



**RAPPORT
D'ACTIVITÉ
2021**





Développer des systèmes électriques performants pour relever les défis de la transition énergétique

RTE international est une société de conseil et d'ingénierie couvrant l'ensemble des métiers du transport d'électricité. Elle est au service de ses clients partout dans le monde pour les aider à développer des systèmes électriques fiables, compétitifs et qui relèvent les défis de la transition énergétique.

Filiale de RTE, le plus grand gestionnaire de réseau de transport d'électricité en Europe, RTE international offre aux acteurs du secteur électrique des solutions sur mesure dans le développement, l'exploitation et la maintenance des réseaux.

Depuis sa création en 2006, ses experts s'appuyant sur le savoir-faire et les compétences développés depuis 70 ans au sein de RTE ont réalisé plus de 300 projets dans une cinquantaine de pays sur tous les continents. RTE international emploie près de 80 salariés et près d'une centaine d'experts par an.

Sommaire

- 4** Edito
- 5** Chiffres clés
- 6** Organisation de l'entreprise
- 7** Un acteur reconnu en Europe et dans le monde
- 8** Des équipes dynamiques
- 9** Une activité en forte croissance
- 10** Electronique de puissances et études
- 14** Solutions digitales
- 17** Performance du système électrique
- 20** Ingénierie
- 23** Approvisionnement, optimisation de la maintenance et travaux sous tension



Nicolas Bréham
Directeur général

EDITO

En 2021, RTE international a continué son développement en remportant des projets importants en Afrique, en Europe et dans le Pacifique. Nos équipes travaillent activement pour accompagner les acteurs du secteur électrique dans leur détermination à réussir la transition énergétique. Nous menons des études de faisabilité technique pour des fermes éoliennes offshore en Mer du Nord. Nous développons des outils de coordination pour faciliter les interconnexions au sein du réseau ENTSO-E. Nous digitalisons des infrastructures dans les Balkans pour mieux piloter le réseau.

Sortir de notre dépendance aux énergies fossiles – ces énergies qui ont façonné notre société industrielle – est un défi social, politique, économique mais surtout technique. L'électrification est en effet un des leviers pour décarboner nos besoins énergétiques et répondre à l'urgence climatique. Selon l'IEA la demande mondiale en électricité va doubler d'ici 2050.

Cela suppose de transformer nos systèmes électriques, de les rendre plus performants et de les adapter pour relever les défis de la transition énergétique. Notre mission consiste à aider les opérateurs dans l'ensemble des domaines du transport d'électricité. Nous partageons notre savoir-faire pour créer notamment des réseaux interconnectés afin de faciliter l'intégration de plus grandes sources d'énergies renouvelables.

Nous nous appuyons pour cela sur l'expertise, la technicité et la longue expérience de RTE, le plus grand réseau électrique en Europe avec 106 000 km de lignes haute tension, 2800 postes électriques et 51 interconnexions. Nous sommes aussi une entreprise jeune et dynamique *en mode startup* mettant l'autonomie de ses collaborateurs au centre de la performance. Nous sommes enfin une équipe internationale avec plus de vingt nationalités, nos collaborateurs viennent d'entreprises reconnues du monde entier. Soyez assurés que nous mettrons tout notre enthousiasme à réussir la transition énergétique !



Nos équipes travaillent activement pour accompagner les acteurs du secteur électrique dans leur détermination à réussir la transition énergétique.

CHIFFRES CLÉS POUR 2021



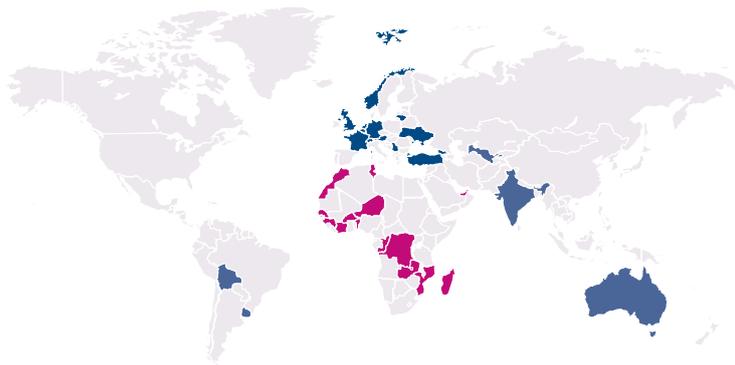
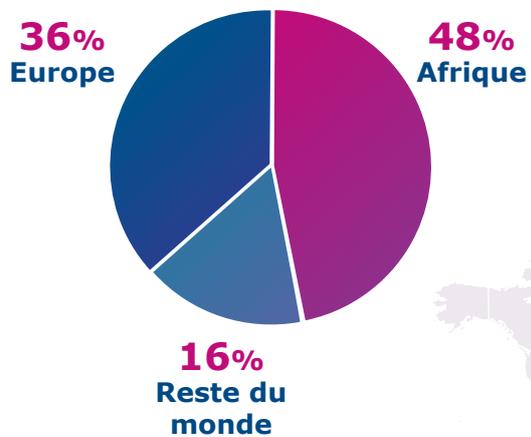
RTE international et de ses filiales

