



Réseau de transport d'électricité

L'INTERCONNEXION ELECTRIQUE FRANCE - ANGLETERRE : UNE RENOVATION AU SERVICE DE LA FIABILITE

JEUDI 26 JUILLET 2012

DOSSIER DE PRESSE

CONTACTS PRESSE

Marina Marguier
06 28 43 27 69
01 41 02 17 18

Thierry Lartigau
06 23 67 83 93
01 41 02 16 78

POUR EN SAVOIR PLUS

www.rte-france.com

Réseau de transport
d'Électricité
1, terrasse Bellini
92 919 La Défense cedex

Sommaire

I.	L'interconnexion électrique IFA 2000 entre la France et l'Angleterre	2
	50 ans d'histoire	2
	45 km de liaison à courant continu sous la Manche	3
	Des capacités d'échanges ouvertes à une pluralité d'acteurs	5
II.	Un projet d'ampleur pour moderniser et pérenniser la liaison transmanche	6
	Une rénovation nécessaire après 25 années d'exploitation	6
	Un projet atypique et coordonné entre la France et l'Angleterre	6
	Les dates clés	6
	Une mise en service avant les Jeux Olympiques de Londres	7
	Les chiffres clés	7
	L'adaptation de l'ingénierie de RTE face à ce projet atypique	7
III.	De nouveaux équipements au service de la fiabilité des échanges d'électricité	8
	Trois types d'équipements rénovés au bénéfice des utilisateurs de la liaison IFA 2000	8

I. L'interconnexion électrique IFA 2000 entre la France et l'Angleterre

50 ans d'histoire

Dès 1961, la France et le Royaume-Uni ont été reliés électriquement par une liaison appelée IFA 160 (Interconnexion France-Angleterre de 160 Mégawatts)¹. Mais les résultats de cette première interconnexion se sont révélés décevants car les câbles, posés sur les fonds marins, étaient régulièrement accrochés par les chaluts.

Aussi les deux pays prirent en 1974, la décision de construire une nouvelle liaison dont les câbles seraient disposés au fond de tranchées sous-marines (opération dite d'« ensouillage » des câbles). L'objectif assigné à cette liaison était une disponibilité supérieure à 95%. La puissance choisie, 2000 MW, fixait le nom d'usage : IFA 2000.

En 1986, la liaison sous-marine IFA 2000 est entrée en service, permettant des échanges d'électricité entre l'Angleterre et le reste de l'Europe. Implantée aux portes de Calais, cette interconnexion est un maillon essentiel pour la sûreté et la fluidité du réseau de transport d'électricité européen.

D'une puissance de 2000 MW, IFA 2000 est capable de répondre aux besoins en électricité d'environ deux millions de personnes.

Vue aérienne du site des Mandarins à Bonningues-les-Calais (62)



¹ 1 Mégawatt = 1 million de watts/ correspond à la consommation de 1000 personnes

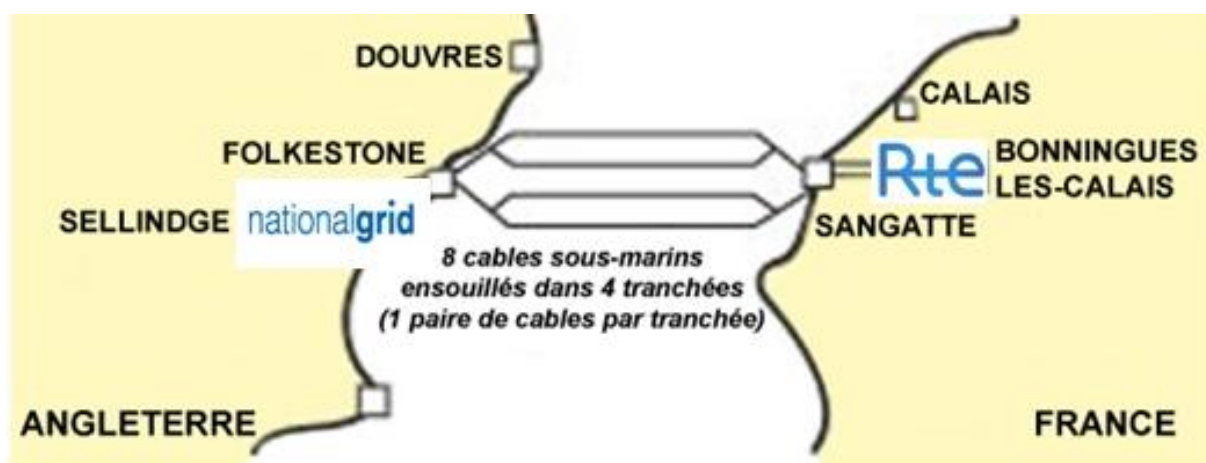
45 km de liaison à courant continu sous la Manche

L'utilisation d'une liaison à courant continu s'est imposée comme le meilleur compromis technique et économique, compte tenu de la distance entre les deux pays.

