

Qualité du cadre de vie

Paysage

Sommaire



Mise en contexte	1
Bilan historique	3
Cadre réglementaire et encadrements internes.....	3
Ampleur et portée des études réalisées.....	6
Résultats	13
Premières démarches méthodologiques.....	13
Réflexions sur le paysage.....	21
Démarches méthodologiques à la suite des exercices de réflexion.....	22
Méthode spécialisée	25
Amendements à la méthode spécialisée.....	35
Procédé informatisé d'analyse du paysage dans le cadre du développement d'OPTRAC	40
Suivis environnementaux	40
Enjeu paysage.....	45
Les enseignements.....	46
À retenir	46
À éviter	46
À poursuivre	47
Vocabulaire.....	48
Bibliographie	49



Pour des raisons historiques, les appellations (noms de lignes et de postes ainsi que vocabulaire méthodologique) et les règles d'écriture utilisées dans cette synthèse sont celles qui figurent dans les sources ayant servi à sa réalisation. Pour plus de précisions, lire l'avant-propos.

Photos de la couverture

En haut : Fleuve Saint-Laurent vu de Grondines, au site même où a été démantelée la traversée du fleuve par la ligne Radisson-Nicolet-des Cantons
En bas : Paysage agraire de Charlevoix sur le bord du fleuve, près de Saint-Joseph-de-la-Rive

Photo de l'endos

Ligne à 315 kV Aqueduc-Atwater-Viger le long du canal de l'Aqueduc, à Montréal



Traversée du fleuve, secteur de l'île d'Orléans



Mise en contexte

Le concept de paysage a profondément évolué au cours des derniers siècles. Après l'avoir longtemps considéré comme une représentation artistique d'un lieu, on lui a donné, à partir de la deuxième moitié du XX^e siècle, une définition plus large qui fait référence à un ensemble d'écosystèmes naturels et humains en interaction (paysage concret), à une image perçue (paysage visible) et aux valeurs que les observateurs qui le perçoivent lui attribuent (paysage symbolique). Cette définition fait ainsi appel à la partie objective du paysage, c'est-à-dire les composantes naturelles et physiques, et à sa partie subjective, c'est-à-dire la perception de l'observateur. Aujourd'hui, le paysage est considéré comme une ressource possédant des valeurs physiques, perceptuelles et culturelles ; il s'agit d'un bien collectif de la société. Il évolue de façon constante, sous l'effet des forces naturelles ainsi qu'en fonction des choix individuels et des orientations collectives du moment.

La présence d'une ligne ou d'un poste électrique dans le milieu procurait jadis un sentiment de fierté aux

Québécois. Ces infrastructures étaient considérées comme un symbole d'innovation technologique et de progrès. L'augmentation constante des besoins énergétiques, la prolifération des équipements électriques sur le territoire et la prise de conscience des valeurs environnementales à la suite de l'adoption, en 1972, de la *Loi sur la qualité de l'environnement* (LQE) ont transformé progressivement cette symbolique de progrès en une symbolique plus négative.

Avant l'entrée en vigueur de la LQE, on élaborait les projets de lignes électriques sur la base d'une optimisation technicoéconomique en recherchant le tracé le plus court et le moins onéreux, tout en évitant les obstacles techniques majeurs, sans toutefois tenir compte des éléments environnementaux sensibles, dont le paysage. Certains projets ont ainsi marqué à jamais la qualité des paysages québécois, notamment à l'île d'Orléans, au fjord du Saguenay et dans Charlevoix. De même, l'emplacement d'un poste électrique était déterminé en fonction essentiellement des besoins et des contraintes du réseau ainsi que d'une optimisation technicoéconomique, sans considération pour l'intégration au milieu récepteur.



*Lignes à 735 kV traversant la région de Charlevoix
près de La Malbaie*

C'est à partir de 1974 qu'Hydro-Québec réalise des évaluations environnementales pour ses projets de lignes et de postes en élaborant des tracés de ligne et en identifiant des emplacements de poste à partir d'une analyse des éléments sensibles et des impacts appréhendés sur le territoire. Le facteur visuel est intégré aux processus d'élaboration des projets. Depuis, l'analyse du paysage et l'évaluation des impacts visuels sont une préoccupation environnementale croissante au sein de l'entreprise. D'ailleurs, le paysage a été l'un des principaux enjeux dans tous les projets soumis à une enquête et à une évaluation du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement (BAPE) du Québec, à l'exception du projet de la Douzième ligne où il n'a été qu'une simple préoccupation.

Les diverses études d'impact et évaluations environnementales montrent une évolution constante des méthodes d'analyse du paysage jusqu'en 1992, moment où Hydro-Québec jette les bases d'une méthode spécialisée issue de l'expérience acquise, des conclusions des études de suivi de même que de nombreuses recherches touchant les divers aspects de l'analyse visuelle et du paysage. Cette méthode spécialisée fait partie intégrante de la *Méthode d'évaluation environnementale Lignes et Postes* d'Hydro-Québec. Elle est mise en pratique encore aujourd'hui et sert même de référence dans d'autres domaines d'application.

Bilan historique

Hydro-Québec intègre l'étude du paysage à son processus de planification de projets depuis 1975, conformément aux exigences légales et sociales imposées par la LQE et à ses objectifs d'entreprise. Le traitement du facteur visuel à l'intérieur des études d'impact de projets de lignes et de postes a évolué de façon graduelle, d'abord par l'entremise de méthodes ad hoc, puis par un raffinement progressif des méthodes. Cette évolution a généralement été influencée par les résultats des études précédentes, par l'expérience acquise lors des suivis environnementaux sur le paysage et par la prise de conscience populaire en matière de protection de l'environnement.

Cadre réglementaire et encadrements internes

Lois et règlements

Après l'adoption de la LQE en 1972, le gouvernement du Québec s'est doté d'un ensemble de lois et de règlements régissant l'aménagement du territoire de même que la protection et la conservation des ressources. Le contexte légal actuel confirme la volonté sociale et politique de protéger certains aspects du paysage. Bien que le paysage ne soit l'objet principal d'aucun règlement, loi ni politique, certains l'abordent, notamment :

- La *Loi sur les biens culturels* (L.R.Q., chapitre B-4), aujourd'hui remplacée par la *Loi sur le patrimoine culturel*, autorisait, depuis 1972, le gouvernement à créer des arrondissements naturels ou historiques et lui donnait des pouvoirs de protection du paysage. Depuis 1973, le gouvernement a déclaré trois arrondissements naturels afin de mettre en réserve de vastes territoires naturels menacés. Il s'agit de la ville de Percé, de l'Archipel-de-Mingan et du Bois-de-Saraguay, à Montréal. Le mont Royal a aussi ce statut en plus de celui d'arrondissement historique.

- En 1975, l'adoption du Règlement général relatif à l'administration de la Loi de la qualité de l'environnement est venue préciser les limites d'application de quelques articles de la Loi. Ainsi, celui-ci a limité, dans un premier temps, les études d'impact aux postes et aux lignes de transport de 735 kV et de 765 kV en soustrayant certains projets de l'obtention d'un certificat d'autorisation en vertu de la LQE, dont « la construction, la modification, la réfection, la relocalisation ou la désaffectation des postes de manœuvre et de transformation de 315 kV ou moins et des lignes de transport et de distribution d'énergie électrique d'une tension de 315 kV ou moins ».
- Depuis 1978, la *Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles* (L.R.Q., chapitre P-41.1) veille à préserver la pérennité d'une base territoriale pour la pratique de l'agriculture et à favoriser la protection et le développement des activités agricoles. Elle influence donc de façon indirecte la dynamique des paysages québécois.
- L'adoption, en 1979, de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* (L.R.Q., chapitre A-19.1) a donné aux municipalités le pouvoir d'intervenir sur l'utilisation de leur territoire et de réglementer la protection de leur patrimoine. Depuis, chaque municipalité régionale de comté (MRC) doit reconnaître les territoires d'intérêt d'ordre historique, culturel, esthétique ou écologique et déterminer les préoccupations qui leur sont associées à même son schéma d'aménagement. Les municipalités doivent également reconnaître et réglementer la protection de leur patrimoine par l'entremise de leur plan d'urbanisme. Cette loi autorise en outre le gouvernement à créer des zones d'intervention spéciale pour la protection des sites qui présentent une valeur esthétique.

Paysage estrien le long du chemin Craig, route à valeur patrimoniale



- En 1981, en vertu de l'article 31.1 de la LQE, le Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement est venu modifier les limites d'application de la Loi et assujettir certains types de projet à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement, dont « la construction ou la relocalisation d'une ligne de transport et de répartition d'énergie électrique d'une tension de 315 kV et plus sur une distance de plus de 2 km et la construction ou la relocalisation d'un poste de manœuvre ou de transformation de 315 kV et plus ».

Depuis, une directive émise par le ministre indique à l'initiateur du projet la nature, la portée et l'étendue de l'étude d'impact sur l'environnement qu'il doit réaliser. Les paysages, y compris les éléments et les ensembles visuels d'intérêt local ou touristique de même que les points de repère permettant de représenter le milieu, sont ainsi considérés parmi les principales composantes du milieu humain (Québec, MDDEP, 2010).

Pour les projets de postes et de lignes de transport de 120 kV à moins de 315 kV, Hydro-Québec doit néanmoins faire une demande d'autorisation auprès du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP) en vertu de l'article 22 de la LQE, Hydro-Québec doit réaliser une évaluation environnementale pour accompagner cette demande de certificat.

- Adoptée en 1986 et révisée en 2001, la *Loi sur les forêts* (L.R.Q., chapitre F-4.1) préconise une gestion intégrée des diverses ressources du milieu forestier et suggère des mesures favorisant une concertation ainsi qu'une participation accrue de tous les intéressés dans le processus de gestion forestière.

- Lors de la préparation des plans généraux d'aménagement forestier, elle permet une prise en compte des intérêts et des préoccupations des utilisateurs concernés, notamment ceux liés à la préservation de la qualité du paysage, à sa reconnaissance et à sa mise en valeur.
- Le Règlement sur les normes d'intervention dans les forêts du domaine de l'État, adopté en 1988, prévoit également des mesures liées spécifiquement à la préservation de la qualité du paysage et du territoire forestier, notamment en délimitant l'encadrement visuel autour de certaines unités territoriales et en prescrivant des modalités d'intervention visant à mieux intégrer les activités forestières au paysage.
- La politique énergétique du gouvernement du Québec de 1990, *L'énergie, force motrice du développement économique* (Québec, MER, 1988), stipule que l'atténuation des impacts visuels, principalement sur les paysages dont la valeur est socialement reconnue, s'inscrit dans les priorités gouvernementales. Pour répondre à la démarche de protection de l'intégrité visuelle du fleuve Saint-Laurent, le gouvernement s'est engagé, dans cette politique, à ce qu'aucun nouveau couloir ne soit dorénavant ouvert au passage d'une ligne aérienne au-dessus du fleuve. Depuis, Hydro-Québec se doit de porter une attention particulière aux impacts visuels pour tout nouveau projet de lignes aériennes de transport et de distribution, surtout dans les milieux les plus recherchés sur les plans touristique et patrimonial. De plus, la protection des paysages dont la valeur est reconnue doit être considérée comme prioritaire. Toutefois, cet engagement n'a pas été repris dans *La stratégie énergétique du Québec 2006-2015 – L'énergie pour construire le Québec de demain* (Québec, MRNF, 2006).

Parc national du Bic
à Saint-Fabien



Paysage rural de l'Outaouais, secteur de Buckingham



- La *Loi sur la conservation du patrimoine naturel* (L.R.Q., chapitre C-61.01), adoptée en 2002, introduit le statut de paysage humanisé, qui s'applique, tel qu'elle le définit, à une « aire constituée à des fins de protection de la biodiversité d'un territoire habité, terrestre ou aquatique, dont le paysage et ses composantes naturelles ont été façonnés au fil du temps par des activités humaines en harmonie avec la nature et présentent des qualités intrinsèques remarquables dont la conservation dépend fortement de la poursuite des pratiques qui en sont à l'origine ».
- La Politique nationale de l'eau, adoptée à l'automne 2002, permet la prise en charge des enjeux liés aux plans d'eau, notamment la dimension paysagère, par la mise en place de comités de bassins versants. Le gouvernement s'est d'ailleurs engagé, dans le cadre de cette politique, à reconnaître officiellement le fleuve Saint-Laurent comme un patrimoine national à protéger, à développer et à mettre en valeur.
- En 2006, la *Loi sur le développement durable* (L.R.Q., chapitre D-8.1.1) établit des principes et des stratégies visant la recherche d'un développement durable qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs. La protection du patrimoine culturel est l'un des principes énoncés ; la Loi stipule l'importance « d'assurer son identification, sa protection et sa mise en valeur, en tenant compte des composantes de rareté et de fragilité qui le caractérisent ». Le patrimoine culturel est constitué de biens, de lieux, de paysages, de traditions et de savoirs. Il reflète l'identité d'une société et transmet les valeurs de celle-ci de génération en génération ; sa conservation favorise le caractère durable du développement. La loi vise surtout à « instaurer un nouveau cadre de gestion [...] en intégrant davantage la recherche d'un développement durable, à tous les niveaux et dans toutes les sphères d'intervention, dans les politiques et les actions » au sein des instances gouvernementales (conseils, ministères, organismes et entreprises du gouvernement).
- La *Loi sur le patrimoine culturel*, adoptée en octobre 2011 et en vigueur depuis octobre 2012 et qui remplace la *Loi sur les biens culturels*, suggère une modernisation et une modification substantielle de manière à assurer la pérennité du patrimoine québécois et sa diversité. Inspirée des tendances internationales, notamment des principes véhiculés par la Convention européenne du paysage, laquelle fixe les bases en matière de protection, de gestion et d'aménagement des paysages européens depuis 2004, la nouvelle loi propose entre autres la prise en compte d'une notion plus large de patrimoine culturel et l'ajout du concept de paysage culturel patrimonial, défini comme « tout territoire reconnu par une collectivité pour ses caractéristiques paysagères remarquables résultant de l'interrelation de facteurs naturels et humains qui méritent d'être conservées et, le cas échéant, mises en valeur en raison de leur intérêt historique, emblématique ou identitaire ». Cette nouvelle législation permet de soutenir le gouvernement, ses partenaires et les citoyens dans leurs objectifs de protection du patrimoine culturel et d'élargir le champ d'application en incluant les paysages comme nouveaux patrimoines.