76
Employés

138
Projects
menés

5 000
Journées
d'expertise

Pays des projets et répartition géographique du chiffre d'affaires

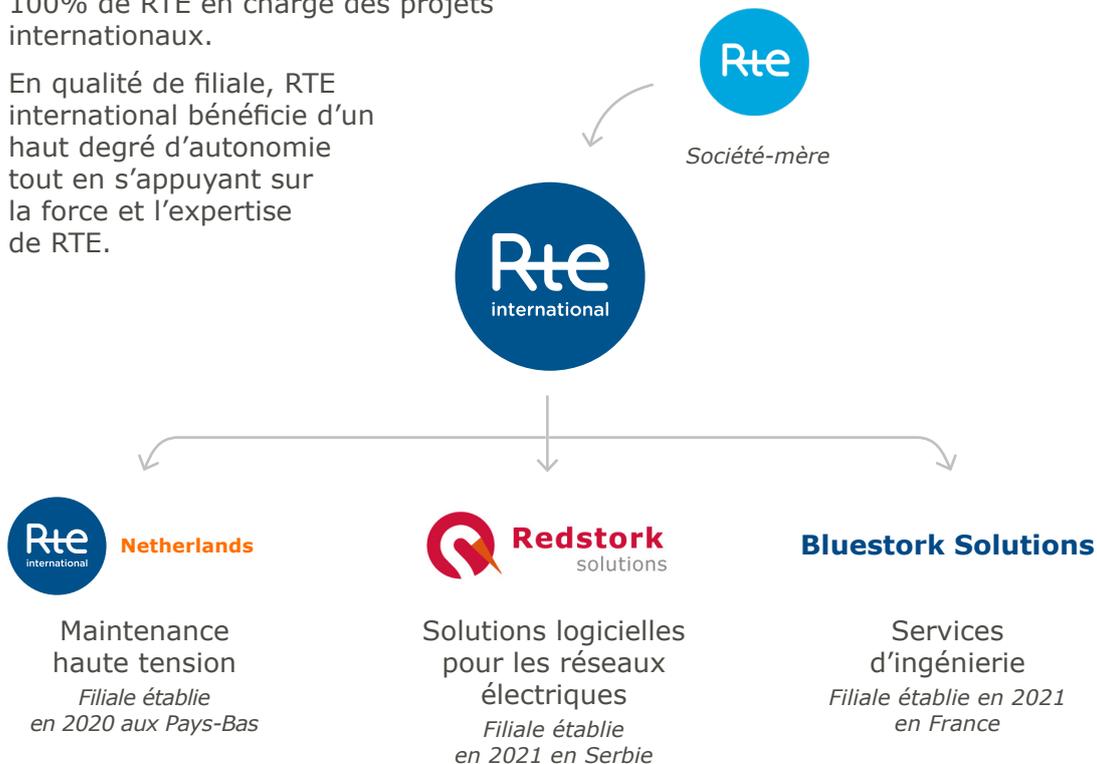


ORGANISATION DE L'ENTREPRISE

La filiale internationale du gestionnaire de réseau de transport français

RTE international est la filiale à 100% de RTE en charge des projets internationaux.

En qualité de filiale, RTE international bénéficie d'un haut degré d'autonomie tout en s'appuyant sur la force et l'expertise de RTE.



Bureaux en France



UN ACTEUR RECONNU EN EUROPE ET DANS LE MONDE

Par son expertise dans le domaine du transport d'électricité

1. Dans quels domaines techniques et dans quelles régions du monde RTE international opère-t-elle ?

Nous accompagnons les acteurs du secteur de l'énergie, et tout particulièrement les gestionnaires de réseaux de

transport dans l'amélioration continue de leur performance. Nous développons des partenariats techniques de long terme. Nous fournissons des services de consultance, d'ingénierie et d'assistance technique. Pour cela, nous nous appuyons sur l'expertise, les méthodes et les outils que nous avons développés en tant qu'opérateur du réseau de transport français.

Une part importante de nos projets est financée par les appels d'offres des bailleurs de fonds internationaux, comme la Banque mondiale ou l'AFD, auprès de qui nous avons construit une réputation de sérieux technique au fil des projets. Nous avons conforté notre ancrage en Afrique de l'Ouest cette année avec la réalisation de projets ambitieux au Sénégal, en Côte d'Ivoire, au Burkina Faso ou au Bénin. Nous avons aussi élargi notre périmètre géographique. Nous avons ainsi établi des relations de long terme avec Ukrenergo, le gestionnaire de réseau ukrainien, ou encore EMS, en Serbie.



François Guillermet
Directeur du développement commercial



Nous avons construit une réputation de sérieux technique."

2. RTE international se positionne de plus en plus sur des projets en Europe. Qu'est-ce qui explique ces développements nouveaux sur ce marché ?

Cela tient principalement à deux facteurs. Le premier est que nous offrons aux gestionnaires de réseaux de transport notre connaissance des règles

européennes. C'est cette plus-value que nous apportons notamment à LitGrid pour qui nous allons réaliser un projet – conjointement avec notre partenaire EKC – visant à réaliser leur bilan prévisionnel selon les nouvelles règles d'ENTSO-E. Le second facteur est que nous avons développé une expertise très pointue à la fois dans la modélisation des systèmes HVDC et la réalisation d'études de simulation et également dans les outils d'exploitation de réseau à destination des centres de coordination régionaux.