La liaison a exigé la construction de deux stations de conversion du courant alternatif en courant continu de part et d'autre de la Manche, pour interconnecter le réseau anglais au reste de l'Europe. L'une est située au poste des Mandarins (Calais) et l'autre à Sellindge (Kent).

Les convertisseurs autorisent un réglage précis et rapide de la puissance échangée. Ils permettent ainsi de planifier rapidement sur la liaison les programmes d'échanges communiqués par ses utilisateurs aux deux gestionnaires de réseau transport français et anglais, RTE et National Grid.

Descriptif de la liaison : sites français et anglais



Les stations de conversion française et anglaise sont reliées par 8 câbles (4 paires) qui traversent la Manche, enfouis dans des tranchées en fond de mer à une profondeur moyenne de 1,50 m. Le tracé retenu conjugue deux avantages : la proximité des côtes anglaises qui minimise la longueur des câbles sous-marins, et la nature des fonds marins (craie ou roche tendre) qui rend le creusement d'une tranchée sous-marine relativement aisé.

Les câbles utilisés ont été mis au point spécialement pour cette liaison, et leur ensouillage en fond de mer, qui constituait la difficulté technique majeure de ce projet, a nécessité l'utilisation de technologies innovantes car aucune machine capable d'entreprendre des travaux de cette envergure n'existait. En France, le creusement des tranchées et l'ensouillage des câbles ont été réalisés en une seule opération, à l'aide d'un engin sous-marin baptisé « limule », spécialement développé pour cela.

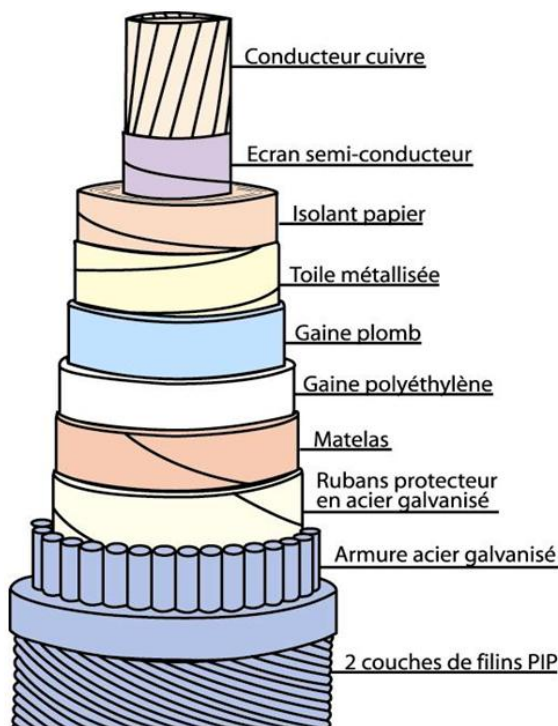
En Angleterre, les deux phases ont été séparées avec l'utilisation d'engins télécommandés évoluant dans les fonds marins.

La liaison est propriété pour moitié des deux gestionnaires de réseau de transport français, RTE, et anglais, National Grid.

Le limule



Le câble sous-marin



Les câbles utilisés ont été mis au point spécialement pour la liaison, après de nombreux essais. Ils ont été fabriqués à Calais, et posés d'un seul tenant sur les 45 km sous la mer entre Sangatte et Folkestone.

Diamètre	110 mm
Masse	34 kg par mètre
Distance entre chaque câble	1 km pour minimiser les conséquences en cas d'accrochage par une ancre
Profondeur de l'ensouillage	1,5 m

Des capacités d'échanges ouvertes à une pluralité d'acteurs

De 1986 à 2000, l'utilisation d'IFA 2000 était réservée à EDF pour des échanges vers le Royaume-Uni, dans le cadre d'un accord régissant la gestion de la liaison d'interconnexion. La compagnie électrique britannique, CEGB, était alors le deuxième utilisateur potentiel de la liaison ; mais les flux ont été presque exclusivement orientés dans le sens de la France vers l'Angleterre.