Par ailleurs, le Conseil du paysage québécois a publié, en janvier 2000, la *Charte du paysage québécois*, laquelle propose une démarche d'actions et formule des principes qui fondent l'engagement des intervenants gouvernementaux, municipaux, associatifs et privés dont les actions ont des impacts sur le paysage. Cet outil de sensibilisation et d'éducation vise la création de paysages de qualité dans une perspective de développement durable, de même que la promotion de la valeur des paysages et du caractère propre des communautés qui le façonnent. Le *Guide du paysage*, diffusé par cet organisme au même moment, propose quant à lui une démarche d'application des principes de cette charte et présente des exemples québécois de promotion et de valorisation du paysage.

Ces dernières années, diverses démarches d'inventaire, de caractérisation et d'évaluation de la qualité des paysages ont été entreprises par les intervenants du milieu de certaines régions du Québec, notamment la Communauté métropolitaine de Québec, la région des Laurentides, la MRC de Brome-Missisquoi ainsi que certaines MRC du Bas-Saint-Laurent. Ces démarches découlent de la prise de conscience de l'importance que revêt le paysage dans ces régions et d'un besoin d'approfondir les connaissances permettant d'orienter l'aménagement et le développement du territoire afin d'assurer la protection des paysages et leur mise en valeur.

Enfin, l'avant-projet de *Loi sur l'aménagement durable du territoire et l'urbanisme*, déposé par le ministre des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire en décembre 2010, vise la révision en profondeur de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*, de manière à faciliter la mise en œuvre des principes de développement durable, d'alléger le système de planification territoriale et de rendre plus efficaces les processus décisionnels en cette matière. Les changements proposés intègrent ainsi la notion de paysage à l'objet et aux principes de la Loi : « Les autorités chargées de l'aménagement du territoire [...] soutiennent, par des mesures d'aménagement et de développement du territoire, les efforts qui sont entrepris notamment aux fins : 1° de protéger les bases naturelles de la vie telles que le sol, l'air, l'eau, la forêt et le paysage. » De plus, la protection du paysage sera considérée comme l'un des objets sur lesquels porteront les orientations, les objectifs et les critères aux fins du Plan métropolitain d'aménagement et de développement, alors que le Schéma d'aménagement et de développement du territoire d'une MRC devra contribuer à la conservation, à la protection et à la mise en valeur des paysages, au même titre que le patrimoine naturel et le patrimoine bâti.

Ces nouveaux outils de planification de même que ces nouvelles législations exigeront qu'on porte un regard nouveau sur l'identification des paysages à protéger en réévaluant leur sensibilité et la valeur qui leur est accordée.

Encadrements internes

Bien qu'il n'y ait aucun encadrement interne spécifique au paysage, la directive corporative Acceptabilité environnementale et accueil favorable des nouveaux projets, des travaux de réhabilitation et des activités d'exploitation de maintenance ainsi que les encadrements d'Hydro-Québec TransÉnergie relatifs aux évaluations environnementales intègrent les activités

nécessaires à la prise en compte du paysage dans les projets de lignes et de postes (voir la synthèse *Évaluation environnementale*). De plus, l'intégration des installations est devenu un objectif à atteindre pour Hydro-Québec TransÉnergie depuis les quinze dernières années. Elle en a fait un de ses engagements dans la première publication de la *Déclaration de principes environnementaux* parue en 1999 et elle s'est fixé un objectif en regard de l'intégration au milieu dans son Plan directeur 2010-2013 : « Gérer la sensibilité des milieux au bruit et à l'intégration visuelle des postes et des lignes ».



*Paysage rural de la Montérégie,
secteur de Saint-Hilaire*

Ampleur et portée des études réalisées

Depuis 1975, la réalisation de divers projets de lignes et de postes, les études de suivi environnemental, les travaux de recherche et de développement, de même que les préoccupations soulevées lors de consultations publiques et les conclusions de certains rapports d'enquêtes du BAPE ont contribué à l'enrichissement du savoir-faire et ont graduellement influencé l'évolution de l'expertise relative à l'étude du paysage et du traitement du facteur visuel dans le cadre des projets d'Hydro-Québec.

Années 1970

Le fait qu'on commence à se préoccuper de la qualité de l'environnement durant les années 1970 entraîne d'importants changements législatifs relativement à la réalisation des grands projets. C'est ainsi qu'on impose l'évaluation des impacts avant la réalisation des projets. Les premières évaluations environnementales sont réalisées sans encadrement spécifique, ce qui laisse place à l'élaboration de diverses méthodes ad hoc au fil des projets.

La revue de la documentation relative aux études et aux suivis réalisés depuis 1974 révèle qu'avant 1985, l'absence de cadre de référence permettant de qualifier ou de hiérarchiser les paysages et la difficulté d'arriver à un consensus quant à la valeur à attribuer à un paysage ont conduit à un traitement variable du facteur visuel.

Après l'adoption de la LQE en 1972, plusieurs études d'impact de projets de ligne à 735 kV et à 765 kV ont été amorcées, tels Châteauguay-Chénier, Canton Mousseau-Chénier – partie méridionale de la Première et de la Deuxième ligne du réseau de transport de la Baie-James (RTBJ) –, Châteauguay-Frontière canado-américaine, Chamouchouane-Saguenay et enfin La Vérendrye-Duvernay (tronçon méridional de la Troisième ligne du RTBJ).

Le premier de ces projets réalisé par Hydro-Québec est celui de la ligne internationale de transport d'électricité à 765 kV Châteauguay-Frontière canado-américaine. Toutefois, l'enjeu visuel est à peine abordé dans l'étude d'impact.



*Ligne Châteauguay-Frontière canado-américaine,
secteur de Saint-Mathieu*

Entre 1974 et 1976, le projet de la ligne à 735 kV Châteauguay-Chénier pour la boucle de ceinture de Montréal soulève un tollé de protestations, notamment en regard de la protection du paysage dans le secteur d'Oka et du mont Rigaud. C'est à cette occasion que l'on traite pour la première fois du milieu perçu et des impacts visuels à même l'étude environnementale.

Le projet Canton Mousseau-Chénier, dont l'étude d'impact a été réalisée par les mêmes spécialistes presque au même moment, aborde l'analyse visuelle de façon similaire.

En 1975, le projet de ligne à 735 kV Chamouchouane-Saguenay amène une réflexion sur certains aspects méthodologiques, dont l'analyse paysagère. Déjà à cette époque, on avait noté que la dimension visuelle posait un problème méthodologique particulier et représentait une des principales difficultés du processus d'évaluation. Pour ce projet, on a étudié le facteur visuel en s'inspirant de la pratique urbanistique plutôt qu'en mettant l'accent sur l'apparence des choses et sur la nécessité de cacher ce qui n'est pas « beau ». Les principes d'imagibilité ou de lisibilité du paysage, d'organisation de l'espace et de lignes de force ont été abordés.

En 1978, le projet de la Troisième ligne du réseau de transport La Grande, tronçon La Vérendrye-Duvernay, devant relier les centrales hydroélectriques du complexe La Grande aux points de consommation dans la grande région de Montréal, est le premier à être soumis à une consultation publique menée par les Services de protection de l'environnement. Ce projet fait l'objet d'une contestation populaire en raison d'impacts appréhendés sur le paysage dans des zones de villégiature de la région de Lanaudière. L'élaboration d'un tracé additionnel, une révision de l'étude d'impact et une nouvelle audience publique auprès du BAPE (en 1980¹) retarderont de deux ans la réalisation de ce projet.

À cette époque, les approches méthodologiques ad hoc utilisées sont essentiellement descriptives et qualitatives. L'évaluation environnementale du projet Beauceville-Lévis² débutée en 1979 présente une description très détaillée des caractéristiques des paysages tels que les perçoit un observateur en déplacement, à l'intérieur d'un corridor visuel défini à partir d'une route d'importance, ou un observateur fixe à partir des lieux de résidence. Les champs visuels sont définis comme une superficie de paysage accessible au regard de l'observateur et font abstraction des obstacles ponctuels.

1. Premières audiences publiques devant le BAPE pour un projet de ligne de transport.
2. Ce projet a été abandonné en 1981.

Années 1980

Au début des années 1980, le développement des premiers encadrements méthodologiques s'amorce à Hydro-Québec, de même qu'une certaine prise de conscience du facteur visuel et de son incidence sur le développement des projets de lignes et de postes.

Ainsi, le service Études de tracé d'Hydro-Québec produit en 1980 le *Manuel du service*, un guide qui oriente la conception des projets de ligne, qui propose des pratiques restrictives ou incitatives et qui suggère une classification type des éléments issus des premières études environnementales. Ce guide énonce aussi des critères d'intégration au milieu plus précis, dont certains ciblent la protection de la qualité des paysages, sans toutefois préciser la démarche méthodologique à appliquer.

Un peu plus tard la même année, une première revue des études met en évidence un manque de cohérence méthodologique de même qu'une variation de l'importance attribuée au facteur visuel. À l'occasion de cet exercice, on constate différentes façons de percevoir le paysage, on compare diverses méthodes ad hoc, on fait des regroupements de vocabulaire et on jette un œil critique sur les outils et les représentations graphiques employés jusqu'alors. Cette revue mène à l'élaboration d'un premier *Guide méthodologique d'analyse du paysage* en 1981. L'approche reflète toutefois une stratégie d'étude de la visibilité des équipements davantage qu'une étude de leur intégration au paysage.

En 1983, Hydro-Québec amorce l'élaboration d'une première méthode d'étude d'impact pour les lignes et les postes afin d'encadrer les diverses étapes de la démarche. La *Méthodologie d'études d'impact Lignes et Postes* est mise en vigueur officiellement en 1985 par la direction Environnement. Elle contient le *Guide d'inventaire et d'analyse des champs et horizons visuels* (Guide 9), qui explique la démarche d'inventaire et d'analyse spécifique au facteur visuel en territoire organisé rural ou forestier. Cette démarche s'avère cependant peu appropriée dans le cadre de la *Méthodologie d'études d'impact Lignes et Postes* en raison de son approche essentiellement qualitative qui rend difficile l'intégration de la composante paysage au même titre que les autres composantes du milieu dans la définition des aires de résistance.

Amorcé en parallèle à la fin de l'année 1984, le projet de ligne à 450 kV c.c. Radisson-Nicolet-des Cantons (RNDC), prévu dans le cadre de la planification du réseau d'alimentation du territoire de la Rive-Sud du Saint-Laurent et de l'interconnexion avec la

Nouvelle-Angleterre, est déterminant pour la prise en charge du paysage dans les études d'impact de projets majeurs. La ligne à 450 kV doit traverser le fleuve Saint-Laurent entre Grondines et Lotbinière. On utilise l'approche de réduction successive du territoire pour déterminer les endroits les moins favorables à l'élaboration de corridors. Toutefois, les considérations visuelles ne sont prises en compte qu'à partir de l'étape d'inventaire et d'analyse du corridor d'étude retenu et pour l'élaboration des tracés, basée principalement sur les connaissances des enjeux agricoles. Le facteur visuel n'est donc pas discriminant dans la phase 1 de l'avant-projet. Par contre, la traversée du fleuve s'avère l'aspect le plus controversé du projet. L'atteinte à la valeur visuelle et patrimoniale du fleuve au site de traversée suscite une grande protestation populaire. En novembre 1987, le gouvernement donne son appui, par décrets, à une traversée sous-fluviale en tunnel et ordonne à Hydro-Québec de justifier, par des études supplémentaires, la nécessité d'un mode alternatif temporaire de traversée. Ce projet est l'amorce d'une grande réflexion au sein d'Hydro-Québec sur l'intégration visuelle et paysagère des lignes électriques et sur les éventuelles futures traversées du fleuve.



Traversée aérienne temporaire de la ligne à 450 kV c.c. RNDC entre Grondines et Lotbinière

À la même période, on réalise l'étude *Évaluation de l'intensité des impacts visuels pour les lignes de transport d'énergie de 120 kV à 735 kV* (Atelier de recherches urbaines appliquées inc., 1985). Les résultats démontrent une relation évidente entre les paysages de faible capacité d'absorption (paysages agricoles) et les impacts visuels d'intensité élevée, de même qu'une corrélation entre la hauteur des pylônes, la proximité des observateurs et l'intensité élevée des impacts visuels.

En 1987, on amorce le développement d'une méthodologie et un guide d'analyse visuelle du paysage pour la planification des lignes à haute tension (Roche et associés, 1987) pouvant mieux s'intégrer à la *Méthodologie d'études d'impact Lignes et Postes*. Grâce à un examen critique et constructif des méthodes d'analyse visuelle utilisées pour les projets d'Hydro-Québec et d'ailleurs, on fait le point sur les concepts et les problématiques sous-jacentes à l'intégration des considérations visuelles dans le processus de planification des lignes. La nécessité d'utiliser une véritable méthodologie qui soit systématique, intelligible et reproduisible est d'ailleurs énoncée dans le rapport du BAPE de 1987 suivant les audiences publiques du projet de ligne à 450 kV c.c. RNDC.

En 1989, des spécialistes universitaires et du secteur privé, des conseillers ainsi que des chargés de projet d'Hydro-Québec se réunissent pour participer à un atelier de réflexion sur l'analyse visuelle et le paysage, en vue du développement d'une nouvelle méthode d'étude du paysage pour les lignes et les postes. On souhaite établir des consensus sur les avenues de recherche à privilégier et explorer des avenues de collaboration entre les divers organismes responsables de la gestion du territoire.

Également vers la fin des années 1980, le projet de la Douzième ligne à 735 kV du réseau de transport donne lieu à deux études d'impact parallèles puisqu'il est soumis à deux régimes juridiques distincts, l'un

correspondant à la partie territoriale nord, régie par la *Convention de la Baie James et du Nord québécois*, et l'autre s'appliquant à la partie territoriale sud et non conventionnée. Le paysage n'est pas retenu comme élément déterminant dans le choix d'un corridor ou d'un tracé dans l'étude d'avant-projet de la partie nord. Cette approche est justifiée par les paysages dénudés où domine la taïga, la fonction hydroélectrique connue et consacrée du milieu nordique, la mise en valeur de la région reposant principalement sur l'exploitation hydroélectrique des principales rivières et la présence de nombreuses lignes de transport d'énergie qui ne constituent pas, à cette époque, une incohérence dans le paysage.