DES ÉQUIPES DYNAMIQUES

Le département des ressources humaines continue à soutenir le personnel et renforce l'esprit d'équipe au-delà du travail à distance



Maxime Leleu
Chargé des ressources humaines

1. Comment la crise sanitaire a impacté vos conditions de travail ?

Chez RTE international, nous laissons une grande liberté d'action aux salariés, notamment sur leur manière de s'organiser et de travailler. Nos équipes sont réparties sur trois sites – Paris, Lyon et Marseille – et nous travaillons avec de nombreux experts en mission partout dans le monde. Nous avons déjà intégré beaucoup des pratiques qui se sont popularisées avec la crise sanitaire comme le télétravail et les réunions d'équipe en distanciel.

Moi-même, je suis arrivé chez RTE international en plein Covid et bien que confiné dans mon appartement et en télétravail, j'ai été très bien accueilli et accompagné durant mes premiers mois. En définitive, la crise sanitaire nous a permis de formaliser notre mode d'organisation et de conforter, si besoin était, nos modes de fonctionnement agiles.



Nous laissons une grande liberté d'action aux salariés."

2. Comment parvenez-vous à développer une culture d'entreprise commune avec une structure répartie sur trois sites ?

La communication interne joue évidemment un rôle important. Nous prenons aussi le temps de nous rencontrer régulièrement lors de déplacements entre les sites. Enfin nous organisons chaque année – quand les conditions sanitaires le permettent – un séminaire de plusieurs jours pour nous retrouver, échanger autour de nos expériences et partager des moments conviviaux.

3. Qu'espérez-vous pour 2022 ?

Nous avons l'ambition de renforcer nos équipes. Nous recherchons essentiellement des ingénieurs, des chefs de projets et des développeurs. Je sais que RTE international saura attirer les meilleurs profils. Nous avons mis en place un système



de rémunération qui valorise la performance individuelle, mais aussi collective. Surtout, nous offrons des missions passionnantes à l'international, un environnement de travail ouvert... et une ambiance chaleureuse !

UNE ACTIVITÉ EN FORTE CROISSANCE

Quel bilan tirez-vous de 2021 ?

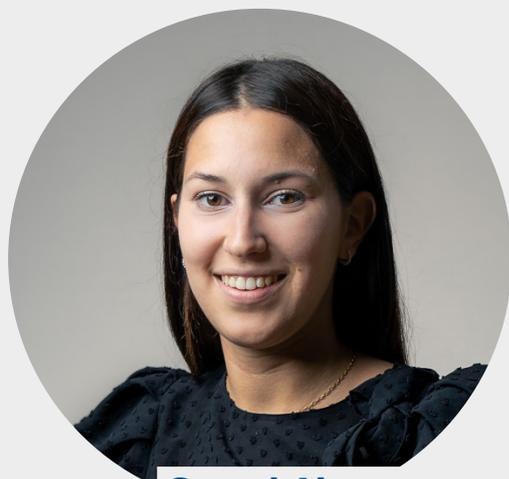
Cette année 2021 a confirmé la robustesse financière de l'entreprise. Le chiffre d'affaires a augmenté et RTE international poursuit sa croissance, ce qui témoigne de la confiance donnée par nos clients. Nos clients sont principalement des sociétés publiques d'infrastructure, et, même si une part de nos projets est réalisée dans les pays en développement, nous bénéficions des garanties que le financement par des bailleurs de fonds internationaux apporte en termes de délais de paiement, risques de change, etc. Notre portefeuille de clients et de projets est diversifié, ce qui nous permet de répartir nos risques opérationnels et commerciaux.



Pascale Bruyat
Directrice financière



Notre portefeuille de clients et de projets est diversifié."



Soued Aimeur
Responsable de gestion

Comment avez-vous géré la crise du covid ?

Nos équipes ont su gérer cette situation extraordinaire avec beaucoup de détermination et d'imagination. Pour continuer d'avancer sur certains projets, des experts ont par exemple utilisé des innovations telle que la visite virtuelle grâce à des vidéos à 360°. Nous sommes fiers d'avoir su maintenir notre niveau d'activités pour respecter nos échéances.



Électronique de puissance et études

- Simulation en temps réel avec des répliques HVDC/FACTS
- Analyse dynamique des performances HVDC/FACTS
- Etudes sur les systèmes électriques
- Gestion de projets HVDC/FACTS



Markus vor Dem Berge
**Directeur électronique
de puissance et études**

1. Quel est le rôle de la nouvelle ligne de service dédiée à l'électronique de puissance et aux études électromagnétiques ?

La transition énergétique consiste à décarboner notre mix électrique en intégrant davantage d'énergies renouvelables. Nous

contribuons par notre expertise à ce changement structurel en facilitant l'intégration au réseau de dispositifs à interface électronique de puissance, comme les parcs éoliens offshore, via les systèmes de transmission HVDC. Les études réalisées par l'équipe Électronique de puissance et études permettent d'assurer une meilleure stabilité et de dé-risquer ces projets HVDC et FACTS.



L'excellence technique est de fait notre signature."

2. Comment vos études y contribent-elles en pratique ?

Nous travaillons à rendre les systèmes plus fiables. Nos études nous

permettent de simuler et de tester les systèmes électriques de projets extrêmement complexes sur le plan technique et d'identifier les risques et interactions potentiels. Nous sommes là pour assurer la qualité des projets de nos clients. L'excellence technique est de fait notre signature.

