvelles métriques liées au risque, à la fiabilité, aux incertitudes, à la capacité d’accueil et au marché**
 - KPI traditionnels : CAPEX, OPEX (pertes et parfois énergie non distribuée et coupures) et SAIDI (critère B), SAIFI, VoLL
 - Nouveaux KPI :
 - risque de non disponibilité de la flexibilité,
 - volonté de payer ou de ne pas payer de la société (versus approche zéro risque),
 - élargissement de l’analyse coûts-bénéfices à de l’analyse multicritères
 - Incertitudes (méthodes stochastiques, multi-scénarios)
 - **R4 – Collaboration avec la communauté des sciences sociales autour de la flexibilité pour impliquer et modéliser les « consom’acteurs ».**
 - Sciences sociales et modèles d’IA

8 recommandations

- **T2 - Facilitateurs techniques et économiques**
 - **R1 – Tarification dynamique comme game changer**
 - dépendance spatiale et temporelle -> trop complexe pour l'utilisateur final?
 - besoin d'un marché
 - flexibilité explicite/implicite
 - **R2 - Compatibilité et/ou normalisation des réseaux et protocoles de communication**
 - beaucoup de protocoles différents (niveaux de tension & pays)
 - besoin de standardisation (en particulier entre les EMS et les installations clients finaux)
 - **R3 - Développement d'un marché des flexibilités pour accélérer l'intégration de la flexibilité**
 - plateformes de flexibilité existantes ou en expérimentation → transparence quand exploitées par un tiers
 - challenges techniques et réglementaires : rémunération, partage des responsabilités, priorisation des services de flexibilité
 - **R4 - L'échange de flexibilité doit se faire au-delà des frontières de l'organisation**
 - GRD/GRT
 - règles de priorisation à définir (local avant global)
 - mutualisation des investissements



**Merci de
votre
attention**