On se soucie du facteur visuel pour la partie sud du territoire uniquement, tant dans l'étude des corridors, en considérant la sensibilité des unités de paysage et des éléments particuliers du paysage, que dans l'étude des tracés, en tenant en compte des bassins visuels définis à partir des principaux lieux d'observation.

Amorcée en 1988 et déposée en 1991, l'étude d'avant-projet de la ligne à 735 kV des Cantons-Lévis et poste Appalaches à 735-230 kV (DCLA) repose sur une démarche méthodologique ad hoc, intégrée au processus global depuis l'étude des corridors et des aires d'accueil jusqu'à l'identification des impacts. L'évaluation du paysage pour les corridors, toujours qualitative, se fait en parallèle à l'évaluation des milieux naturel et humain.



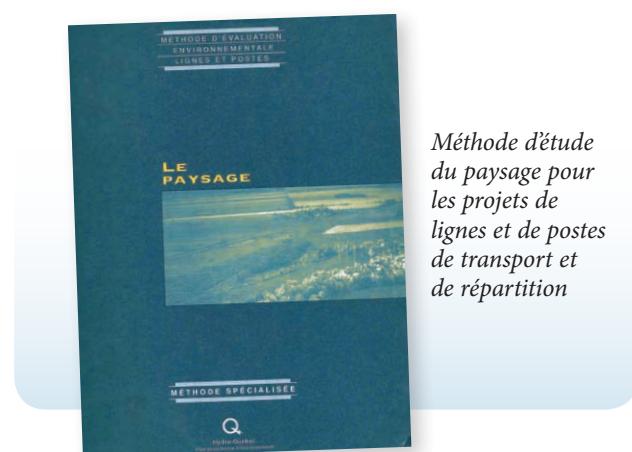
*Lignes à haute tension à la Baie-James,
près du poste Radisson*

Années 1990

Les années 1990 sont marquantes pour le développement méthodologique de l'étude du paysage au sein d'Hydro-Québec, influencé par l'évolution des préoccupations à l'égard du paysage, le contexte légal de l'époque et la politique énergétique du Québec, laquelle confirme la volonté sociale et politique de protéger les paysages. Au cours de cette décennie, l'importance qu'on accorde au traitement du facteur visuel se traduit par l'élaboration d'une méthode spécialisée, une volonté de systématiser les données définissant les paysages à l'échelle du territoire québécois et les efforts visant l'informatisation de la démarche méthodologique, y compris l'étude du paysage.

■ Méthode spécialisée

En 1992, Hydro-Québec formule la *Méthode d'étude du paysage pour les projets de lignes et de postes de transport et de répartition* en s'appuyant sur l'expérience acquise en matière d'évaluation environnementale depuis 1975, sur les enseignements tirés des études de suivi, des ateliers de réflexion, des revues de littérature et des rapports d'audiences publiques, de même que sur les nombreuses recherches touchant divers aspects de l'analyse visuelle et du paysage. Cette méthode spécialisée propose une démarche visant l'intégration globale des équipements dans le milieu récepteur en favorisant la prise en compte de l'ensemble des composantes structurantes et dynamiques du milieu (paysage concret), de la visibilité potentielle des équipements (paysage visible) et du degré d'appréciation que l'on attribue au paysage (paysage symbolique). Elle s'applique aux études d'avant-projets d'équipements électriques projetés dans les milieux autres que spécifiquement urbains du territoire québécois et s'intègre à la démarche globale de la *Méthode d'évaluation environnementale Lignes et Postes* tout au long du processus d'avant-projet.



■ Étude de préfaisabilité d'un macro-inventaire

En 1996, Hydro-Québec entreprend une étude de préfaisabilité d'un macro-inventaire des paysages québécois. L'inexistence d'une banque systématique de données définissant les paysages à l'échelle du territoire québécois de même que l'absence d'une représentation cartographique commune laissent place à des divergences dans l'identification et la caractérisation des entités spatiales proposées par les divers organismes participant à l'étude et à la gestion du territoire. Les appellations et les définitions associées aux concepts divergent également. Un outil de référence commun, qui regroupe et organise les divers paysages dans une base de données pouvant servir à la réalisation d'inventaires portant sur le paysage, semble alors une avenue intéressante. Toutefois, dans le contexte de la recherche au Québec à l'époque, on en vient à la conclusion qu'il est difficile de proposer un outil qui fasse véritablement consensus auprès des divers intervenants et chercheurs en matière de planification et de gestion du territoire.

■ Procédé informatisé d'analyse du paysage

En 1995-1996, dans le cadre de l'intégration du procédé informatisé de localisation et d'évaluation des tracés de ligne (OPTRAC) aux produits du Centre de recherche Volvox qui développait un éventail de logiciels destinés à constituer des systèmes intégrés d'aide à la décision en matière d'environnement, l'entreprise décide d'aller de l'avant dans le développement d'un procédé informatisé d'analyse du paysage (voir la synthèse *Évaluation environnementale*).

Ce procédé informatisé devait s'appuyer sur les activités développées dans la méthode d'étude spécialisée du paysage d'Hydro-Québec qui venait d'être produite. Le développement ne s'est effectué que pour la phase 1 de l'avant-projet, soit celle de l'élaboration des corridors, compte tenu du fait que les projets du Centre de recherche Volvox ont été par la suite abandonnés.

■ Complément à la méthode spécialisée du paysage

La réflexion qui a sous-tendu le développement informatique pour l'analyse du paysage a permis de mettre en lumière certaines lacunes de la méthode spécialisée sur le paysage qui ont pu par la suite être comblées grâce à cet exercice (Elaine Genest et Associés, 1996).

En 1996, on suggère des amendements à la méthode d'étude du paysage dans la foulée des résultats de l'étude de préfaisabilité et du processus d'informatisation. Regroupés dans l'ouvrage *Méthode d'étude du paysage – Document complémentaire*, ces amendements contiennent les paramètres nécessaires au découpage et à la caractérisation des paysages, et facilitent l'informatisation et l'intégration de la démarche méthodologique initiale au procédé OPTRAC dès la phase 1 de l'avant-projet. La méthode spécialisée ne sera toutefois pas rééditée par la suite, mais ces notions seront tout de même mises en pratique dans certaines études subséquentes.

■ Études d'avant-projet subséquentes

En 1994, Hydro-Québec présente un projet de ligne aérienne biterne reliant le poste Duvernay (735-315-120 kV), à Laval, au point Anjou, à l'extrémité est de l'île de Montréal. La majeure partie du tracé retenu emprunte un corridor appartenant au ministère des Transports du Québec qui est destiné au prolongement de l'autoroute 25. Les impacts sur le paysage et la capacité d'intégration du milieu sont considérés comme formant l'un des groupes d'impacts discriminants, mais ne sont pas utilisés comme tels dans

l'évaluation comparative des corridors. Cette évaluation, purement qualitative, et les aspects technoéconomiques jouent un rôle déterminant dans le choix du corridor. Aux audiences publiques tenues en 1996, la préservation de la beauté des paysages, notamment en bordure de la rivière des Prairies, est l'une des préoccupations soulevées. Plusieurs citoyens déplorent la dégradation visuelle majeure associée au passage éventuel de la ligne à 315 kV sur l'un des plus beaux sites naturels de la région de Montréal. Ceux-ci rappellent également la politique énergétique du Québec de 1990 et l'engagement à l'effet qu'aucun nouveau couloir ne doit être ouvert au passage d'une ligne aérienne au-dessus du fleuve, dans une tentative d'étendre la portée de la politique à la rivière des Prairies à titre de partie intégrante du système du Saint-Laurent. La commission se prononcera d'ailleurs en accord avec cette interprétation et recommandera le refus du tracé retenu par Hydro-Québec ainsi que l'enfouissement de la ligne, tant pour le tronçon Rivière-des-Prairies–point Anjou que pour la traversée de la rivière des Prairies. Malgré ce constat, la ligne de 9 km sera construite sur 28 pylônes (8 à treillis et 20 tubulaires), dont 3 d'une hauteur de 47 m situés à même le lit de la rivière des Prairies (voir la synthèse *Traversées du Saint-Laurent et d'autres cours d'eau*).



Ligne à 315 kV Duvernay-Anjou sur pylônes tubulaires avant et après la construction du pont de l'autoroute 25

À la suite de la tempête de verglas de janvier 1998, Hydro-Québec construit la ligne à 735 kV entre le poste des Cantons et le poste Hertel pour renforcer le réseau et accroître la sécurité d'alimentation électrique en Montérégie. Devant l'urgence de la situation, le projet est soustrait du processus d'évaluation et d'examen des impacts sur l'environnement au moyen d'un décret gouvernemental émis en vertu du pouvoir discrétionnaire du gouvernement prévu à l'article 31.6 de la LQE. L'élaboration et l'évaluation des corridors prévues à la phase 1 de l'avant-projet sont éliminées, et la délimitation de la zone d'étude est conditionnée essentiellement par la présence de l'autoroute 10. Le projet de ligne est subdivisé en deux tronçons pour accélérer le déroulement des études. La première partie du projet, soit le tronçon de ligne entre le poste des Cantons et le point Saint-Césaire, fait l'objet d'une vive contestation régionale. On remet en cause la solution proposée par Hydro-Québec et le déroulement du projet sans consultation publique. Moins urgents, le tronçon entre le point Saint-Césaire et le poste Hertel ainsi que le poste de la Montérégie sont pour leur part soumis au processus de consultation publique. L'impact de la ligne sur le paysage suscite beaucoup de réactions et de commentaires chez les participants. Ceux-ci considèrent le paysage comme un cadre d'identité régionale, un patrimoine collectif, un attrait touristique et un élément de la qualité de vie des résidents. Hydro-Québec retient le jumelage de la ligne avec l'autoroute 10 comme le principal critère de localisation du tracé. La commission souligne d'ailleurs l'incohérence relativement aux critères de localisation énoncés dans la méthode spécialisée du paysage d'Hydro-Québec, qui recommandent l'utilisation des éléments structurants de l'organisation du territoire comme critère pour l'implantation d'une ligne à haute tension, à l'exception des routes. En outre, ce critère ne figure pas non plus dans la *Méthode d'évaluation environnementale Lignes et Postes* de 1990.

Dans le même esprit, les avant-projets de ligne à 315 kV Grand-Brûlé–Vignan et du poste Outaouais, réalisés en 2000, sont d'abord soustraits de la procédure, puis réintégrés après l'invalidation des décrets gouvernementaux de 1998. Hydro-Québec soumet ainsi les deux projets conformément à la procédure prévue dans la LQE. Il ressort du rapport du BAPE que le paysage constitue un facteur particulier dans ce dossier en raison de la valeur attribuée aux paysages traversés et des efforts de préservation du paysage mis en place par les MRC concernées. La préservation des paysages est d'ailleurs reconnue comme une valeur régionale d'importance pour la communauté. En ce sens, le rapport du BAPE suggère qu'on applique rigoureusement les mesures

d'atténuation prévues, qu'on évite de créer un effet de tranchée linéaire et qu'on réduise l'impact du passage de la ligne dans les milieux où les paysages sont valorisés. Le projet de ligne est par la suite abandonné, et la construction du poste est remise à plus tard.

■ **Suivi environnemental**

Hydro-Québec TransÉnergie réalise plusieurs études de suivi environnemental au cours de cette décennie, mais seulement trois d'entre elles abordent les impacts visuels et l'étude du paysage.

Le premier suivi est réalisé en 1991 dans le cadre du projet de la ligne à 450 kV c.c. RNDC. À cette occasion, on évalue les impacts visuels réels résultant du passage de la ligne pour les parties centre et sud, dont la zone de la traversée aérienne du Saint-Laurent, et on dresse le bilan de l'application, de l'efficacité et de la pertinence des mesures d'atténuation.

Le second suivi, réalisé en 1995, traite des impacts sur le paysage de la Douzième ligne et de son rattachement au poste de la Jacques-Cartier. On y évalue la pertinence et l'efficacité des mesures d'atténuation, de même que les effets positifs ou négatifs de la juxtaposition de lignes.

Le suivi environnemental de la ligne à 735 kV des Cantons-Lévis et du poste Appalaches à 735-230 kV (DCLA) est réalisé en 1997. Les études de suivi portent sur la perception visuelle des portiques tubulaires implantés dans la vallée du lac William, sur le degré d'intégration au paysage de la ligne et du poste des Appalaches, sur la pertinence et l'efficacité des mesures d'atténuation formulées à l'étude d'avant-projet de même que sur les recommandations émises par le BAPE.

Années 2000

Au cours des années 2000, quelques projets d'envergure font l'objet d'études d'impact ou d'études environnementales. C'est le cas du projet de ligne à 315 kV de la Toulnustouc-Micoua en 2002 dans la région de Manicouagan, de l'intégration de la production des centrales de la Chute-Allard et des Rapides-des-Cœurs au réseau de transport en 2005 en Mauricie, de l'intégration de la production de la centrale Péribonka au réseau de transport en 2005 au Saguenay–Lac-Saint-Jean, du projet de ligne à 315 kV Chénier-Outaouais en 2007, du projet de construction du poste Anne-Hébert à 315-25 kV et de sa ligne d'alimentation à 315 kV à Saint-Augustin-de-Desmaures en 2008, du projet d'expansion du réseau des transports en Minganie pour le raccordement du complexe de la Romaine en 2009, ainsi que de quelques projets associés à l'intégration

de la production des parcs éoliens au réseau de transport d'Hydro-Québec. On réalise l'étude du paysage suivant la méthode spécialisée en considérant les caractéristiques générales et particulières des paysages à l'étude au même titre que l'ensemble des éléments des milieux naturel et humain, et en appliquant les amendements suggérés dans la *Méthode d'étude du paysage – Document complémentaire* (Elaine Genest et Associés, 1996). Certains projets ne sont toutefois pas soumis à l'étude des corridors, soit en raison de la faible étendue de la zone d'étude ou de la faible complexité du territoire ciblé.