3. Quelles sont vos ambitions pour 2022 ?

Notre expertise est reconnue et nous allons participer à de nouveaux

projets en mer du Nord et en Europe notamment. Nous avons aussi été approchés par des développeurs HVDC très prometteurs aux Etats-Unis et en Asie.

La technologie HVDC est une des clés pour réussir la transition énergétique. Au CampusTransfo de RTE près de Lyon dans notre laboratoire HVDC nous réunissons les meilleurs spécialistes européens du HVDC pour des sessions de formation et des webinaires afin de partager nos différents domaines d'expertise.

Évaluer l'interopérabilité de liaisons HVDC

Client : **Equinor**
Lieu : **Norway**

RTE international réalise les études pour évaluer l'interopérabilité des liaisons HVDC qui alimentent la plateforme offshore Johan Sverdrup.

Afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre en mer, la plateforme offshore utilisera l'énergie électrique produite à terre, qui sera transmise par deux liaisons HVDC-VSC. Les liaisons HVDC sont fournies par deux fabricants différents et seront utilisées en parallèle. Il s'agit du premier système HVDC multi-fournisseur au monde. Des répliques de système de contrôle-commande sont connectées à un simulateur en temps réel dans notre laboratoire à Jonage. Elles sont utilisées pour simuler des scénarios réels afin de réduire le risque associé à l'exploitation en parallèle des deux liaisons HVDC.



« L'exploitation en parallèle des deux liaisons HVDC-VSC devrait être mise en service en 2022. Nous sommes heureux de participer à ce projet, qui représente une première mondiale dans le domaine du HVDC. »

Ming Cai
Expert HVDC



Assistance technique aux systèmes HVDC de parcs éoliens offshore

Client : **Sofia (RWE)**
Lieu : **Royaume-Uni**

RTE international intervient comme consultant technique pour assurer la conception et la réalisation du projet HVDC du parc éolien offshore de Sofia en mer du Nord.

Nos experts examinent le système du fabricant et vérifient la conformité de sa conception avec le code de réseau, les normes et les spécifications définies par l'équipe du projet Sofia.



« Sofia est l'un des plus grands projets de parcs éoliens offshore au monde et la technologie HVDC en est un composant majeur. Elle permet d'envisager des parcs éoliens loin des côtes, là où le vent est plus fort et plus régulier. Sofia a choisi notre équipe en raison de son expertise reconnue en matière de conception et d'études HVDC. RTE international est aujourd'hui un acteur dynamique du développement de l'éolien offshore. »

Hani Saad
Expert HVDC senior

FOCUS SUR : ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE ET ÉTUDES

La pénétration croissante des dispositifs basés sur l'électronique de puissance est un défi pour la performance et la fiabilité des systèmes électriques. Les réseaux deviennent plus complexes et doivent faire face à des contraintes et des risques plus élevés. Les nouveaux projets impliquent de nombreux acteurs et interfaces, nécessitant souvent des compétences pluridisciplinaires.

Pour répondre à ces défis, RTE international a créé en 2021 le département Électronique de puissance et études basé à Lyon en France. Composé d'experts expérimentés et passionnés, notre équipe est spécialisée dans les projets FACTS et HVDC et les études EMT.

Le savoir-faire de l'équipe réside dans les études d'interaction des systèmes impliquant des dispositifs interfacés avec l'électronique de puissance. Nous étudions l'impact et les répercussions de ces systèmes les uns sur les autres et entre eux. Ces études revêtent une importance particulière car elles permettent d'identifier les



risques potentiels à un stade précoce, améliorant ainsi la disponibilité du système électrique en fonctionnement normal.

Les études de phénomènes transitoires électromagnétiques jouent un rôle clé dans ces études. Il s'agit de simulations qui peuvent être réalisées à la fois sur un PC de bureau (par exemple à l'aide d'outils tels que EMTP ou PSCAD) dans un environnement hors ligne et en laboratoire en temps réel avec la configuration Hardware-in-the-Loop (HIL) utilisant des répliques de systèmes de contrôle-commande HVDC.



Le plus grand laboratoire HVDC et FACTS en Europe

Le CampusTransfo de RTE à Jonage accueille le plus grand laboratoire européen de simulation en temps réel dédié à l'intégration des dispositifs HVDC et FACTS. Il comprend des répliques de toutes les lignes HVDC exploitées par RTE, des trois principaux fournisseurs de systèmes HVDC, mais aussi des répliques de développeurs de projets européens comme Equinor. Le laboratoire international de RTE est aussi spécialisé dans les projets de raccordement HVDC de champs éoliens offshore.

Les ingénieurs modélisent l'ensemble du système HVDC et effectuent des simulations pour analyser les interactions et les problèmes d'exploitabilité. Pour compléter ces simulations de données, les experts HVDC de RTE international installent des répliques de systèmes de contrôle-commande et les connectent à des simulateurs de systèmes électriques pour analyser leur comportement en temps réel.

