

**Enquête sur l'organisation des compagnies
d'électricité pour la réalisation des projets
de transport**

**PREUVE EN CHEF DU
TRANSPORTEUR**

TABLE DES MATIÈRES

ENQUÊTE SUR L'ORGANISATION DES COMPAGNIES D'ÉLECTRICITÉ POUR LA RÉALISATION DES PROJETS DE TRANSPORT

1	MANDAT	3
2	MÉTHODOLOGIE	3
3	SYNTHÈSE DE L'ENQUÊTE	4
3.1	<i>RÉDUCTION DES COÛTS</i>	5
3.2	<i>DISPONIBILITÉ DES RESSOURCES COMPÉTENTES</i>	5
4	CONCLUSION	5
	ANNEXE A : COMPAGNIES CONTACTÉES	7
	ANNEXE B : RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE	11
	ANNEXE C : CV DE PAUL MEYERE	15

ENQUÊTE SUR L'ORGANISATION DES COMPAGNIES D'ÉLECTRICITÉ POUR LA RÉALISATION DES PROJETS DE TRANSPORT

1 MANDAT

J'ai été mandaté par Hydro-Québec TransÉnergie pour faire une enquête auprès des principales compagnies d'électricité en Amérique du nord et dans le monde afin de connaître leur mode d'organisation pour la réalisation des projets de lignes et de postes de transport. Comme le montre mon CV présenté à l'annexe C, les nombreux contacts que j'ai établis au sein des compagnies d'électricité à travers le monde au cours de l'exercice de mes fonctions de Président d'un Comité d'études du Conseil International des Grands Réseaux Électriques (CIGRE) de 1994 à 2000, et durant la direction d'un groupe d'intérêts de CEA Technologies de 1998 à 2002 regroupant les représentants de 17 compagnies canadiennes, américaines et internationales me qualifient pleinement pour réaliser l'étude de balisage envisagée par TransÉnergie.

2 MÉTHODOLOGIE

L'enquête a été réalisée auprès de personnes oeuvrant dans la réalisation de projets de transport dans les plus importantes compagnies d'électricité du Canada, des États-Unis et dans le monde, soit 7 compagnies au Canada, 9 compagnies aux États-Unis et 9 compagnies ailleurs à travers le monde.

Le texte de la demande envoyée le 21 novembre 2003 par courriel aux contacts dans ces compagnies est le suivant :

“Dear colleague,

I would like to ask you some information. I am making a survey for Hydro-Quebec on the organisation of electricity companies to implement their transmission projects (Lines and Substations) in their own country. I would like to know how your company is organized.

Do you do your own engineering, route selection, site survey and procurement and then award a contract to a construction contractor for building your facilities or do you award turnkey contracts like it is done generally for international projects implemented in developing countries and financed by the World Bank or other international agencies ? What are the advantages of the solution you have adopted?

I would be pleased if you could answer to me briefly. I am sorry to disturb you and I thank you for your answer.

Would it be possible to answer to me by next Monday November 24 or Tuesday 25 ?

Best regards

Signed by *Paul Georges Meyere, P. eng.*
paul.meyere1@sympatico.ca
Tel 450 671 3171 ”

La plupart de ces personnes ont également été contactées par téléphone suivant leur disponibilité pour avoir une discussion sur le sujet et compléter l'information reçue.

La liste des compagnies sondées, classées par ordre d'importance, ainsi qu'une description sommaire des principales caractéristiques de ces compagnies (capacité de transport, longueur en km de lignes du réseau de transport, nombre de postes de transport) sont présentées à l'annexe A. Ces informations, en plus de fournir un aperçu de la taille du réseau de transport de ces entreprises, sont utiles à la compréhension de certains des résultats du sondage. Parmi les 25 compagnies sondées, 11 sont des compagnies privées et sont identifiées en caractère gras dans les tableaux. Les autres compagnies sont publiques et appartiennent à des gouvernements ou à des agences gouvernementales.

En résumé, on peut classer ces compagnies ainsi :

Pays	Compagnies publiques	Compagnies privées	Total
Canada	6	1	7
É. U.	3	6	9
Ailleurs	5	4	9
Total	14	11	25

3 SYNTHÈSE DE L'ENQUÊTE

Le tableau joint en annexe B résume les résultats de l'enquête. Pour chaque activité de projet - (première colonne : Avant-Projet, Ingénierie conceptuelle, Ingénierie de détails, Gérance, Approvisionnement, Construction), on indique pour chaque compagnie si l'activité est faite à l'interne ou à l'externe.