■ **Suivi environnemental**

Amorcé en 2003, le dernier suivi environnemental sur le paysage concerne la ligne à 735 kV des Cantons-Hertel et du poste de la Montérégie pour la boucle montérégienne. Cette étude, réalisée à partir d'une approche urbanistique qui s'appuie sur la théorie de l'imagibilité définie par Kevin Lynch (1971), analyse les effets de l'implantation de la ligne tant sur la structure du territoire que sur le paysage. L'impact de la présence de la ligne sur la structure du territoire est réévalué sur le plan de la lisibilité, de la puissance, de la logique et de la cohérence.

Résultats

Premières démarches méthodologiques

Méthodes ad hoc

Entre 1975 et 1985, étant donné l'absence d'encadrement spécifique pour le traitement du facteur visuel, on a eu recours à diverses méthodes *ad hoc* qui ont évolué au fil des projets, de l'acquisition des connaissances et de l'accroissement de la conscience populaire en matière de protection de l'environnement. À cette époque où la méthodologie devenait de plus en plus importante, chaque nouveau projet était l'occasion d'enrichir les connaissances, permettant l'amélioration des prises de décision et des processus de design pour les réseaux de lignes et de postes électriques.

La première étude environnementale à avoir tenu compte du facteur visuel a été publiée en 1976 dans le cadre du projet de ligne à 735 kV Châteauguay-Chénier. La démarche méthodologique alors utilisée présentait les composantes du milieu telles qu'elles sont perçues par l'homme et regroupait le contenu visuel en quatre composantes du paysage, soit les frontières visuelles, l'accès visuel, les points de repère et les points de vue (voir l'encadré ci-dessous).

Composantes du paysage

► **Frontières visuelles**

Zones de transition entre deux unités de paysage qui présentent un même degré d'homogénéité et de cohérence visuelle. Les frontières visuelles étaient caractérisées selon leur type, leur configuration et leur nature.

► **Accès visuel**

Espace perçu par les observateurs à partir d'un point donné, particulièrement par ceux en déplacement sur les principales voies de circulation. L'accès visuel était défini selon les plans d'accès visuel et les limites d'accès visuel.

► **Points de repère**

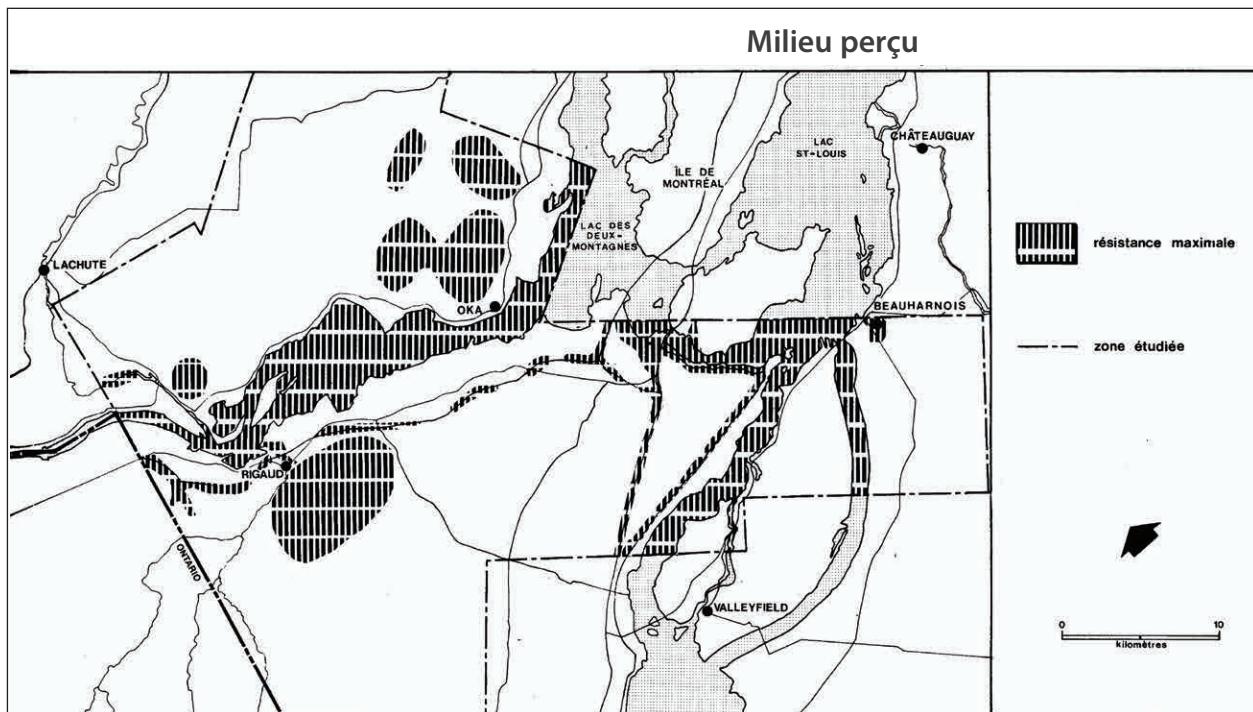
Objets de référence perçus à partir d'un axe routier d'importance selon leur échelle (leur importance dans l'ensemble de la région d'étude) et leur intensité (degré d'uniformité du paysage dans lequel le repère s'inscrit et l'angle de vision).

► **Points de vue**

Ouvertures sur le paysage à partir d'un point d'observation ou d'un axe de circulation, caractérisées à l'aide d'éléments dominants du paysage et des limites d'accès visuel.

Figure 1 :

Étude d'environnement pour la localisation de la ligne de transport d'énergie à 735 kV Châteauguay-Chénier



Source : André Marsan et Associés et Daniel Arbour et Associés, 1976.

Grâce à l'analyse de ces paramètres, on a pu identifier les zones présentant de forts niveaux de résistance au passage d'une ligne électrique et élaborer des tracés de ligne en évitant ces zones de résistance et en appliquant les principes directeurs suivants :

- évitement d'une ligne parallèle aux frontières visuelles ;
- construction d'une ligne à l'extérieur d'axes ou de noeuds de circulation ;
- éloignement des points de repère et des points de vue ;
- utilisation des écrans topographiques et de végétation.

Cette démarche méthodologique a ainsi mené à l'implantation des infrastructures dans les endroits où les impacts esthétiques étaient minimisés.

C'est en 1976, à l'occasion du projet de ligne à 735 kV de la Chamouchouane-Saguenay, qu'on a appliqué pour la première fois le concept visuel

élargi d'imagibilité ou de lisibilité du paysage. Celui-ci est basé sur les règles de la pratique urbanistique inspirée de l'œuvre *L'image de la Cité*, de Kevin Lynch (1971). L'imagibilité d'un paysage se définit comme étant « la recherche des qualités physiques qui ont un rapport avec l'identité et la structure, attribut de l'image mentale ».

Selon le concept de perception du paysage qui prend en compte l'environnement et l'organisation de l'espace, le réseau électrique n'avait pas nécessairement à être caché ; il devait plutôt servir à mieux organiser l'espace et « contribuer au renforcement de l'imagibilité du paysage, en soulignant une des dimensions importantes, celles d'activités industrielles, [...] en constituant un repère et un axe majeur d'orientation ». Dans cette approche, une gamme variée de critères visuels d'évaluation permettent de définir l'organisation du paysage. Ainsi, dix critères permettant l'identification des principaux aspects visuels du paysage ont été définis et illustrés (voir le tableau 1).

Tableau 1 :
Critères d'identification des principaux aspects visuels du paysage

Point de repère Élément de référence visible à une certaine distance et contrastant dans son entourage qui permet à l'observateur de s'orienter.		Encadrement Éléments naturels ou architecturaux qui entourent un point d'intérêt et le mettent en évidence.	
Accent Contraste ou antagonisme d'un élément par rapport à son entourage immédiat.		Vista Découverte soudaine d'un paysage donné dont la profondeur de champ permet une progression visuelle déterminant trois plans spécifiques (point d'observation, espace intermédiaire et arrière-plan).	
Diversité Éventail de formes, de fonctions, de textures, de couleurs et de matériaux dans un secteur limité.		Corridor Couloir formé par différents éléments dans l'espace qui suivent un certain mouvement et créent une direction. Une différence de niveaux accentue l'effet.	
Focus Direction offerte par la position d'éléments dans l'espace dont la perspective se termine en un point déterminé qui polarise les différents axes, mineurs et majeurs.		Séquence Répétition selon l'axe visuel d'un ou de plusieurs éléments créant un site possiblement réversible.	
Alignment Répétition d'un seul ou de plusieurs éléments dans une perspective donnée.		Arrière-plan Ligne de perspective la plus éloignée de l'observateur créant un plan vertical par rapport à l'espace qui le précède.	

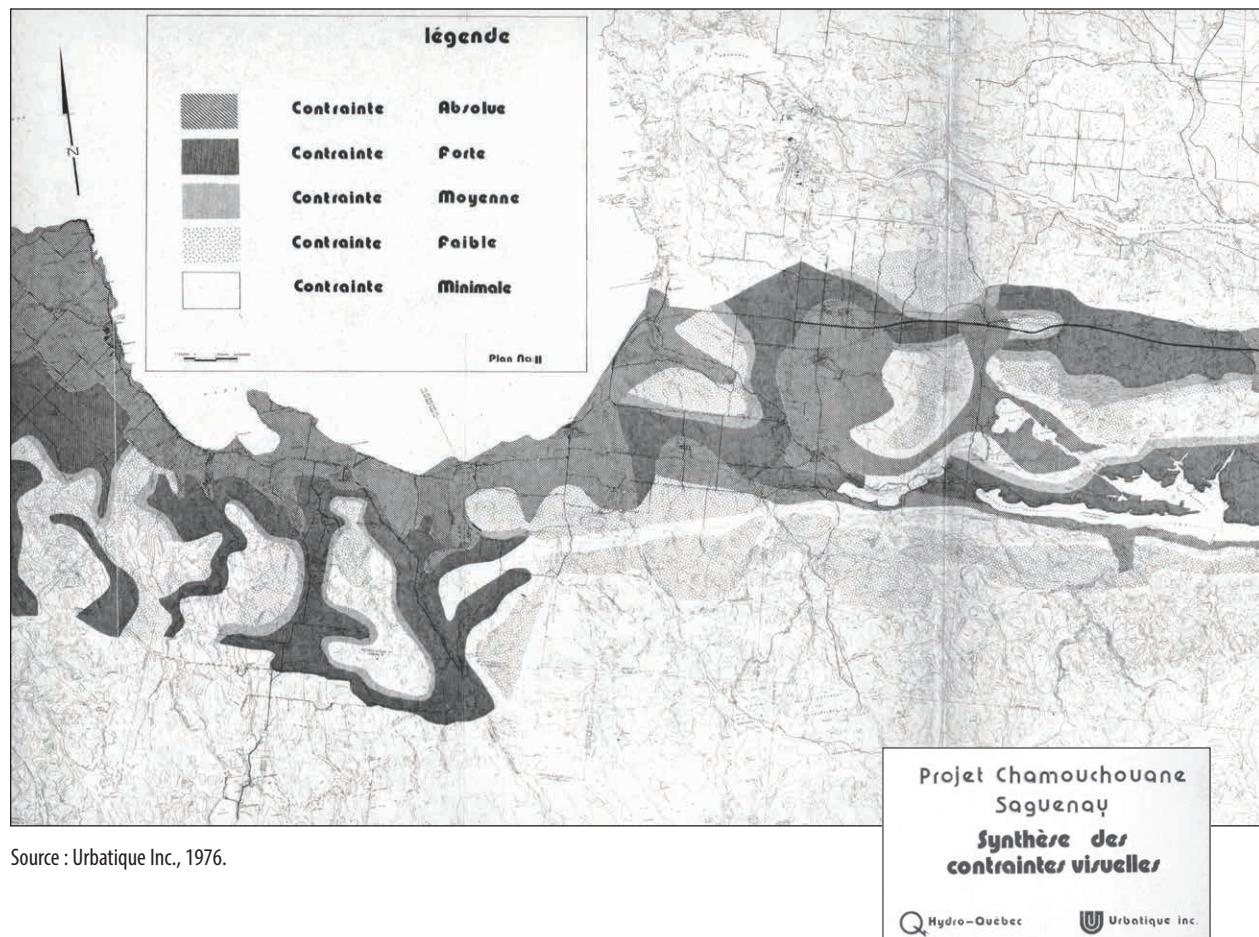
Source : Urbatique Inc., 1976.

Ce concept reconnaît également que « dans la mesure où l'ordre, la clarté et l'harmonie contribuent fortement à l'imagibilité, il y a lieu en organisant l'espace de respecter ces dimensions ». Ainsi, l'intégration d'une ligne électrique renforçant le caractère de lisibilité des paysages est apparue souhaitable dans la mesure où cette ligne respectait l'équilibre existant. Autrement, elle aurait affecté tout le champ de vision en détruisant le rythme et l'équilibre visuel.

Pour le projet de ligne à 735 kV Chamouchouane-Saguenay, on a réalisé une analyse particulière afin de définir les zones de contraintes visuelles, reconnaissant ainsi le rôle particulier des paysages dans le cadre d'une étude d'impact sur l'environnement. Cette analyse reposait néanmoins sur les mêmes principes que le reste de l'étude. Dans la synthèse, le territoire a donc été présenté en zones de contraintes absolues, fortes, faibles et minimales. Une explication essentiellement qualitative, accompagnée d'une représentation cartographique, justifiait les résultats de la synthèse.

Figure 2 :

Projet de ligne à 735 kV Chamouchouane-Saguenay – Synthèse des contraintes visuelles



Source : Urbatique Inc., 1976.