2000m²

dédié aux salles techniques

16

simulateurs temps-réel

200

physical cubicles

avec environ 300 CPU
ainsi que des armoires I/O
pour les systèmes RTDS et Hypersim



Solutions digitales

- Développement d'outils dédiés
- Outils de coordination
- Antares-Simulator
- Conseils et projets IT



César Clause
Directeur solutions
digitales

1. Vous êtes responsable de l'activité de RTE international dans le domaine des logiciels. Pourquoi avoir lancé une telle activité, et qu'apportez-vous de différent à vos clients ?

Notre expertise globale du système électrique nous permet de développer des solutions orientées utilisateurs qui devancent leurs besoins. Ces outils ont été pour la plupart imaginés par des utilisateurs d'après leur propre expérience opérationnelle. Nous proposons notamment des outils facilitant l'exploitation et la coordination entre les centres régionaux de coordination et les gestionnaires de réseaux de transport avec des tableaux de bords synchronisés entre les différents opérateurs.



L'open-source fournit des solutions flexibles, sécurisées et évolutives."

2. Quel est votre approche ?

Nos solutions digitales sont basées sur des logiciels open-source majoritairement affiliés à la Fondation Linux Energy. Cela garantit leur neutralité et la transparence. Nous privilégions en outre l'interopérabilité entre les composants afin de pouvoir correspondre spécifiquement aux demandes des clients en élaborant de nouvelles fonctionnalités et en laissant ouvert l'évolutivité des solutions. Nos solutions logicielles sont parfaitement ouvertes et peuvent être reprises par une communauté de développeurs, au grand bénéfice de nos clients.

3. Quelle ambition pour les années à venir ?

Notre ambition est de développer des dynamiques de communauté d'utilisateurs autour des logiciels open-source que nous utilisons à l'instar d'Antares-Simulator. Nous pensons en effet que le modèle des logiciels open-source va transformer notre secteur car il offre des avantages pour réussir la transition énergétique. Il accélère le développement en partageant les efforts, il favorise la collaboration intersectorielle en impliquant les fournisseurs comme les utilisateurs finaux et il fournit des solutions flexibles, sécurisées et évolutives.



Faciliter les interconnexions

Client : **Commission Européenne**
Lieu : **Europe du Sud-Est**

RTE international développe un outil de coordination dynamique pour les gestionnaires de réseau de transport et les coordinateurs de sécurité régionaux de l'Europe du Sud-Est dans le cadre du projet Trinity.

En facilitant l'interconnexion de leurs réseaux et la coordination des opérations, les opérateurs partagent leurs ressources, créant ainsi un réseau plus flexible. Cette flexibilité permet une intégration plus facile des sources d'énergie renouvelable et un réseau plus sûr, ce qui permet d'augmenter la sécurité d'approvisionnement dans l'ensemble du réseau interconnecté paneuropéen.



« Il sera possible pour tous les opérateurs de partager des informations et pour les GRT de prendre des décisions coordonnées directement via la plateforme. »

Olivier Voron
Chef de projet

Améliorer la coordination

Client : **ENTSO-E**
Lieu : **Europe de l'Ouest**

RTE international et Unicorn ont mis en place les outils OPC, STA et Let's Coordinate pour faciliter la coordination entre les membres de ENTSO-E.

OPC harmonise le processus européen de planification des consignations de réseau pour la maintenance des infrastructures électriques et STA assure la sécurité d'approvisionnement au niveau européen. L'application Let's Coordinate fournit une couche de notification et de coordination de haut niveau pour ces deux processus.



« Ces outils permettront à tous les GRT membres de ENTSO-E d'exécuter les processus OPC et STA conformément aux exigences des System Operation Guidelines. »

Sascha Eschmann
Analyste fonctionnel et chef de projet

Focus sur nos solutions open-source



antaresimulator



Antares-Simulator est un simulateur probabiliste d'équilibre offre-demande. Il est actuellement utilisé pour le schéma décennal de développement du réseau (TYNPD) de l'Association européenne des gestionnaires de réseaux de transport (ENTSO-E).

PowSyBl (Power System Blocks) est un cadre dédié à la modélisation et à la simulation des réseaux électriques.

FARAo fournit une solution pour le calcul de capacité coordonnée des systèmes électriques, l'analyse de sécurité locale et l'analyse de sécurité coordonnée.

OperatorFabric est une plateforme modulaire destinée à être utilisée dans le domaine de l'électricité, de l'eau et des services publics, qui fournit une interface utilisateur pour les processus de coordination.

Let's Coordinate est une plateforme modulaire testée en conditions opérationnelles, utilisée pour améliorer la communication et la coordination opérationnelles entre les GRT et leurs RSC.



Performance du système électrique

- **Réglementation et codes de réseau**
- **Etudes économiques et d'équilibre**
- **Interconnections et coordinations régionales**
- **Études de réseau, Master plans et integration des EnR**
- **Développement des compétences**
- **Unbundling**



Philippe Michal
Directeur performance
du système électrique



Nous aidons nos clients à imaginer comment leur réseau pourrait intégrer plus d'énergies renouvelables."