À la dernière ligne, des commentaires sont fournis en notes de bas de page pour indiquer, s'il y a lieu, des informations particulières à une compagnie.

La majorité des compagnies d'électricité sondées réalisent à l'interne les activités de gérance, d'ingénierie et les approvisionnements ou confient ces activités à une filiale sans procéder par des appels d'offres. La majorité d'entre elles octroie, par appels d'offres, la construction à des entrepreneurs. Six compagnies canadiennes réalisent la construction de certaines installations.

Les avantages mentionnés pour justifier leur choix sont de deux ordres. Ils sont présentés ci-après.

3.1 RÉDUCTION DES COÛTS

La majorité des compagnies considèrent que, pour des raisons de performance et d'efficacité, la meilleure solution consiste à gérer leurs projets, concevoir leurs installations et acquérir les matériels en faisant appel aux ressources internes. La construction des installations est octroyée par appel d'offres à des entrepreneurs.

En cas d'un accroissement temporaire de leur charge de travail et afin d'éviter d'augmenter leur personnel, elles choisissent d'engager des firmes externes par contrat pour effectuer des activités non stratégiques et moins complexes.

Si elles n'ont pas la compétence requise, comme pour les projets de technologie pointue (convertisseurs, compensateurs), elles octroient, après appel d'offres, des contrats clés en main aux fournisseurs de ce type d'équipements.

3.2 DISPONIBILITÉ DES RESSOURCES COMPÉTENTES

Les compagnies sondées considèrent qu'il est important de posséder au sein de leur organisation des ressources hautement qualifiées, afin d'exécuter les fonctions de gérant et de concepteur d'installations de transport d'électricité, et dotées d'une grande expertise technique pour assurer un haut niveau de fiabilité à leurs installations.

Ces compagnies considèrent unanimement que l'expertise requise en matière technique et en gestion de projets électrotechniques se trouve difficilement à l'extérieur.

Les conséquences d'un manque d'expertise technique dans la conception et l'exploitation des installations peuvent être, selon elles, catastrophiques pour une compagnie qui joue un rôle stratégique dans un pays ou une région en alimentant des millions de clients et des milliers d'industries.

La réalisation régulière de projets permet d'assurer la pérennité de l'expertise du personnel technique et de gestion. Octroyer en alternance et au plus bas coût des contrats à des firmes ne leur permettra pas de maintenir une expertise suffisante pour avoir la compétence de réaliser des ouvrages stratégiques ou de les modifier au cours de l'expansion du réseau de transport. C'est pourquoi certaines grandes industries privées choisissent de créer une Division ou de s'associer un Partenaire auquel elles confient, en exclusivité et sans procéder par appel d'offres, la réalisation de leurs installations, comme c'est le cas dans l'industrie pétrolière et dans les services publics. Elles lui transfèrent leur savoir faire ainsi que leur personnel expérimenté pour lui assurer l'expertise nécessaire. Parmi les compagnies sondées, Altalink en est un exemple puisqu'elle confie la réalisation de ses projets à un de ses co-proprétaire, SNC-Lavalin, qui exécute le maximum d'activités, y compris la gérance des lots de construction.

4 CONCLUSION

La majorité des compagnies d'électricité contactées réalisent à l'interne les activités de gérance, d'ingénierie et les approvisionnements de leurs projets de transport ou les confient à une filiale sans avoir recours à des appels d'offres. Lorsque leur charge de travail devient importante, elles font appel à des consultants pour réaliser des activités non stratégiques comme l'ingénierie de détails. En général, la construction est octroyée après appel d'offres à des entrepreneurs.

Ce choix est justifié pour des raisons de performance et d'efficacité et par la nécessité d'avoir à l'interne un savoir-faire en technologie et en gestion de projets et de disposer de ressources internes expérimentées indispensables pour assurer la qualité du service et la fiabilité de leurs installations, et en outre, pour des raisons de réduction des coûts comparativement à l'option des services totalement à l'externe. Ces choix sont omniprésents dans les compagnies privées.