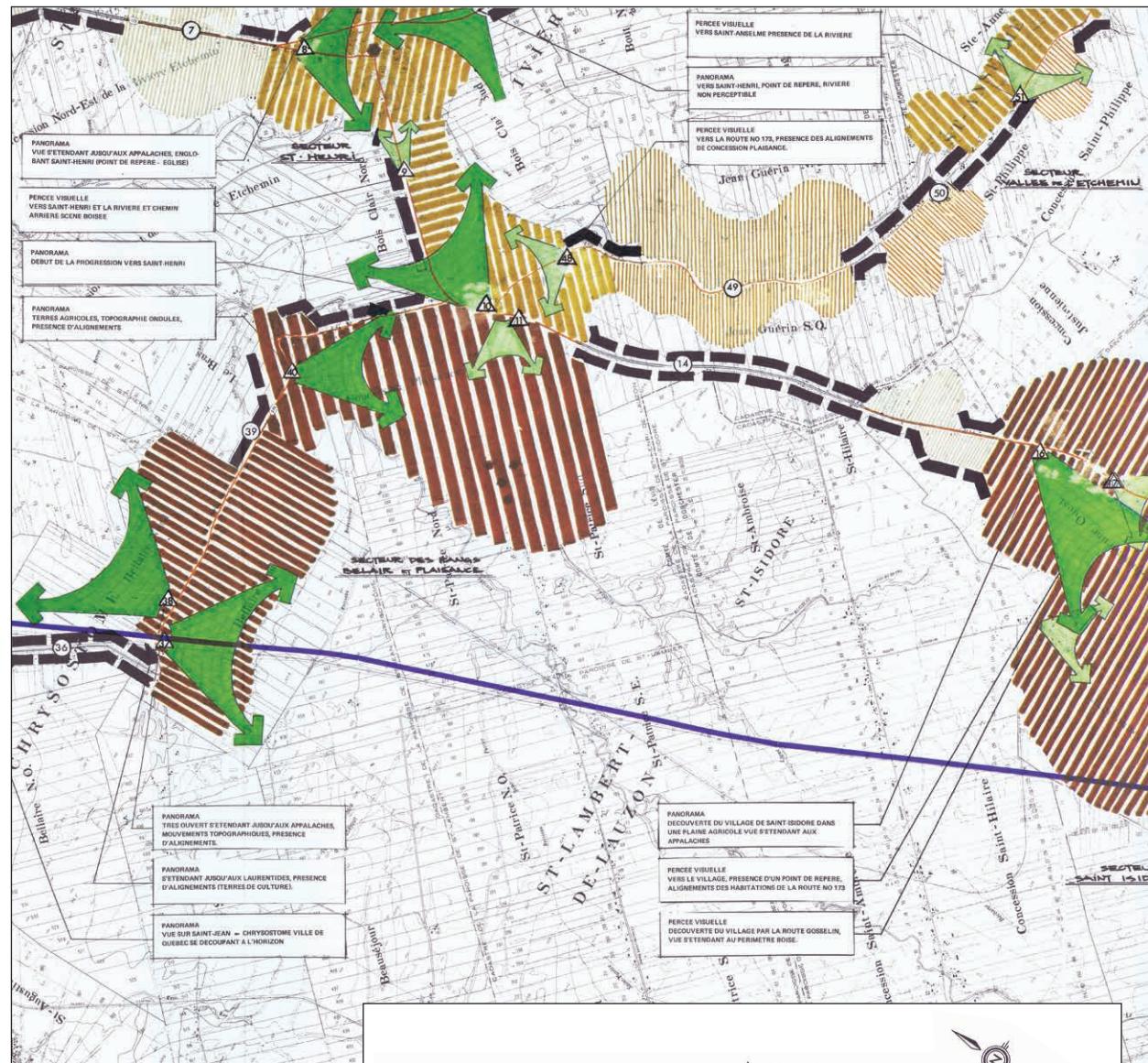
L'intégration des lignes électriques s'avérait impossible dans une région regroupant plusieurs des critères d'évaluation. Leur présence aurait brisé la continuité du paysage présentant de grandes qualités visuelles. Ces secteurs d'imagibilité forte, dont les éléments forment un tout harmonieux, constituaient des zones de contraintes absolues. Une région recelant une grande diversité (forêts, terres agricoles, monticules boisés et plaines) constituait une contrainte forte ; l'ajout de nouvelles structures pouvant rompre l'équilibre y était donc déconseillé. Les secteurs plus propices au passage d'une ligne électrique présentaient quant à eux certaines caractéristiques favorisant son intégration, par exemple un arrière-plan. Il s'agissait des zones de contrainte faible. Enfin, les zones de contrainte minimale jouissaient pour leur part de toutes les qualités requises à l'intégration d'une ligne.

Le passage de celle-ci devait toutefois respecter les valeurs intrinsèques du paysage et ne pas entrer en conflit avec les critères visuels d'évaluation.

À la fin des années 1970, les approches méthodologiques proposaient une analyse qualitative très détaillée du paysage basée sur l'évaluation des champs visuels. Elles exposaient une succession de vues ouvertes, de fermetures visuelles et de zones de transition, toujours perçues selon le sens du mouvement de l'observateur durant ses déplacements sur les principaux axes routiers ou à partir des lieux de résidence. Les limites des champs visuels étaient définies à partir de barrières généralement créées par le couvert végétal ou le relief du milieu. Les représentations cartographiques illustraient les types de vues identifiées de même que les champs visuels selon la résistance et la qualité qui leur étaient attribuées.

Figure 3 :

Analyse visuelle dans le cadre de l'étude d'avant-projet de la ligne à 230 kV Beauceville-Lévis



Source : Urbatique Inc., 1980.

À partir de l'analyse et de la synthèse des informations, on a pu identifier les zones à couverture végétale plus ou moins dense représentant les secteurs les plus propices à l'absorption d'une ligne. L'identification et l'évaluation des impacts visuels reposaient essentiellement sur le nombre de personnes, résidentes ou itinérantes, susceptibles de voir la ligne, indépendamment de la qualité du paysage traversé et du type d'équipement projeté. Le paysage était considéré de façon incidente sur le plan de l'utilisation du sol ou des espaces protégés. Les champs visuels n'étaient pas circonscrits jusqu'à la limite de la zone d'accessibilité visuelle des lieux d'observation retenus ; ils se limitaient plutôt à une distance de perception pré-déterminée. Hydro-Québec considérait alors qu'au-delà de 600 m (2 000 pieds), le champ visuel n'était plus affecté et que l'équipement projeté était peu nuisible à l'harmonie du paysage. L'impact visuel potentiel de la ligne était ainsi jugé non significatif.

Dans son rapport d'enquête produit à la suite de l'audience publique tenue en 1980 pour le projet de la Troisième ligne du réseau de transport La Grande, tronçon La Vérendrye-Duvernay, le BAPE a jugé fort discutable l'évaluation associée à la limite du champ visuel. Les critères de pondération ont aussi été discutés, jugés superficiels, incomplets et arbitraires, notamment dans le cas des distances de perception qui ne reposaient sur aucune base.

Premier guide méthodologique

Le premier *Guide méthodologique d'analyse du paysage* a été élaboré en 1981. La démarche proposée visait l'identification, la délimitation et la caractérisation de zones visuelles, de même que leur hiérarchisation selon leur sensibilité à l'implantation d'équipement. On pouvait ainsi identifier les zones visuelles offrant le plus de résistance à l'implantation d'un équipement.

Cette approche conduisait à l'identification de zones visuelles en fonction des lieux susceptibles d'attirer une certaine concentration d'observateurs et de sites privilégiés permettant la découverte du paysage et offrant un champ de vision total ou partiel, jusqu'à une distance de 1,5 km. Les caractéristiques visuelles du paysage étaient identifiées et regroupées sous diverses composantes (point de repère, panorama, corridor, barrière et arrière-plan) et qualifiées comme étant diversifiées ou homogènes quant aux formes, aux fonctions, aux textures et aux couleurs.

Par la suite, on faisait une hiérarchisation des zones visuelles en tenant compte du caractère du point d'observation (fréquentation du lieu et qualité du paysage perçu) pour permettre l'identification des degrés de sensibilité. L'évaluation des impacts tenait compte de diverses hypothèses d'emplacement de l'équipement par rapport à chaque point d'observation. On évaluait ensuite l'interaction entre l'équipement proposé et les caractéristiques visuelles du paysage pour déterminer l'importance et l'intensité de l'impact.

Ce premier guide méthodologique a permis une rationalisation dans le choix des points d'observation par l'ajout de la notion de fréquentation ou de concentration des observateurs. Il proposait un vocabulaire simple et limité, qui a assuré une certaine homogénéité dans les différentes études subséquentes. Cette démarche standardisée demeurait toutefois imprécise compte tenu de la variabilité des hypothèses d'emplacement et du jugement des analystes. Aucune étude d'avant-projet reprenant spécifiquement cette démarche méthodologique n'a toutefois été repérée lors de la revue de la littérature.

Figure 4 :
Cartographie des caractéristiques du paysage résultant de la démarche du *Guide méthodologique d'analyse du paysage* de 1981

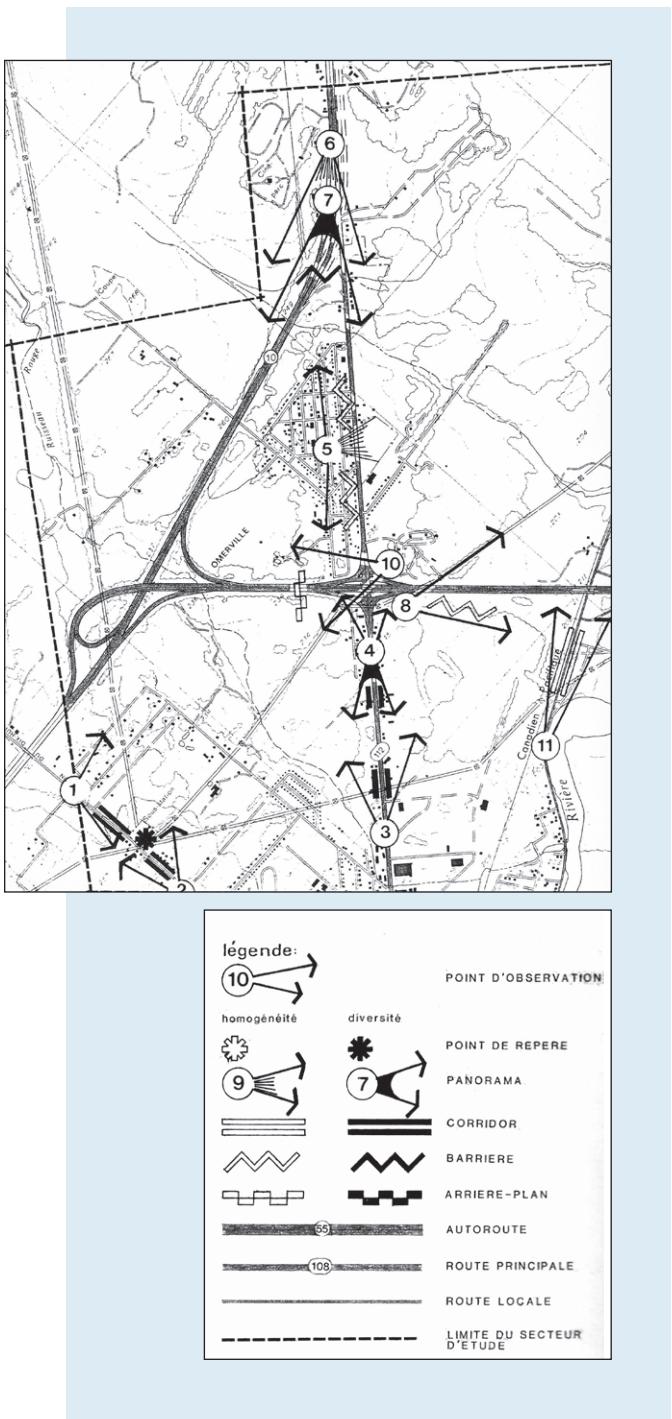
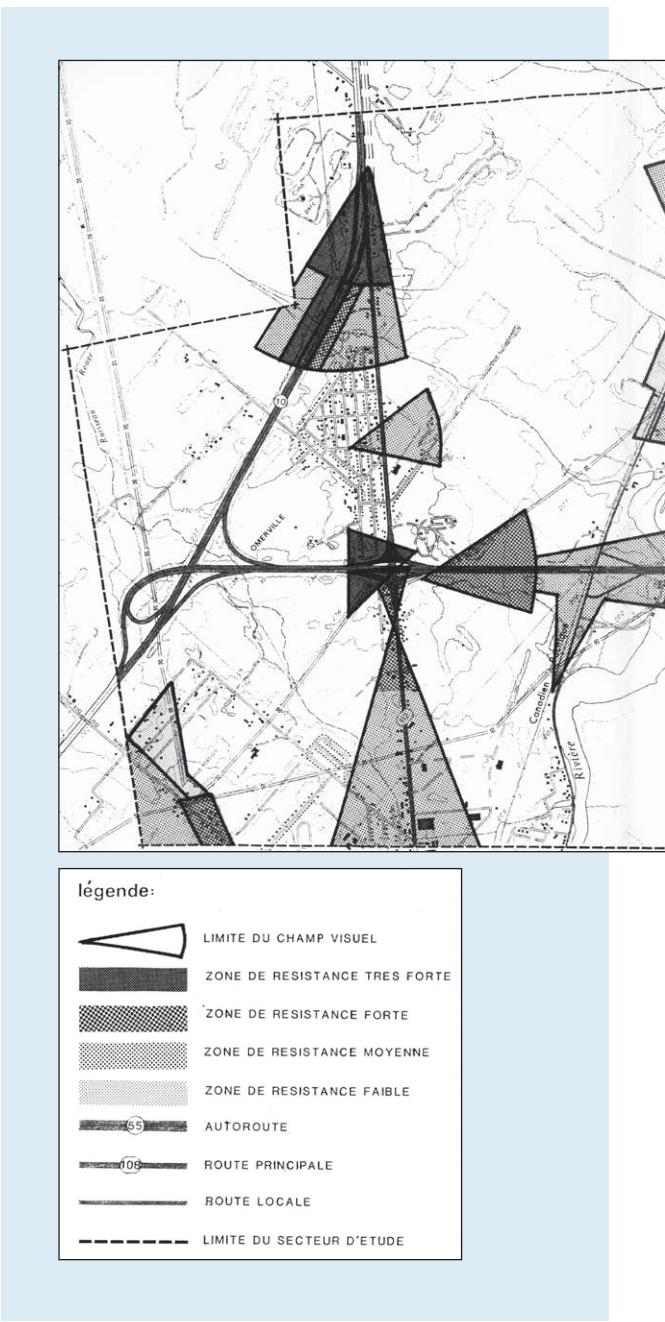


Figure 5 :
Cartographie de la hiérarchie des champs visuels résultant de la démarche présentée dans le *Guide méthodologique d'analyse du paysage de 1981*



Source : Jean-Pierre Pelletier et Associés inc., 1981.