1. Quel est l'étendue de l'expertise de votre ligne de service ?

Notre expertise couvre toute l'étendue du système électrique, depuis

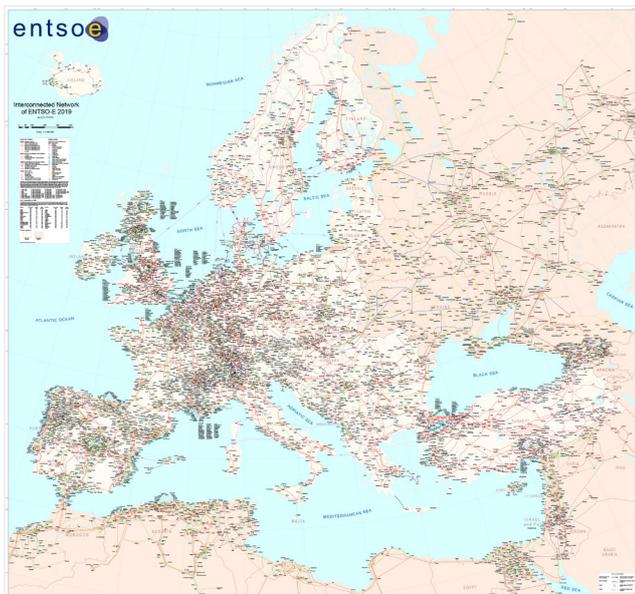
la réalisation de Master Plan et d'études d'équilibre long-terme, jusqu'à la réglementation technique en passant par la formation à l'exploitation du réseau.

Nous aidons entre autres nos clients à imaginer comment leur réseau pourrait intégrer plus d'énergies renouvelables dans les 10 ou 20 prochaines années en leur proposant différents scénarios prospectifs. Nous les appuyons aussi pour faire évoluer leur cadre réglementaire. Nous travaillons ainsi avec des opérateurs mais aussi des ministères et des autorités de régulation. C'est une expertise pointue ; à ce titre, nous faisons bénéficier à nos clients de la longue expérience de gestionnaire de réseau de RTE. Nous accompagnons également nos clients dans l'amélioration du pilotage de leur réseau via des audits ou des formations.

2. Quel est votre avis d'expert sur les principaux leviers à activer pour réussir la transition énergétique ?

Il est impératif de renforcer la coopération à tous les niveaux. Tout d'abord entre les gestionnaires

de réseaux de transport via des centres de coordination régionaux à l'instar du WAPP en Afrique de l'Ouest en cours d'opérationnalisation. Cela renforce en effet la sécurité d'approvisionnement de tous les réseaux interconnectés tout en réduisant les coûts dédiés aux besoins en réserves. Mais aussi au sein du système électrique, via l'édiction de règles claires, transparentes et opposables à tous les acteurs. Par exemple, proposer un cadre réglementaire et régulateur clair aux développeurs de projets EnR pour leur raccordement au réseau limite leurs risques et les sécurise. Cela permet d'attirer davantage d'investisseurs. Nous travaillons sur les codes de réseaux depuis plusieurs années désormais, et sur tous les continents. Je suis heureux de constater que cela va dans le bon sens.



Contribuer à l'intégration au réseau européen

Client : **Ukrengo**
Lieu : **Ukraine**

Les experts de RTE international fournissent une assistance technique afin de remplir les conditions essentielles à l'intégration du réseau ukrainien au réseau électrique européen.

Le projet comprend à la fois des mesures réglementaires et opérationnelles. Ukrengo doit notamment répondre aux exigences décrites dans les différents codes élaborés par ENTSO-E. L'harmonisation des réglementations permettra de promouvoir la concurrence dans le secteur de l'électricité et créera un environnement plus favorable aux investissements. Au cours de leur mission, les experts de RTE international identifieront également les projets d'infrastructure prioritaires qui favoriseront l'intégration de l'Ukraine dans la zone synchrone de l'Europe continentale.



« En aidant Ukrengo à moderniser ses pratiques pour rejoindre l'espace interconnecté européen, nous améliorons l'efficacité énergétique du réseau ukrainien, garantissons une meilleure fiabilité et facilitons en même temps l'intégration des énergies renouvelables. »

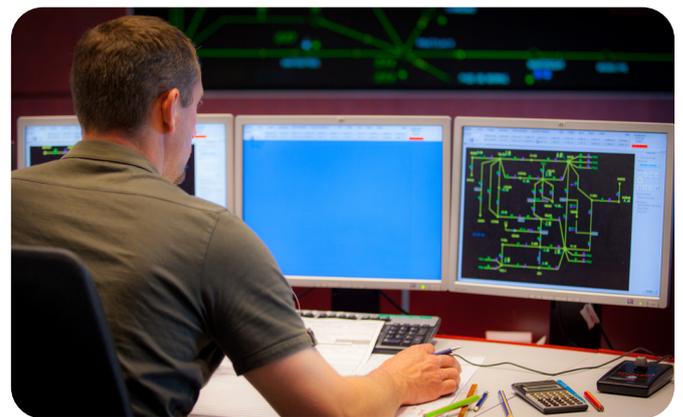
Eric Morelle
Chef de projet

Appuyer la création d'un centre d'information et de coordination

Client : **WAPP**
Lieu : **Afrique de l'Ouest**

RTE international appuie la mise en place d'un marché commun pour améliorer l'accessibilité, la compétitivité et la fiabilité de l'électricité dans quatorze des États membres de la CEDEAO.