En 2000, RTE, le gestionnaire du réseau de transport de l'électricité en France, a été créé. Dès 2001, RTE et son homologue britannique National Grid ouvrent à la concurrence les capacités d'échanges d'électricité (= puissance électrique transportable par une liaison électrique) du câble sous-marin. Cependant la puissance maximale de transport de cette liaison est limitée à 2000 Mégawatts (MW) répartie entre deux bipôles pouvant transporter chacun 1000 MW. Afin d'attribuer de manière strictement équitable et non discriminatoire le droit de passage sur cette liaison à tous les acteurs du marché (traders, fournisseurs, producteurs, etc.), RTE et National Grid mettent en place, le 1er avril 2001, de manière coordonnée, un système d'enchères périodiques qui constitue un mécanisme bilatéral d'allocation des capacités électriques équitable.

Ces enchères contribuent à la fluidité et à la transparence des échanges électriques, tout en garantissant une sécurité d'approvisionnement accrue des deux pays. En effet, en cas de défaillance de l'un des deux systèmes électriques, chacun des gestionnaires de réseaux de transport peut disposer prioritairement et en temps réel, en vertu des accords de secours mutuel conclus en décembre 2003 entre RTE et National Grid, d'une capacité supplémentaire de réserve d'électricité pouvant aller jusqu'à 1000 MW.

Les dispositions d'accès à l'interconnexion IFA sont décrites dans les « Règles d'accès à IFA » (disponibles sur le site internet de RTE) qui donnent le détail des règles d'acquisition et d'utilisation de capacités de transport sur la liaison.

Depuis l'ouverture d'IFA 2000 à d'autres opérateurs en 2001, le nombre des utilisateurs a continuellement progressé et le sens des échanges varie en permanence.

II. Un projet d'ampleur pour moderniser et pérenniser la liaison transmanche

Une rénovation nécessaire après 25 années d'exploitation

Rénover la station s'avérait indispensable pour garantir dans la durée la fiabilité et la disponibilité de l'interconnexion France-Angleterre. Depuis leur mise en service en 1986, les équipements principaux (thyristors et électronique de commande) devenaient vieillissants, générant des incidents de plus en plus fréquents (environ 30 par an).

Un projet atypique et coordonné entre la France et l'Angleterre

Ce projet a relevé plusieurs défis :

- **Renouveler les équipements d'une installation existante et maintenue en service à 50% de sa capacité pendant le chantier**

Ce challenge technique constitue une première en France pour RTE, qui a mobilisé tout le savoir faire de son ingénierie.

- **Maintenir la liaison à sa pleine capacité en hiver**

La fenêtre de tir durant laquelle les travaux pouvaient être entrepris était comprise entre le printemps et l'automne pour limiter la gêne aux utilisateurs.

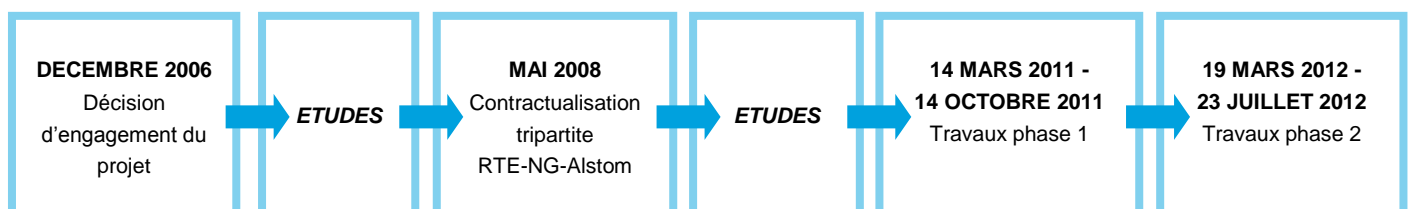
- **Etablir un contrat unique tripartite entre RTE, National Grid et Alstom**

Ce projet de rénovation a fait l'objet d'un seul et même contrat entre les deux gestionnaires de réseaux de transport et l'entreprise Alstom, qui a fourni et installé les équipements rénovés.

Les installations ont été rénovées de manière identique et synchronisée dans les deux pays.