ANNEXE A : COMPAGNIES CONTACTÉES

COMPAGNIES CONTACTÉES¹	Capacité en MW	Lignes km	Postes de Transport Nombre
AU CANADA			
TransÉnergie	33 000	32 314	500
Hydro One (Ontario)	25 600	28 500	273
BC Hydro	11 000	18 000	N.D. ²
Altalink	N.D.	11 600	260
Manitoba Hydro	4 500	7 000	N.D.
Newfoundland and Labrador Hydro	7 300	4 700	N.D.
NB Power (New Brunswick)	3 500	6 650	53
AUX ÉTATS-UNIS			
American Electric Power	38 000	60 800	N.D.
Bonneville Power Authority (Pacific Northwest)	34 000	25 000	300
Tennessee Valley Authority	30 300	27 200	N.D.
Entergy (Louisiane, Texas, Arkansas, Mississippi)	17 000	25 000	1450
National Grid-US (New England, New York)	N.D.	19 200	N.D.
Public Services Electric and Gas (New Jersey, New York)	19 000	N.D.	N.D.
Dominion Virginia Power	24 000	9 600	N.D.
ConEdison (New York)	9 400	2/3 enterré	N.D.
New York Power Authority	6 000	1 400	N.D.
AILLEURS AU MONDE			
EDF (Électricité de France)	120 000	100 000	2440
National Grid (UK)	54 400	14 400	340
Tractebel (Belgique)	28 000	N.D.	N.D.
Stattnet (Norvège)	23 000	10 000	N.D.
Tohoku (Japon)	17 240	14,434	582
Fortum (Scandinavie)	12 000	N.D.	N.D.
Transgrid (NSW-Australie)	10 000	12 000	76
ESB (Irlande)	4 700	5 800	100
ESKOM (Afrique du Sud)	N.D.	Réseau à 765 kV	N.D.

¹ Les compagnie privées sont en caractères gras. Les compagnies publiques sont en caractères normaux.

² N.D. = L'information n'a pas été trouvée.

ANNEXE B : RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE

RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE

COMPAGNIES	Activité effectuée à l'interne ou à l'externe	Au CANADA							AUX ÉTATS-UNIS								AILLEURS DANS LE MONDE								TOTAL Interne / Externe		
		TransÉnergie	Hydro One (Ontario)	BC Hydro	Altalink	Manitoba Hydro	Newfoundland & Labr. Hydro	NB Power(New Brunswick)	American Electric Power	Bonneville Power Authority (Pacific Northwest)	Tennessee Valley Authority	Entergy (Louisiane, Texas, Ark., Missis.)	National Grid-US (New England, New York)	Public Services Electric and Gas (New Jersey, New York)	Dominion Virginia Power)	ConEdison New York)	New York Power Authority	EDF - France	National Grid - UK	Tractebel - Belgique	Statnett - Norvège	Tohoku - Japon	Fortum - Scandinavie	Transgrid - NSW-Australie		ESB - Irlande	ESKOM - Afrique du Sud
ACTIVITÉS																											
Avant-Projet	Int	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	25
	Ext																										0
Ingénierie conceptuelle	Int	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	24
	Ext															X											1
Ingénierie de détails	Int		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X		20
	Ext	X								X						X		X								X	5
Gérance	Int	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		24
	Ext																									X	1
Approvisionnement	Int	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X		21
	Ext		X	X												X										X	4
Construction	Int		X	X		X	X	X																			5 ⁷
	Ext	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	24

ANNEXE C : CV DE PAUL MEYERE

Paul Georges MEYERE, Ing

207 Tiffin road, St-Lambert (Qc), J4P 3E8, Canada

Tel : 1 450 671 3171

Fax : 1 450 671 0237

Email : paul.meyere1@sympatico.ca

INFORMATION PERSONNELLE

NOM : MEYERE, Paul Georges

PROFESSION : Ingénieur Civil

CITOYENNETÉ : Canadienne

LANGUES : Français, anglais

RÉSUMÉ

Trente cinq ans d'expérience dans le domaine des Projets de Transport à Très Haute Tension

L'expérience majeure porte sur :