En partageant leurs ressources électriques au sein d'un réseau unifié, les pays de la CEDEAO bénéficieront d'une réduction du coût de l'électricité et d'une sécurité d'approvisionnement accrue. Depuis 2019, les équipes de RTE international accompagnent l'opérationnalisation de l'organe qui coordonnera ce marché commun, le Centre d'information et de coordination (CIC) du West African Power Pool (WAPP), situé à Cotonou, au Bénin.



« Ce centre de coordination sera le cœur d'une collaboration sans précédent dans la région. C'est une belle démonstration du rôle que joue l'électricité dans le développement. »

Jérôme Restoueix
Chef de projet



Ingénierie

- Etudes de faisabilité
- Etudes de design
- Spécifications
- Appui à la passation à de marché
- Supervision
- Mise en service



Pierre Guillaume
Directeur ingénierie

1. Comment intervenez-vous ? Nous appuyons nos clients dans le design et la maîtrise d'ouvrage des lignes et postes électriques à haute tension. Pour cela, nous mettons à disposition de nos clients nos experts techniques disposant de connaissances pointues dans tous les domaines du transport : lignes aériennes, lignes souterraines, postes AIS, postes GIS, batteries et HVDC. Au-delà de cela, nos chefs de projet apportent l'expérience de RTE dans le développement du réseau ; notre maison-mère réalise chaque année 1,5 milliard d'euros d'investissement sur le territoire français. Nos experts sont rompus à la gestion de projet dans toutes ses composantes : phases d'études, interaction avec les tiers, études environnementales, permis et autorisations administratives, gestion des appels d'offres, suivi de la réalisation, mise en service. Nous fournissons une prestation intégrée de A à Z.

2. Qu'implique la transition énergétique en termes de travaux d'ingénierie ? Nous aidons nos clients à mettre à jour leurs standards et procédures d'ingénierie aux normes internationales. Les réseaux se modernisent et doivent évoluer dans leurs pratiques. Les batteries en sont l'illustration la plus concrète. Elles permettent à la fois de pallier les risques de congestion de réseaux et l'intermittence des énergies renouvelables. Pour intégrer des dispositifs de stockage au sein des réseaux, il faut étudier la structure du réseau et les caractéristiques de la batterie pour élaborer un ajustement optimal. Les dispositifs de stockage par batteries sont encore très récents. A l'avant-poste de l'innovation, RTE international maîtrise cette technologie et en fait bénéficier ses clients qui souhaitent notamment augmenter leurs capacités en énergie renouvelable.



Nous sommes fiers de contribuer au déploiement de l'accès à l'électricité."

3. Vous avez pris la tête de la ligne de service ingénierie cette année, quelles sont vos ambitions ? Une grande partie de nos activités d'ingénierie est réalisée dans les pays d'Afrique de l'Ouest. Nous sommes fiers de contribuer au déploiement de l'accès à l'électricité dans cette zone du monde. Nous participons directement au développement économique qui en découle. Mais la transition énergétique est un défi pour le monde entier et nous menons des projets en Irlande ou en Suisse.

Conception de postes et de pose de câbles sous-marins



Client : **Senelec**
Lieu : **Sénégal**

RTE international, en collaboration avec ses partenaires, réalise les études pour le projet de modernisation et de renforcement du réseau haute tension de Dakar.

RTE international est chargé de la conception, des spécifications et de la sélection des entreprises EPC qui seront responsables de la pose de deux câbles souterrains de 225 kV, de la création de deux nouveaux postes GIS de 225/90 kV et de la construction d'un câble sous-marin de 225 kV à travers la baie de Gorée.



« Il s'agit d'un projet de grande envergure, pour lequel nous pilotons la phase de conception avec nos partenaires, incluant une importante composante sous-marine. Nous sommes particulièrement heureux de participer à ce projet, qui permettra

aux Sénégalais de bénéficier d'un réseau électrique plus fiable. »

Johan Pitelet
Chef de projet



Soutien à la mise en œuvre de postes numériques

Client : **EMS**
Lieu : **Serbie**

RTE international accompagne EMS dans la modernisation de son réseau et la mise en place de postes 100% numériques.

Le projet consiste à numériser le poste 110 kV de Pancevo près de Belgrade avec des technologies similaires à celles testées sur le site de RTE à Blocaux en Picardie. La numérisation de ce poste permettra au réseau d'être plus flexible et réactif face aux contraintes et à la multidirectionnalité exigées par l'intégration croissante de sources d'énergie renouvelables intermittentes.



« La Serbie est une plaque tournante de l'électricité en Europe du Sud-Est. La modernisation de son réseau de transport d'électricité permet de faciliter les interconnexions entre la Hongrie, la Roumanie, la Bulgarie, la Bosnie-Herzégovine, le Monténégro, l'Albanie et la Macédoine. »

Issam Kifouly
Chef de projet



Approvisionnement, optimisation de la maintenance et travaux sous tension

- **Optimisation de la fonction maintenance**
- **Travaux sous Tension**
- **Services aéroportés**
- **Services clés en main**
- **Approvisionnement matériel**

1. Quel est le rôle de votre ligne de service ?

Mon équipe assure la fourniture de matériel de maintenance et de travaux sous tension. RTE international livre partout dans le monde du matériel respectant les meilleurs standards internationaux. Nous travaillons entre autres avec les gestionnaires de réseaux de transport du Burkina Faso, de Turquie et de l'Uruguay. Nous offrons à nos clients notre connaissance pointue du matériel et apportons une réelle plus-value sur la spécification de leurs outils. Nous sélectionnons les meilleurs outils et équipements pour nos clients et nous menons nos propres campagnes de test pour nous assurer de la fiabilité du matériel homologué. C'est un gage de confiance et de qualité pour nos clients avec lesquels nous entretenons des relations de long terme.