- **Mettre en place une collaboration très étroite entre les deux gestionnaires de réseaux**

Les dates clés



Une mise en service avant les Jeux Olympiques de Londres

La conduite du projet a veillé à ce que la remise en service de l'interconnexion électrique IFA2000 soit effective avant l'ouverture des Jeux Olympiques de Londres. Le service rendu par la « nouvelle » interconnexion constitue en effet une sécurité complémentaire pour l'alimentation électrique des Iles britanniques et des JO.

La valeur ajoutée de ce projet s'inscrit bien sûr dans la durée, avec pour objectif de maintenir la performance des échanges d'électricité transmanche.

Les chiffres clés

- 0 accident sur le chantier
- 150 personnes sur le chantier
- 80 sous-traitants
- 50 millions d'euros d'investissement RTE

L'adaptation de l'ingénierie de RTE face à ce projet atypique

L'ingénierie de RTE est organisée pour mener à bien la concertation, les études et les travaux sur les projets de construction ou de réhabilitation des ouvrages du réseau de transport d'électricité : liaisons aériennes et souterraines, postes électriques, installations de contrôle commande.

Les équipes en charge des projets s'appuient sur des référentiels techniques et une architecture contractuelle adaptés aux spécificités des composants du réseau.

Pour ce projet de modernisation, l'équipe projet a utilisé tout le savoir-faire de l'ingénierie de RTE en l'adaptant au contexte particulier de la station de conversion d'IFA 2000. C'était une première en France pour ce type d'installation.

III. De nouveaux équipements au service de la fiabilité des échanges d'électricité

Trois types d'équipements rénovés au bénéfice des utilisateurs de la liaison IFA 2000

→ Les convertisseurs courant alternatif / courant continu, à l'aide de thyristors (communément appelés valves) :

Assimilables à des diodes pilotées, ils permettent, sur ordre du contrôle commande, de faire varier l'intensité dans le circuit électrique et d'en réguler en conséquence la puissance pour assurer la transmission d'énergie entre les 2 pays.

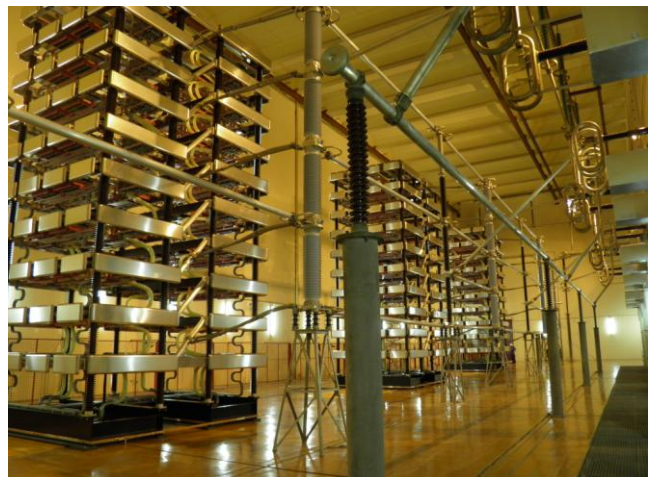
Les nouveaux convertisseurs à thyristors sont plus performants et plus robustes ; il y a donc besoin de moins de thyristors pour faire circuler plus d'intensité.

Dans l'ancienne installation il y avait 9 216 thyristors ; aujourd'hui il y en a 1968.

Ancienne salle des valves



Nouvelle salle des valves



→ Le contrôle commande

C'est le matériel qui commande le fonctionnement des convertisseurs à thyristors. Ce sont des armoires contenant cartes électroniques, fibres optiques et calculateurs.

Le contrôle commande a été, tout comme les convertisseurs à thyristors, rénové. Le renouvellement des convertisseurs à thyristors et celle du contrôle commande allaient de pair, au vu du lien entre ces deux équipements.

→ La réfrigération

Les thyristors générant de la chaleur, il est indispensable de les associer à un système de climatisation/ventilation pour réguler leur température de fonctionnement.

L'ancienne installation était caractérisée par un système de ventilation permettant de refroidir l'immense salle des valves.

La nouvelle installation combine une ventilation et un refroidissement à eau plus efficace que l'ancienne. Le refroidissement à eau agit sur les thyristors ; la ventilation maintient une température et une hygrométrie constantes dans la salle des valves.

