

○ Historique & Contexte

Les activités du laboratoire sur le dimensionnement et l'intégration de fermes offshore ont débuté en 2011, en partenariat avec les Chantiers de l'Atlantique. Ce sont au travers de plusieurs projets collaboratifs, notamment l'ANR EMODI, que les problématiques du dimensionnement et du suivi et diagnostique de l'état des câbles se sont rapidement imposées comme des sujets de premier plan.

○ Liens aux activités du laboratoire

Cette plateforme propose une convergence des outils développés entre les deux équipes du laboratoire, *Maîtrise de l'Energie Electrique* (MEE) et *Modélisation des Dispositifs Electromagnétiques* (MDE), sur les thématiques :

- ✓ Dimensionnement et intégration des EMR
- ✓ Diagnostique et suivi en opération de câbles de transport d'énergie

○ Objectifs

- Validation expérimentale des modélisations réalisées sur le comportement électrothermique des câbles souterrains de transport d'électricité
- Calibration de modèles
- Validation du comportement électrothermique en présence de ressources intermittentes
- Evaluation de scénarii adaptés aux ressources naturelles renouvelables
- Tests de configurations réelles

○ Verrous scientifiques

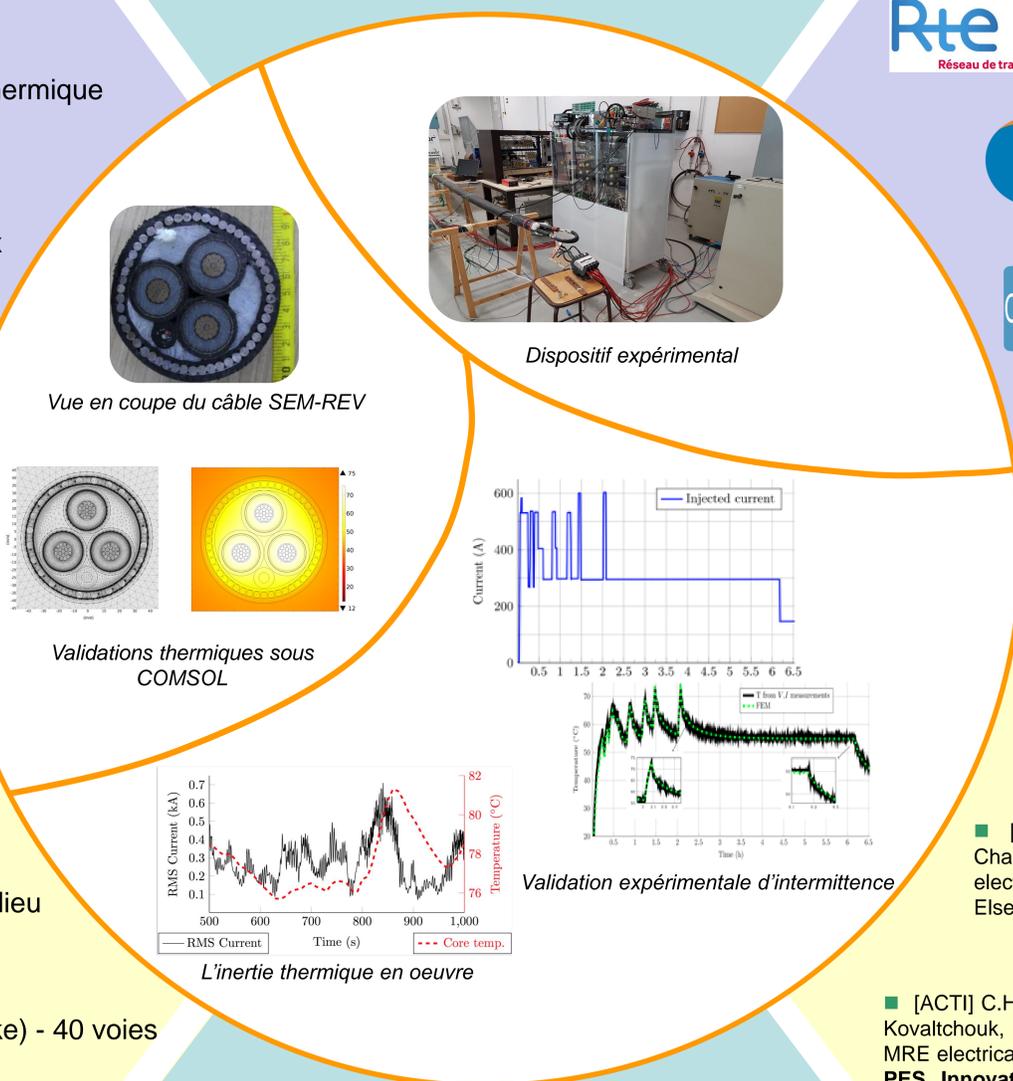
- Verrou 1 : Modèle de simulation à valider
- Verrou 2 : Comportement thermique intermittent à maîtriser
- Verrou 3 : Modes de gestion énergétiques à imaginer

○ Partenaires



○ Mise en oeuvre

- Lieu d'hébergement : IREENA
- Source pilotée 3x200V – 200A
 - ✓ génération & suivi des profils de courant
 - ✓ sollicitations représentatives en milieu naturel
- Système d'acquisition de données (Fluke) - 40 voies
 - ✓ mesure par thermocouples
 - ✓ pilotage par interface GPIB
- Echantillons de câble 6 kV - 3ph. 2 x 6m
 - ✓ installés sur site SEM-REV (ECN)
 - ✓ pour comparaison à des conditions réelles



○ Résultats

- Parmi les apports de la plateforme en terme de production scientifique :
- [ACL] C.H. Bonnard, A. Blavette, S. Bourguet, A. Charmetant, "Modeling of a wave farm export cable for electro-thermal sizing studies", **Renewable Energy**, Elsevier 2020, Vol. 147, Part 1, Pages 2387-2398
 - [ACTI] C.H. Bonnard, A. Blavette, S. Bourguet, F. Rongere, T. Kovaltchouk, T. Soulard, "Towards the optimal use of an existing MRE electrical network from an electrothermal perspective", **IEEE PES Innovative Smart Grid Technologies (ISGT) Europe**, Bucharest, Romania, 29 sept.-2 oct. 2019
 - [ACTI] E. Schaeffer, A. Matine, T. Soulard, "A new time-domain model-based diagnosis method for assessing the offshore floating turbine dynamic cable state of health", **10th International Conference on Insulated Power Cables (JiCable)**, Paris, Versailles, 23-27 June 2019

○ Quelques chiffres clés

- 20 m² occupés
- 2 thèses soutenues ; 4 post-docs (72 mois au total, 12 en cours)
- 11 publications associées (3 ACL, 8 ACTI)

○ Points forts - Originalité

- Nous retiendrons parmi les éléments saillants de la plateforme :
- ✓ les tests en laboratoire sur des installations réelles,
 - ✓ la capacité à générer une multiplicité de scénarii d'injection de courant pour la simulation d'intermittences réalistes,
 - ✓ la validation des concepts de gouvernance.

○ Bilan & Perspectives

La plateforme a permis de consolider des modèles théoriques que nous utilisons à des échelles proches du système électrique. Ces actions pourront être corrélées avec les dispositifs installés sur le site du SEM-REV : plateforme d'interface multi-dispositifs, gestion de la capacité de transport entre différents producteurs, essais de dépassement de calibre théorique, gestion de la flexibilité électrothermique.