- *Quatre ans comme consultant en projets de transport d'énergie et coordonnateur technique pour CEA Technologies Inc. sur la réduction des impacts des tempêtes de glace et sur la gestion des actifs des lignes de transport.*
- *Deux ans comme consultant pour le bureau d'avocats Ogilvy Renaud pour la défense d'Hydro-Québec sur les activités de maintenance d'un réseau de transport régional qui a subi des effondrements importants à la suite d'une tempête de verglas exceptionnelle en janvier 1998.*
- *Trois ans comme Directeur Génie Civil pour les barrages, les lignes, les postes, les routes, l'arpentage et l'architecture des bâtiments.*
- *Président d'un comité d'études de la CIGRE de 1994 à 2000.*
- *Conseiller auprès d'Hydro-Québec International pour les services rendus de 1994 à 1999 à Transmission Technology Berhad de Malaisie pour la réalisation d'un réseau de transport à 500 kV, à l'Électricité du Viêt-Nam et en Thaïlande.*
- *Quatre ans comme Directeur Lignes de Transport responsable d'un budget de 100 M\$ par année et de 240 personnes.*
- *Trois ans comme Directeur de projets internationaux de transport d'énergie (Malaisie, Inde, Arabie Saoudite, Bangladesh, Chine, Algérie, Afrique Centrale et de l'Ouest).*
- *Dix ans comme Chef de service Ingénierie dans différentes fonctions pour la réalisation d'un réseau de lignes de transport à 735 kV.*
- *Huit ans comme concepteur de lignes de transport (études de tracés, fondations, structures, conducteurs et quincaillerie).*

FORMATION UNIVERSITAIRE

1970	Membre de L'Ordre des Ingénieurs du Québec
1963	Centre des Hautes Études de la construction, Paris
1960 - 1962	Études d'ingénieur, École des travaux publics, Paris
1962	Diplôme d'ingénieur ETP
1957 - 1960	Préparation aux grandes Écoles Mathématiques supérieures et Mathématiques spéciales
1957	Baccalauréat en mathématiques

FORMATION COMPLÉMENTAIRE

1994-1992	Qualité totale, Gestion des processus de travail, Le système de Gestion de la Qualité (ISO 9000)
1982 -1974	Résolution de problèmes, Communication avec les publics, Gestion des Ressources humaines, Organisation et Gestion des entreprises - Hydro-Québec. Project Management & Conflict Resolution by American Management Research
1973	Techniques des choix d'investissement - Hydro-Québec
1970	Analyse des contraintes par la méthode des éléments finis École Polytechnique, Montréal

EXPÉRIENCE PROFESSIONNELLE

Depuis 1997 à ce jour Ingénieur, Consultant

2001 à ce jour

Direction d'un groupe d'intérêt de CEA Technologies Inc sur la réduction des impacts des tempêtes de glace composé de 17 membres représentant des compagnies d'électricité canadiennes, américaines et internationales. Organisation d'un séminaire international sur la réduction des impacts des tempêtes de verglas sur les équipements de transport tenu à Montréal les 7 et 8 Octobre 2002.

Secrétaire technique pour un comité d'experts chargé de conseiller le Directeur Support technique en Transport de TransÉnergie sur la révision de la spécification de conception des lignes de transport d'Hydro-Québec.

Conseiller auprès de RSW Inc. pour les études préliminaires de réalisation d'un réseau de transport pour acheminer le potentiel hydraulique du Nunavik vers le sud du Québec.

1999 à 2000

Conseiller auprès d'Hydro-Québec International pour une mission au Viêt-Nam, une proposition de service et la présentation d'un article à un séminaire international à Hanoi.

Conseiller auprès de RSW Inc. pour des services d'ingénierie rendus à « Newfoundland and Labrador Hydro » pour la réalisation d'une ligne à 735 kV.

Chef de groupe auprès du bureau d'avocats Ogilvy Renaud pour la vérification des activités de maintenance d'un réseau de transport régional d'Hydro-Québec qui a subi des effondrements importants à la suite d'une tempête de verglas exceptionnelle en janvier 1998. Ce travail a été réalisé pour préparer le dossier de défense dans un litige opposant Hydro-Québec à un de ses clients américains.

07/97 à 1998

Coordonnateur technologie pour CEA Technologies Inc. pour un groupe d'intérêt sur la Gestion des actifs de transport d'énergie. Développement d'un guide pour la gestion des actifs des lignes aériennes.