Guide d'inventaire et d'analyse des champs et horizons visuels (Guide 9)

La première *Méthodologie d'études d'impact Lignes et Postes*, mise en vigueur officiellement en 1985 par la direction Environnement d'Hydro-Québec, comportait un guide spécifique visant l'encadrement de l'inventaire et de l'analyse de l'espace visuel en territoire organisé rural ou forestier. La démarche reposait toutefois sur le postulat « qu'il est souhaitable qu'une ligne ou un poste ne puisse être vu par la population de ces territoires et, par conséquent, qu'il est préférable de localiser ces équipements hors des champs visuels ». Cette démarche orientait la définition des champs et des horizons visuels en vue de l'élaboration des hypothèses de tracés de ligne et d'emplacements de poste. Elle énonçait les concepts suivants :

- le champ visuel correspond à « l'espace perçu par l'œil, en profondeur et en largeur à partir d'un point donné » ;
- l'horizon visuel correspond à « l'horizon le plus lointain qu'un observateur peut percevoir à partir d'un point d'observation ».

Seuls les champs visuels de premier plan (espace compris entre l'observateur et l'obstacle le plus rapproché et perpendiculaire à la direction du regard) étaient cartographiés.

Cette démarche méthodologique précisait également les techniques de relevés à partir des lieux d'observation (villes, villages, lieux-dits, routes, lacs, rivières, etc.) et leur cartographie jusqu'à une distance maximale de 1 500 m. Elle proposait le classement des champs visuels en trois catégories, établies selon leur importance : les lieux de concentration de population étant les plus importants, suivis des endroits de fréquentation récréative et de villégiature, puis des routes secondaires et tertiaires.

Le projet de ligne à 450 kV c.c. RNDC, amorcé en 1984, a été réalisé suivant la démarche proposée dans ce guide. Les corridors ont été élaborés à partir des cartes illustrant la sensibilité environnementale du milieu sans classification basée sur des critères visuels ou de paysage. Pour les corridors d'étude définis, on a réalisé une description qualitative des types de paysage rencontrés, basée sur le relief, l'hydrologie, l'agriculture, la forêt et les espaces urbanisés. Les champs visuels ont été définis et décrits selon deux principales catégories de lieux d'observation :

- les lieux d'observation permanente et semi-permanente ;
- les lieux d'observation occasionnelle avec présence d'observateurs mobiles (routes).

Les champs visuels ont été délimités par le premier obstacle à la vue en avant-plan lorsque l'encadrement visuel était étroit, ou limités à un rayon de 1 500 m à partir des lieux d'observation lorsque l'espace était ouvert. L'analyse du paysage s'est faite à partir de la hiérarchisation des champs visuels basée sur la qualité du paysage (composantes architecturales, types d'activités exercées, caractéristiques naturelles du milieu), le nombre et la catégorie d'observateurs (résidents, mobiles), ainsi que la difficulté d'y intégrer harmonieusement et facilement la ligne (capacité d'absorption). Cette analyse visait essentiellement la classification des champs visuels en trois groupes :

- les champs visuels que l'on peut difficilement franchir sans créer une forte perturbation et où le nombre d'observateurs est élevé (valeur forte) ;
- les champs visuels sensibles que l'on ne peut traverser sans créer une perturbation, mais où le nombre d'observateurs est moins élevé (valeur moyenne) ;
- les champs visuels sans intérêt particulier où les impacts sont la plupart du temps peu importants ou négligeables.

À l'étape d'élaboration des tracés, on a cherché une solution de moindre impact sur l'environnement. En ce qui touche le facteur visuel, cette solution correspondait à la recherche de zones d'ombre (secteurs visuellement fermés par des boisés ou à plus de 1 500 m dans un champ visuel ouvert) et de champs visuels de faible valeur. L'évaluation des impacts visuels reposait sur la valeur du champ visuel et l'intensité de l'impact définie selon la distance entre le tracé et l'observateur potentiel. Afin de réduire le nombre possible de déclarations d'impact, on a défini neuf fiches types spécifiquement pour le volet paysage. Tous les éléments du paysage qui subissaient le même impact figuraient sur la même fiche.

On a utilisé une approche essentiellement basée sur les concepts d'accessibilité visuelle et de dissimulation-camouflage et axée sur la dimension visible du paysage. Celle-ci s'appuyait sur les fondements selon lesquels « l'équipement électrique est inesthétique et que moins il est visible, mieux il est intégré ». Dans le cadre du projet, l'*Avis environnemental – Étude des modes de traversée du fleuve dans le secteur de Bois-des-Hurons* (Urbatique Inc., 1985) énonçait pourtant qu'« une ligne de transport d'énergie est un objet fonctionnel pur [...] il s'agit d'un objet présentant la même valeur esthétique qu'une voûte, un pont, un avion ou un bateau. Ce sont des objets techniques obéissant rigoureusement dans leur forme aux impératifs des lois naturelles régissant leur fonction.

Une ligne de transport est donc un objet esthétiquement beau en soi. Les problèmes de perturbations visuelles environnementales associés à une ligne de transport d'énergie électrique ne viennent donc pas du fait que la ligne n'est pas belle, mais plutôt de ce que le design du tracé qu'elle suit est mauvais ». Ce constat reprend l'essence même des notions méthodologiques énoncées dans le cadre du projet Chamouchouane-Saguenay (Urbatique Inc., 1976).

Ce projet a été le troisième projet de lignes et de postes électriques soumis à l'étude du BAPE. Il a soulevé un immense débat public quant à l'atteinte à la valeur visuelle et patrimoniale du secteur de la traversée projetée du fleuve Saint-Laurent. L'impact visuel associé à cette traversée s'est avéré majeur, et l'enjeu du paysage, sans précédent. Pour porter un jugement valable dans le cadre d'un projet de cette envergure, la commission a conclu à la nécessité d'une analyse comparative d'au moins deux corridors et deux tracés.

Réflexions sur le paysage

Évaluation de l'intensité des impacts visuels

En 1985, Hydro-Québec a mené une vaste étude sur l'intégration des lignes existantes dans divers milieux. Le rapport intitulé *Évaluation de l'intensité des impacts visuels pour les lignes de transport d'énergie de 120 kV à 735 kV* présentait un constat des caractéristiques favorisant ou gênant l'absorption et l'intégration des équipements au paysage et définissait de nouveaux principes directeurs sur la base des observations réalisées. La notion d'intensité de l'impact visuel se rapportant au degré de perturbation de la qualité visuelle du paysage y a été redéfinie à partir de deux nouvelles notions, soit :

- la *capacité d'absorption du paysage*, soit la capacité des paysages à absorber visuellement une ou plusieurs lignes de transport, déterminée en fonction des caractéristiques du paysage (topographie, densité de la végétation et utilisation du sol) ;
- la *capacité d'intégration des équipements*, soit la capacité de ces équipements à s'intégrer visuellement au paysage, établie en fonction des caractéristiques de l'équipement (hauteur des pylônes, emplacement par rapport à l'observateur et longueur perçue).

Le rapport énonçait également les principes suivants :

- « plus la topographie est variée et plus la végétation est dense, plus la capacité d'absorption du paysage sera élevée. La capacité d'absorption est faible lorsque les deux premiers plans visuels ou les trois plans sont dévoilés, moyenne lorsque le premier plan est dévoilé et élevée lorsque le premier plan visuel est masqué » ;
- « plus les pylônes sont bas, plus la distance des équipements à l'observateur est grande et plus la longueur perçue des lignes est petite, plus la capacité d'intégration des équipements sera élevée ».

En outre, le rapport soulignait que les inventaires descriptifs et qualitatifs généralement présentés dans les études visuelles comportaient un grand nombre de variables ou de caractéristiques, mais leur faiblesse résidait dans la façon de les mesurer, de les combiner et de les évaluer. Ainsi, leur importance quant à l'évaluation de l'impact visuel demeurait implicite.

Revue de la littérature et bilan des expériences

En 1987, on a effectué une revue de la littérature et un bilan des expériences en vue de développer une méthodologie et un guide d'analyse visuelle du paysage pour la planification des lignes à haute tension. Cette démarche a permis qu'on soulève les problématiques liées à l'intégration des considérations visuelles dans le processus de planification des lignes. Jusqu'alors, le paysage avait fait l'objet d'un inventaire et d'une analyse distincte. La ressource paysage était difficilement intégrée à la synthèse des résistances des autres facteurs ; elle faisait plutôt l'objet d'un examen en parallèle. La difficulté d'intégrer le paysage au processus général d'étude d'impact relevait surtout des paramètres et des critères utilisés pour qualifier le paysage et de la difficulté à traduire spatialement et en aires de résistance bien définies les caractéristiques et la sensibilité du paysage ainsi que sa valorisation. Aucune méthode d'analyse ne précisait de quelle façon les indices de nature visuelle pouvaient, par la suite, être mis en relation avec les autres indices environnementaux, ni ne traitait de l'approche d'atténuation des impacts et des mesures les plus appropriées pour réduire les impacts visuels associés aux lignes de transport d'énergie et aux postes. Elles reconnaissaient néanmoins que l'évitement des espaces les plus intéressants et les plus visibles de même que la recherche des espaces présentant la plus grande capacité d'absorption représentaient les choix le plus judicieux pour le tracé.

Quant aux mesures particulières, elles se rapportaient généralement à l'apparence des pylônes, aux aménagements de correction ou d'atténuation et aux aménagements polyvalents.

Atelier de réflexion sur l'analyse visuelle et le paysage

En 1989, la vice-présidence Environnement d'Hydro-Québec a organisé la tenue d'un atelier de réflexion sur l'analyse visuelle et le paysage. Des spécialistes du milieu universitaire et de l'entreprise privée ainsi que des représentants de ministères québécois et de la Ville de Montréal se sont joints aux conseillers et chargés de projets d'Hydro-Québec. Cet atelier de réflexion a mis en évidence une grande diversité dans le traitement des considérations d'ordre visuel et certaines ambiguïtés méthodologiques d'intégration des résultats au processus général d'études d'impact d'Hydro-Québec. On y a pris conscience que la méthode d'analyse visuelle, basée sur l'importance du réseau routier et sur la présence ou non d'observateurs, n'était guère appropriée en milieu urbain et difficilement applicable pour les milieux sensibles comme les traversées de cours d'eau importants. Les notions de champs visuels et d'horizons visuels y étaient difficilement applicables ; il fallait aussi revoir les notions d'ouverture et de fermeture visuelles. En outre, la méthode ne pouvait s'appliquer en milieu nordique en raison de l'approche privilégiée relativement à l'accessibilité visuelle, au nombre d'observateurs potentiels et à la valorisation attribuée par l'utilisation du sol. On a plutôt suggéré une approche axée sur la connaissance et l'évaluation du paysage et de sa qualité visuelle afin d'assurer l'intégration des équipements en visant leur insertion optimale dans le milieu plutôt que leur camouflage. Cette approche se devait d'être évolutive, reproductible, précise, simple et flexible, en plus de s'intégrer à la *Méthode d'évaluation environnementale Lignes et Postes* dès la phase 1 de l'avant-projet pour l'étude des corridors.

Démarches méthodologiques à la suite des exercices de réflexion

Douzième ligne du réseau de transport à 735 kV

Dans le cadre de l'étude d'impact intitulée *Douzième ligne à 735 kV du réseau de transport – Partie située au sud du territoire régi par la Convention de la Baie James et du Nord québécois*, amorcée en 1988 et déposée en octobre 1990, on a utilisé une autre démarche méthodologique. Au stade de l'élaboration des corridors, on a identifié les

éléments visuels sensibles à l'implantation d'infrastructures électriques en évaluant la capacité d'accueil des divers paysages types, basée sur les caractéristiques combinées de la végétation (densité, opacité, maturité et composition) et du relief (dénivellation). On a ensuite évalué la sensibilité des unités de paysage et des éléments particuliers du paysage. Pour les unités de paysage, celle-ci a été établie à partir du niveau d'observation, de la valeur intrinsèque du paysage et de la mise en scène.

Sensibilité des unités de paysage

➤ **Niveau d'observation**

Nombre d'observateurs et type d'observation (lieu de villégiature, habitation permanente, lieu de travail, absence d'observation).

➤ **Valeur du paysage**

Effet d'ensemble créé par la composition volumétrique, la couleur, la texture et l'ambiance du paysage (paysage harmonieux, beauté reconnue, valeur historique, paysage banal, paysage inesthétique).

➤ **Mise en scène**

Disposition et agencement des formes du relief, de la végétation et de l'utilisation du sol.

Source : Hydro-Québec, 1990b.

Pour les éléments particuliers du paysage (pentes importantes formant un arrière-plan visible, points de repère topographiques ou anthropiques, c.-à-d. un habitat concentré), la sensibilité a été évaluée selon leur importance volumétrique et symbolique. Dans la comparaison des corridors, divers éléments ont été pris en compte, dont les éléments visuels sensibles à l'implantation d'un équipement électrique.