Amel Arotçaréna
Directrice approvisionnement et matériel

2. Vos projets pour 2022 ?

Nous allons déployer cette année une plateforme en ligne qui permettra d'accéder de manière simple et intuitive à toutes nos références. Vous pourrez bientôt accéder aux outils pour réaliser vos travaux de maintenance comme vous faites vos courses sur Internet.

HIGHLIGHTS 2021

Livraison d'un camion Travaux sous Tension

Client : **Sonabel** Lieu : **Burkina Faso**

RTE international a livré à la Sonabel un camion dédié au transport des outils de Travaux sous Tension.

Grâce à cet équipement complet, la Sonabel est entièrement autonome. Les outils et équipements utilisés pour les Travaux sous Tension nécessitent des conditions de transport adaptées qui les protègent des chocs et des contraintes climatiques.



« Assurer le conditionnement adéquat des outils, c'est garantir la sécurité des intervenants lors des phases de chantier. »

Erica Caldeirinha-Ruas
Assistante export et logistique matériel



Nous menons nos propres campagnes de test pour nous assurer de la fiabilité du matériel."





Paul Lagartinho
Directeur optimisation de la maintenance et travaux sous tension

1. Quel est la spécificité de votre activité de maintenance ?

La maintenance des postes et des lignes électriques est une activité essentielle au bon fonctionnement et à la gestion d'un réseau de transport électrique. Nous proposons à nos clients notre expertise pour optimiser leur maintenance. Nous réalisons également de nombreuses sessions de formation. Nous sommes aussi en mesure de proposer des opérations de maintenance traditionnelle ou hélicoptérée clé en main, selon des méthodes conventionnelles, ou bien en réalisant les travaux sous tension.



Il est parfaitement possible de travailler en toute sécurité sur le réseau alors qu'il est encore sous tension."

2. En quoi consiste la méthode des travaux sous tension ?

Les travaux sous tension permettent de réaliser des opérations

de maintenance sans mettre hors tension une ligne. C'est un outil très précieux pour les gestionnaires de réseaux, car cela leur offre la possibilité de minimiser voire de supprimer l'impact de la maintenance sur les consignations d'ouvrage et, in fine, sur l'approvisionnement électrique de leurs clients.

Contrairement à une idée préconçue, travaux sous tension riment avec sécurité renforcée. Notre méthode offre en effet aux opérateurs une organisation, une méthode et des outils efficaces pour assurer leur sécurité, quels que soient les travaux qu'ils réalisent. Elle participe de la diffusion d'une culture de la sécurité. Nous constatons ainsi que le déploiement des travaux sous tension chez un opérateur, non seulement ne génère aucun accident additionnel, mais aussi améliore la sécurité de ses équipes lors de la réalisation de travaux selon les techniques conventionnelles.

3. Vos projets pour les années à venir ?

Nous voyons un intérêt croissant pour les travaux sous tension en Europe. Nous avons notamment été sollicités par le ministère du travail des Pays-Bas pour leur démontrer le haut niveau de sécurité de notre méthode. Nous allons également réaliser des opérations de déroulage de fibre optique en Suisse au cours de cette année, ou encore la rénovation d'un poste électrique en Nouvelle-Calédonie.



Maintenance haute tension héliportée

Client : **Tennet**
Lieu : **Pays-Bas**

RTE international, via sa filiale RTEi Netherlands, a mené avec succès un projet héliporté de remplacement de 1 826 balises avifaunes sur des lignes à haute tension aux Pays-Bas.

Difficile d'accès depuis une plateforme de travail mobile terrestre, le remplacement des balises par hélicoptère a permis de réduire considérablement la durée des travaux.



« Ce succès aidera TenneT et le gouvernement néerlandais à évaluer la possibilité de développer davantage ce type d'opération de maintenance. »

Dennis Geerts
Directeur des opérations
de RTEi Netherlands

Travaux sous Tension dans des postes électriques

Client : **Enercal**
Lieu : **New Caledonia**

RTE international réalise des travaux sous tension pour réhabiliter le poste haute tension 150kV de Ducos à Nouméa.

Le poste de Ducos est un nœud électrique stratégique pour la Nouvelle-Calédonie. Il est connecté à deux sites industriels majeurs dont la principale mine de nickel et Nouméa, ce qui représente 80% de la puissance totale du réseau insulaire. Grâce aux travaux sous tension, Enercal a la possibilité de réaliser la rénovation du poste sans affecter la population et les entreprises de Nouvelle-Calédonie.



« Ce projet ambitieux démontre la grande flexibilité de notre méthode afin de respecter au maximum les contraintes du client. »

Raphaël Galisson
Chef de projet



RTE international

Tour La Fayette
2 Place des Vosges
92400 Courbevoie
France
Tel: +33 (0)1 71 06 57 00
contact@rte-international.com

www.rte-international.com



Crédits photographiques :

Adobe Stock, Portraits de Yann Harnois,
Equinor, Hitachi Energy, ENTSO-E, RTE