Conseiller auprès du Directeur Support technique en Transport d'énergie, TransÉnergie, une division d'Hydro-Québec pour le diagnostic des causes des effondrements subis par les lignes de transport lors de la tempête de verglas exceptionnelle en janvier 1998 dans le sud de la province du Québec – Canada.

Conseiller auprès d'Hydro-Québec International pour une mission dans le Sud -Est Asiatique en Septembre 1997.

Depuis 1969

HYDRO-QUÉBEC

1994 à Juillet 1997

Directeur Ouvrages Civils

Vice-présidence Ingénierie et Services

Diriger une unité composée de 210 personnes réparties dans six services spécialisés en génie civil, hydraulique, géotechnique, architecture, lignes aériennes, géomatique et arpentage et dont la mission consiste à :

- fournir aux directions de projets des ressources compétentes pour réaliser l'ingénierie
- développer le savoir-faire de ces ressources et mettre au point les méthodes de travail, les guides et les logiciels
- assurer la qualité des études et travaux d'ingénierie réalisés.

Conseiller auprès d'Hydro-Québec International pour les services rendus de 1994 à 1997 à Transmission Technology Berhad de Malaisie pour la réalisation d'un réseau de transport à 500 kV comprenant 1000 km de lignes double terre et 5 postes.

1991 à 1994

Directeur Lignes

Vice-présidence Équipements de transport

Diriger une unité composée de 240 personnes réparties dans trois services et dont la mission consiste à :

Gérer les études préliminaires, les avant-projets et les projets de lignes aériennes et souterraines de 735 kV à 69 kV, ainsi que la réalisation de l'arpentage, de la conception, de l'ingénierie de détails et de la construction de ces lignes.

Le budget d'immobilisation de la direction est d'environ 100 M\$ par année.

1988 – 1991

Chef de service Ingénierie de lignes

Direction Lignes

Diriger un service composé de quarante-cinq personnes réparties dans quatre divisions et dont la mission consiste à :

Réaliser les études préliminaires, la conception et l'ingénierie requise pour les avant-projets et les projets des nouvelles lignes aériennes et souterraines du réseau de transport, des interconnexions et des infrastructures connexes.

Réaliser pour le groupe Équipement les études et l'ingénierie des liaisons par câbles à haute tension à l'intérieur des postes et des centrales.

1984 - 1987

HYDRO-QUÉBEC INTERNATIONAL

Directeur de projets

Vice-présidence Gestion des projets

Gérer la réalisation de divers projets octroyés à Hydro-Québec International dans le domaine de l'énergie électrique (lignes, postes et centrales).

Diriger un groupe d'administrateurs de projets et la préparation des offres de service des différents projets internationaux pour lesquels Hydro-Québec International soumissionne.

A dirigé les projets internationaux suivants :

- Assistance technique à "Saudi Consolidated Electric Company- South" , 25 ingénieurs pendant 3 ans. Production thermique, Transmission et Distribution
- Centre de contrôle du réseau de « Bangladesh Power Development Board ». Conception, Approvisionnement, Installation, Mise en service et Formation sur une période de trois ans
- Études de planification de réseau et Spécifications pour un lien HTCC pour "National Thermal Power Corporation of India"
- Études et ingénierie d'une ligne 150 kV au Mali (Ligne et Postes)
- Études de l'amélioration de la fiabilité du réseau de Malaisie
- Centre de recherche pour SONELGAZ - Algérie. Études de faisabilité, architecture et ingénierie
- Études d'amélioration de la fiabilité de la ligne Inga-Shaba au Zaïre (HTCC +/- 450 kV). Diagnostics de la performance de la centrale d'Inga, des postes et de la ligne de 1500 km de longueur.

1979 - 1983

Chef du service Études et Normalisation

Direction Projets de lignes de transport
Direction Générale Génie

Assurer la normalisation de la conception des différentes composantes des lignes de transport pour permettre la réalisation efficace des projets de la Direction par la préparation de critères de conception et de plans et devis normalisés pour les lignes dont les voltages varient entre 69 kV et 735 kV.

Assurer le développement de l'expertise technique en matière de conception de lignes de transport par des études et des essais.