À l'étape de l'étude des tracés, on a repéré les principaux lieux d'observation en distinguant les observateurs terrestres et les observateurs riverains. On a également établi les limites des bassins visuels en considérant l'effet combiné des composantes naturelles du paysage, soit le relief, l'eau et la végétation. La profondeur d'un bassin visuel est déterminée par le relief lorsque celui-ci bloque la vue ou par le couvert forestier lorsqu'aucune forme de relief ne fait obstacle à la vue et que la distance séparant l'observateur de l'écran de verdure est inférieure à 450 m (distance fixée en supposant que l'objet observé mesure 60 m de hauteur, qu'il se trouve à une distance moyenne de 1 500 m de l'observateur et que le rideau forestier atteint 20 m de hauteur). Les vues panoramiques, les champs visuels étendus, les points de repère et les pentes importantes ont aussi été représentés sur la carte d'inventaire. Les bassins visuels ont ensuite été classés suivant leur degré de résistance à l'implantation d'une ligne, mesuré au nombre d'observateurs, sans considération de la valeur des paysages. On a défini les tracés en suivant divers critères, dont la recherche des zones de faible résistance visuelle et des zones où l'intensité de l'impact perçu par l'observateur serait minimale. La comparaison des tracés a reposé sur les avantages et les inconvénients de chaque proposition. Les impacts visuels ont été décrits dans une quinzaine de fiches de déclaration d'impact.

Ligne à 735 kV des Cantons-Lévis et poste Appalaches à 735-230 kV

En ce qui a trait au projet de ligne à 735 kV des Cantons-Lévis et poste Appalaches à 735-230 kV, amorcé en 1988 et déposé en 1991, le milieu visuel a été pris en compte dès l'étape de l'étude des corridors pour la ligne et des aires d'accueil pour le poste. L'analyse s'est faite à partir des éléments des milieux naturel et humain ainsi que d'un inventaire spécifique au milieu visuel associé à l'utilisation du sol, à la végétation, à l'hydrographie et à la topographie. Les éléments du milieu visuel ont été classés en fonction de leur sensibilité à l'implantation d'installations électriques, laquelle est définie selon l'importance des impacts visuels éventuels pouvant résulter de l'implantation d'infrastructures et la possibilité d'en réduire l'importance à l'aide de mesures d'atténuation. Les éléments visuels sensibles ont ensuite été regroupés en aires visuelles sensibles

(regroupement des éléments du milieu visuel de même degré de sensibilité). Le reste du territoire non ciblé par ces aires représentait les secteurs de moindre sensibilité et les plus propices à l'élaboration des corridors. On a délimité les corridors en recherchant le trajet le plus direct possible entre les points à relier, en se conformant aux critères d'intégration au milieu et en tentant d'éviter les contraintes d'ordres environnemental et technique, les éléments à préserver de même que les grands regroupements d'éléments sensibles. Pour les aires d'accueil, on recherchait les espaces d'étendue suffisante et offrant une certaine capacité de raccordement, en évitant les contraintes et les éléments à préserver.

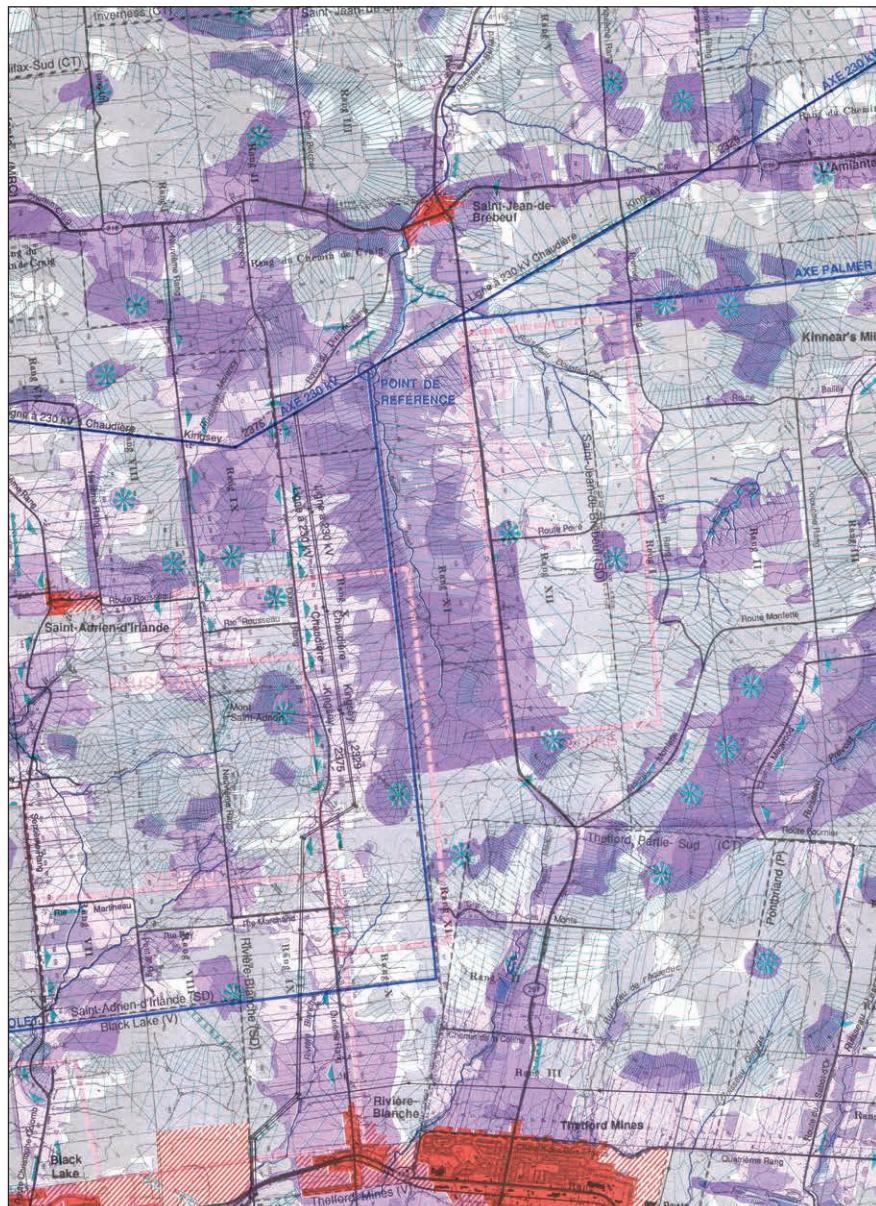
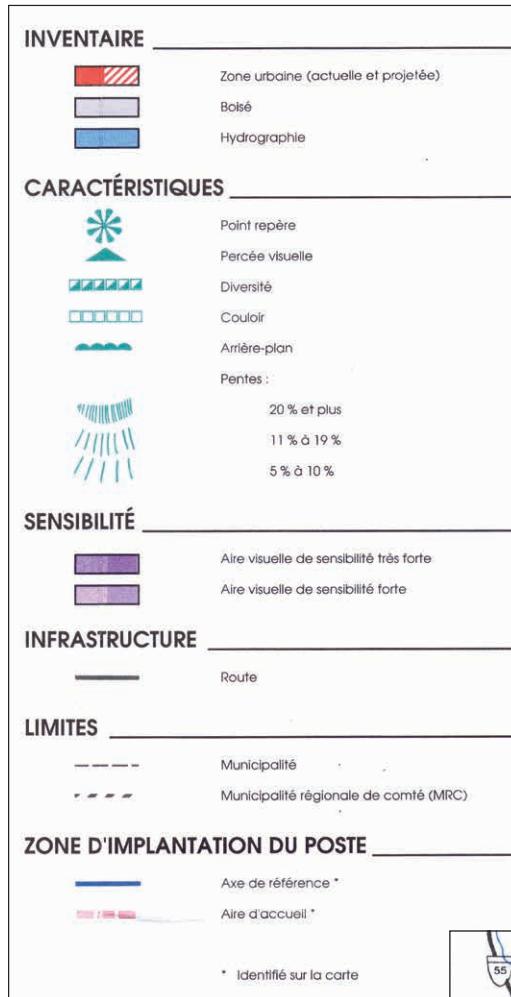
L'évaluation des corridors a été réalisée sur une base quantitative à l'aide d'axes de référence définis dans chaque corridor. Les résultats de l'analyse visuelle étant essentiellement traduits sur le plan qualitatif, le milieu visuel n'a pas été intégré à la grille d'évaluation et n'a servi qu'à valider les corridors élaborés à partir des éléments des milieux naturel et humain.

L'évaluation des aires d'accueil s'est divisée en deux parties : l'une quantitative, pour les milieux naturel et humain ; l'autre qualitative, pour l'aspect visuel. On a ainsi pu évaluer le niveau d'intégration des infrastructures du poste et de ses lignes de raccordement avec le paysage environnant en tenant compte de la présence d'observateurs et de la capacité d'absorption du paysage.

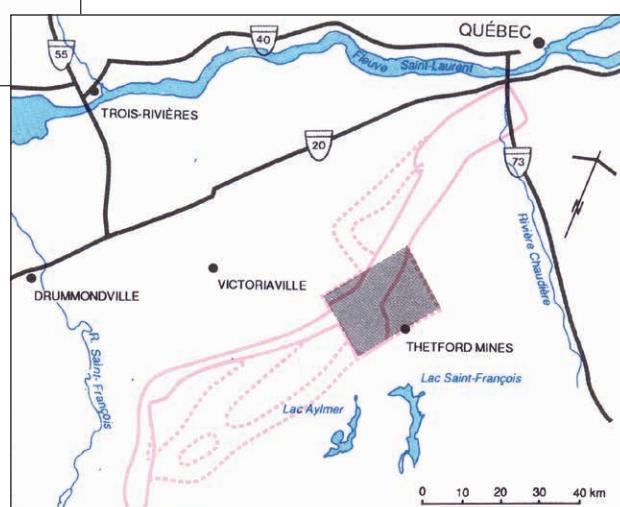
Dans le cadre de l'inventaire du milieu visuel pour le corridor et l'aire d'accueil retenus, on a pris en compte les éléments associés à l'hydrographie, à la végétation, à la topographie, au milieu bâti et au réseau routier. On a ensuite hiérarchisé les éléments et on les a classés selon leur degré de résistance en considérant leur valeur intrinsèque, le contexte dans lequel ils se situent et la perception de l'observateur.

On a élaboré les tracés de ligne en tentant d'éviter les éléments de grande résistance environnementale tout en considérant les principes d'intégration au milieu et en recherchant le tracé le plus direct possible afin de limiter les coûts d'implantation de la ligne. À l'aide de tableaux comparatifs compilant les impacts directs spatialisables, de longue durée et les plus significatifs, on a pu faire une analyse comparative des tracés et des raccordements. On a évalué l'importance des impacts visuels selon la résistance des éléments et la manière dont le projet s'intégrait au paysage. L'analyse tenait aussi compte de la position de la ligne à l'extérieur des champs visuels de résistance forte ou à l'intérieur des champs visuels de résistance faible.

Figure 6 :
Aires visuelles sensibles – Ligne à 735 kV
des Cantons-Lévis et poste Appalaches
à 735-230 kV
(portion de la zone d'étude)



Source : Hydro-Québec, 1991.



On a regroupé et décrit les impacts visuels spatialisables sur cinq fiches de déclaration et de localisation des impacts. La présence de l'équipement et celle de l'emprise représentaient les sources d'impact visuel direct liées à la ligne. Pour ce qui est du poste, sa présence et celle de ses équipements connexes étaient considérées comme des sources de nuisances visuelles. Les impacts visuels non spatialisables et indirects, tels que la modification de la qualité visuelle d'un milieu, ont été décrits à l'aide de textes généraux. On a déclaré un impact visuel positif pour les portions de ligne démantelées³ dont l'emprise n'a pas été réutilisée.

La modification du caractère agroforestier du milieu récepteur a été le seul impact visuel associé à la présence du poste et à sa structure tridimensionnelle. Sa localisation en contre-bas et l'arrière-scène formée par le milieu boisé favorisaient l'absorption partielle des équipements. Deux mesures d'atténuation ont été suggérées : un éclairage minimal à l'entrée et en périphérie du poste et l'utilisation, comme recouvrement, d'un granulat vert, couleur de la roche caractéristique de la région de l'amiante. Cette dernière mesure n'a pas été acceptée.

Lors de l'audience publique du BAPE tenue en 1993, la dégradation visuelle de la qualité des points de vue, de la beauté et de l'harmonie du paysage a soulevé des préoccupations. Les participants ont signifié leur profond attachement à leur milieu et leur désir de voir le gouvernement s'engager dans la protection des paysages. La Commission préconisait l'utilisation de pylônes tubulaires pour certains sites comme celui de la traversée de la vallée de la rivière Nicolet, mais suggérait des mesures d'atténuation spécifiques au facteur visuel, notamment le maintien d'écrans végétaux d'une largeur de 20 à 30 m ou la plantation de végétaux aux croisements de l'emprise et des routes, de même que des coupes manuelles à certains endroits dans l'emprise de manière à préserver la végétation et à éviter des coupures marquées dans le paysage. De plus, le rapport d'enquête du BAPE a précisé que « dans des projets d'aussi grande envergure que celui d'une ligne à 735 kV, la question de l'approfondissement de l'analyse à l'étape de la sélection des corridors et celle ayant trait aux impacts cumulatifs sont des éléments fondamentaux qui doivent faire partie de la directive. Une notion nouvelle comme la protection des paysages doit y trouver la place qui lui revient ».

3. Note : Le projet incluait aussi le démantèlement d'une ligne à 230 kV qui permettait de réutiliser partiellement l'emprise de la ligne démantelée pour le tracé de la nouvelle ligne.