Participer à la planification de la recherche et du développement de la technologie du transport d'énergie.

Diriger le travail de divers groupes spécialisés en conception de lignes, conception de fondations, conception mécanique, électrique et isolation, études météorologiques.

1983 - 1984

Chef de service Ingénierie de lignes aériennes

Direction Ingénierie de lignes

Réaliser les études d'avant-projets et l'ingénierie des projets de lignes aériennes pour des lignes dont les voltages varient entre 69 et 735 kV ainsi que des études de variantes de réseaux.

1975 - 1978

Administrateur d'ingénierie des lignes du réseau Baie James

Direction Projets de lignes de transport

Responsable des programmes, des coûts et des exigences techniques et économiques de l'ingénierie des cinq lignes à 735 kV qui acheminent l'énergie produite par les aménagements hydroélectriques de la rivière La Grande (territoire baie James) vers les grands centres de consommation du Québec.

Diriger, coordonner et contrôler les activités d'ingénierie qui comprennent la cartographie des territoires à traverser, les études de tracés des lignes, l'arpentage et les relevés topographiques, la détermination des charges climatiques, la conception des différentes composantes des lignes, la préparation des plans et devis de déboisement, de construction et d'achat des matériaux, l'assurance de la qualité des travaux en chantier et l'acquisition des emprises de lignes.

1970 - 1975

Chef de division

Service Administration de Projets
Direction Projets de lignes de transport

1969 - 1970

ACRES QUÉBEC LIMITÉE

Montréal
Ingénieur Senior

Responsable des études, de la préparation des plans et devis et de l'appel d'offres pour la construction de la traversée (6 100 pieds) de la rivière Churchill (Labrador) par trois lignes de transport d'énergie à 735 kV.

1967 - 1968

NORTHUMBERLAND CONSULTANTS LIMITED

Ingénieur d'études
Division Béton précontraint, Montréal

Études du pont en béton précontraint destiné à relier l'Île du Prince Édouard au Nouveau-Brunswick (14 km de longueur avec des portées de 210 m).

1963 - 1965

SOCIÉTÉ GÉNÉRALE D'ENTREPRISES

Ingénieur de projets

Service des Études, Paris

Responsable des études et de la préparation des plans des différents ouvrages de génie civil en béton précontraint (ponts, silos, voiles minces, bâtiments).

ASSOCIATIONS PROFESSIONNELLES

Membre de l'Ordre des Ingénieurs du Québec.

Membre honoraire du Conseil International des Grands Réseaux Électriques (CIGRÉ). Président du comité d'Études « Lignes Aériennes » de 1994 à 2000. Représentant du Canada de 1980 à 1990.

Membre de l'Association Canadienne de l'Électricité de 1975 à 1997.

PUBLICATIONS et CONFÉRENCES

Organisation d'un séminaire international sur la réduction des impacts des tempêtes de glace sur les équipements de transport. Montréal 7 et 8 Octobre 2002.

Gestion des actifs de lignes de transport d'énergie, Symposium International Hanoi - Vietnam, décembre 1999.

Nouvelles orientations dans la conception des lignes aériennes à très haute tension, Conférence CEPSI-1996, Kuala Lumpur, Malaisie.

Rapport spécial et rapport général des réunions de 1986 et 1988 du Comité d'études 22 de la CIGRÉ.

Pylônes pour lignes de transport utilisés au Canada. Réunion à Rio de Janeiro du Comité d'études 22 - CIGRÉ 1983.

Évolution de la conception des lignes de transport d'énergie à 735 kV d'Hydro-Québec, Session 1980, CIGRÉ.

Critères de conception de la quincaillerie des lignes à 735 kV de la Baie James, Symposium du groupe 22 - CIGRÉ 1979.

Expérience d'Hydro-Québec dans le contrôle des vibrations des faisceaux de conducteurs. Ligne expérimentale, entretoises amortisseurs et mesures en lignes. Réunion technique du Comité d'étude 22 - CIGRÉ - Sept. 82.

Conception des lignes de transport à Hydro-Québec. Symposium Chine - Québec, octobre 1981.

Réalisation des lignes à 735 kV du réseau baie James - Réunion de l'Association professionnelle des Ingénieurs de l'Ontario - Mars 1978 et avril 1980.