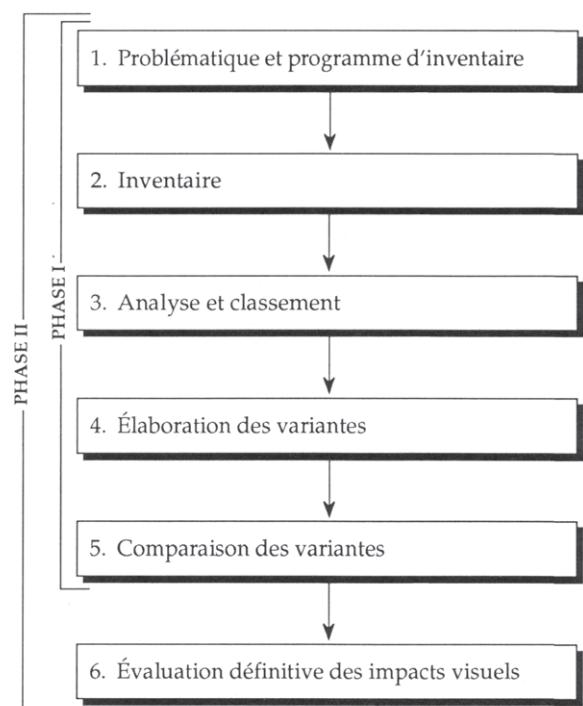
Méthode spécialisée

Publiée en 1992, la *Méthode spécialisée d'étude du paysage* fait partie intégrante de la *Méthode d'évaluation environnementale Lignes et Postes* de 1990 qui régit le déroulement de l'ensemble du processus d'étude de localisation et d'impact de lignes et de postes électriques à Hydro-Québec. La méthode spécialisée s'applique à tous les milieux, à l'exception du milieu urbain, qui est soumis à une méthode spécifique. Elle propose un cadre pratique d'évaluation misant essentiellement sur une intégration optimale des équipements. Elle favorise une prise en compte globale des règles de composition du milieu, de la visibilité potentielle des équipements et de la valeur symbolique que l'on associe au paysage. La démarche tient compte des caractéristiques générales et particulières des paysages à l'étude et permet de cerner leur degré de sensibilité et de résistance à l'implantation des équipements projetés, de déterminer l'emplacement des lignes et des postes selon des règles d'intégration reconnues ainsi que de mieux gérer les impacts visuels pouvant être causés par le projet.

En concordance avec la *Méthode d'évaluation environnementale Lignes et Postes*, la démarche méthodologique spécialisée comporte cinq activités principales en phase 1 de l'avant-projet, auxquelles s'ajoute une sixième activité à la phase 2.

À la phase 1, l'étude du paysage permet une compréhension globale du milieu visuel, l'identification des paysages sensibles et résistants à l'échelle de la zone d'étude, et l'identification des corridors et des tracés de ligne ainsi que des aires d'accueil et des emplacements de poste préférables, selon des règles d'intégration optimale des équipements dans le paysage. À la phase 2, on précise le mode d'évaluation définitive des impacts sur le paysage et on détermine les mesures d'atténuation appropriées.

Figure 7 :
Six activités principales de l'étude du paysage



Source : Le Groupe Viau Inc. en collaboration avec Le Groupe conseil Entraco Inc., 1992.

Problématique environnementale et programme d'inventaire

Cette première activité vise à cerner la problématique soulevée par la présence du projet dans le paysage, à valider l'étendue de la zone d'étude et à identifier les éléments du paysage à inventorier. On y cible les principaux enjeux du projet, on détermine l'orientation et les buts visés par l'étude du paysage, et on établit sa portée réelle dans le cadre du processus global. On y précise également les espaces pouvant représenter des enjeux significatifs, de même que les éléments structurants du territoire servant à orienter le choix de l'emplacement des équipements. C'est aussi l'occasion de réviser les limites de la zone d'étude et de proposer une liste indicative d'éléments d'inventaire.

Inventaire du paysage

L'inventaire des paysages s'appuie d'abord sur les informations de base issues de l'étude des milieux naturel et humain (relief, végétation, hydrographie et modes d'utilisation du territoire) ainsi que sur les valeurs et les préoccupations des populations concernées. On l'établit selon un processus de réduction successive du territoire, en caractérisant d'abord les paysages régionaux de la zone d'étude, ensuite les paysages types compris dans les paysages régionaux, puis les unités de paysage et les éléments particuliers du paysage de la zone d'étude.

Caractérisation du territoire

➤ Paysage régional

Vaste territoire circonscrit sur la base des grandes caractéristiques physiographiques et végétales du milieu.

➤ Paysage type

Sous-espace homogène du paysage régional qui présente un agencement et un mode d'organisation particulier des composantes dominantes des milieux naturel et humain. Il s'appuie sur la reconnaissance d'un contexte topographique précis, de la dimension et de la distribution particulière des plans d'eau et de certaines associations végétales distinctes. Les modes spécifiques d'utilisation et d'organisation de l'espace permettent de dégager le caractère spécifique du paysage type.

➤ Unité de paysage

Portion du paysage type dont les composantes se distinguent en générant un mode d'organisation de l'espace, un degré d'accessibilité visuelle et une valorisation particulière. L'unité de paysage correspond à un espace ouvert, limité par le relief ou par le couvert végétal, à l'intérieur duquel, en principe, tous les points sont mutuellement visibles.

Source : Le Groupe Viau Inc. en collaboration avec Le Groupe conseil Entraco Inc., 1992.

À la phase 1, l'inventaire ne comprend que les unités de paysage dites significatives pour l'implantation d'un équipement de ligne ou de poste électrique. Celles-ci correspondent aux espaces ouverts contenant un élément ou une concentration d'éléments particuliers du paysage et dont la vocation ou la qualité favorise l'appréciation des paysages par la population. À la phase 2, l'inventaire tient compte de l'ensemble des unités de paysage de la zone d'étude. Il permet de cartographier les éléments particuliers (lieux d'attrait visuel, points de repère visuel, lieux d'observation stratégique, champs visuels particuliers, etc.), les données relatives à l'utilisation du sol de même que les lieux valorisés pour leur caractère symbolique.

Analyse et classement

À partir de l'analyse des caractéristiques des unités de paysage et des éléments particuliers du paysage, on établit un classement basé sur le degré de sensibilité (phase 1) ou de résistance (phase 2) à l'implantation de l'équipement projeté. L'évaluation dépend de l'importance de l'impact appréhendé sur le paysage et de la valeur qui lui est accordée. Ainsi, on cible les espaces qui représentent des zones d'enjeux pour l'élaboration des corridors et des aires d'accueil (phase 1) et, subséquemment, pour l'élaboration des tracés et des emplacements (phase 2).

L'impact appréhendé est défini d'après la capacité du paysage à intégrer de nouveaux équipements. Celle-ci est évaluée selon deux paramètres interdépendants, soit la capacité d'absorption et la capacité d'insertion.

La valeur accordée au paysage est déterminée par la valeur intrinsèque qui est attribuée à des zones ou à des lieux reconnus pour leur qualité particulière et par leur vocation ou par l'intérêt que leur portent les usagers. On l'évalue d'abord par la qualité esthétique, visuelle ou symbolique des éléments qui composent le paysage ou qui contribuent à sa lecture. On tient ainsi compte de l'unicité (ou harmonie) et de l'intégrité que les gestionnaires du milieu, les analystes ou le public lui reconnaissent, qu'elles soient d'ordre local, régional ou national. On considère aussi la vocation du milieu et l'activité de l'observateur potentiel, qui révèlent le degré d'appréciation et d'intérêt accordé au paysage. Ainsi, plus l'activité de l'observateur est en lien direct avec l'appréciation du paysage, plus la valeur qui lui est accordée est élevée.

Paramètres d'évaluation de l'impact

➤ **Capacité d'absorption**

Capacité du paysage à absorber visuellement ou à dissimuler les équipements projetés. Elle s'appuie sur le degré d'accessibilité visuelle qu'offre l'unité de paysage, sur la configuration du milieu (relief, plan d'eau, couvert végétal et structures bâties) et sur les composantes de l'équipement.

➤ **Capacité d'insertion**

Capacité du paysage à accueillir un nouvel équipement dans sa composition sans que son caractère particulier en soit transformé. Elle se base sur la compatibilité des composantes physiques du projet (contrastes de caractère et d'échelle) avec les composantes et les structures dominantes du paysage.

Source : Le Groupe Viau Inc. en collaboration avec Le Groupe conseil Entraco Inc., 1992.

Élaboration des variantes

L'élaboration des variantes de corridors ou de tracés de ligne et des variantes d'aires d'accueil ou d'emplacements de poste s'appuie sur un ensemble de critères de localisation généraux et particuliers tout en tenant compte des aspects environnementaux, techniques et économiques. Dans la démarche de l'étude du paysage, les critères généraux de localisation correspondent à des mesures globales d'intégration des équipements. Certains sont restrictifs et recommandent qu'on évite les unités de paysage qui correspondent à des zones d'enjeux significatifs du territoire. D'autres sont incitatifs et proposent qu'on introduise les équipements dans les paysages de moindre sensibilité. Les critères particuliers de localisation correspondent à des mesures précises d'intégration des tracés de ligne et des emplacements de poste dans le paysage. Ils sont également de nature restrictive ou incitative. À la phase 2, ces critères recommandent notamment qu'on évite certains lieux privilégiés et les milieux fortement valorisés, et suggèrent des modes d'intégration spécifiques qui optimisent l'absorption et l'insertion des équipements dans les milieux (voir les synthèses *Intégration harmonieuse des lignes de transport* et *Intégration harmonieuse des postes*).

Comparaison des variantes

La comparaison des variantes s'appuie sur une analyse quantitative et qualitative des composantes du paysage susceptibles d'être affectées par le projet. Le recours à des modes d'évaluation identiques à ceux utilisés dans le cadre de l'étude des milieux naturel et humain assure la prise en compte du paysage à toutes les étapes essentielles du processus de localisation et d'évaluation du projet.

Ainsi, pour l'analyse quantitative, on compile les longueurs des axes de référence (corridors) ou de segments de ligne (tracés) et le nombre d'éléments particuliers du paysage inclus dans les unités de paysage de sensibilité (corridors) ou de résistance (tracés) forte, très forte ou correspondant à une contrainte pour chacune des variantes. Cela permet de mesurer l'ampleur des unités de paysage de grande ou de très grande sensibilité ou résistance qui peuvent être touchées par la présence des équipements. Pour les aires d'accueil et les emplacements de poste, l'analyse s'appuie sur la même logique à la différence qu'elle quantifie les superficies couvertes.

L'analyse qualitative est réalisée sur la base des critères ayant permis l'évaluation de la sensibilité ou de la résistance des unités de paysage, à savoir la capacité d'intégration intrinsèque de l'unité de paysage et le degré de valorisation qui lui est accordé par le milieu.

Les résultats de l'analyse comparative de chaque variante sont ensuite associés à l'ensemble du bilan analytique, à partir duquel on dégage le corridor, l'aire d'accueil ou la variante de tracé préférable sur les plans environnemental, technique et économique.

Évaluation définitive des impacts visuels

À la phase 2 de l'avant-projet, grâce à l'évaluation définitive des impacts visuels, on peut porter un jugement approfondi sur les impacts associés au projet sur la base d'une connaissance plus précise de l'alignement du tracé retenu.

L'importance des impacts visuels est déterminée par deux variables distinctes, soit la résistance de l'unité de paysage dans laquelle est prévu le tracé de ligne ou l'emplacement de poste, de même que les degrés d'intégration et de perception de l'équipement. Ce mode d'évaluation tient compte, à la fois, du degré de résistance global de l'unité de paysage et du degré de modification généré par l'équipement à l'échelle des champs visuels des observateurs.

Le degré de résistance global de l'unité de paysage est établi selon les résultats de l'évaluation effectuée à l'activité 3. Le degré d'intégration de l'équipement se base sur les modes d'absorption et d'insertion de la ligne ou du poste dans le paysage observable. Le degré de perception de l'équipement est relié à l'analyse de trois paramètres, soit le degré d'exposition visuelle de l'équipement, la sensibilité des observateurs au paysage et l'envergure des populations pouvant être concernées par la présence de l'équipement (voir le tableau 2).

Tableau 2 :
Grille de détermination de l'importance de l'impact visuel

À l'échelle de l'unité de paysage		À l'échelle du champ visuel		Importance de l'impact visuel
Résistance de l'unité de paysage	Degré de perturbation du paysage (intégration de l'équipement)	Degré de perception de l'équipement (étendue de l'impact)		
Contrainte ou très forte	Fort	Fort		Majeure
		Moyen		
		Faible		
	Moyen	Fort		Majeure
		Moyen		Moyenne
		Faible		Moyenne
	Faible	Fort		Moyenne
		Moyen		Mineure
		Faible		Mineure
Forte	Fort	Fort		Majeure
		Moyen		Majeure
		Faible		Moyenne
	Moyen	Fort		Majeure
		Moyen		Moyenne
		Faible		Moyenne
	Faible	Fort		Moyenne
		Moyen		Mineure
		Faible		Mineure
Moyenne	Fort	Fort		Majeure
		Moyen		Moyenne
		Faible		Moyenne
	Moyen	Fort		Moyenne
		Moyen		Moyenne
		Faible		Mineure
	Faible	Fort		Mineure
		Moyen		
		Faible		
Faible	Fort	Fort		Moyenne
		Moyen		Mineure
		Faible		Mineure
	Moyen	Fort		Mineure
		Moyen		
		Faible		
	Faible	Fort		Mineure
		Moyen		
		Faible		
Très faible	Fort	Fort		Mineure
		Moyen		
		Faible		
	Moyen	Fort		Mineure à nulle
		Moyen		
		Faible		

Source : Le Groupe Viau Inc. en collaboration avec Le Groupe conseil Entraco Inc., 1992.

Ainsi, un impact visuel d'importance majeure correspond à une modification profonde du paysage ; il est caractérisé par une résistance très forte ou contraignante et par un degré de perturbation et de perception de l'équipement important. Un impact visuel d'importance moyenne correspond à une modification partielle du paysage ; il est caractérisé par une résistance forte et par un degré de perturbation fort, moyen ou faible. Un impact d'importance mineure correspond à une modification mineure du paysage ; il est caractérisé par une faible résistance et par un degré de perturbation et de perception généralement variable. L'impact sera également mineur lorsque la source d'impact se trouve dans une unité de paysage de forte ou de très forte résistance et que le degré de perturbation et de perception est généralement faible. Enfin, un impact visuel d'importance mineure à nulle correspond à une modification négligeable du paysage ; il est caractérisé par une très faible résistance et par un degré de perturbation et de perception faible.

L'importance de l'impact visuel peut aussi être déterminée par un facteur de durée qui fait référence à la période pendant laquelle l'impact se fait sentir. Cette notion n'est pas incluse dans la grille de détermination de l'importance de l'impact visuel, mais elle concourt à ce que certains impacts aient davantage de poids que d'autres. Cette activité sert également à déterminer les mesures d'atténuation qu'il faut mettre en place pour minimiser l'importance des impacts prévus. Ces mesures touchent l'emplacement et la conception des pylônes, le traitement de l'emprise et l'aménagement du poste.

Simulations visuelles

Dans l'une des annexes de la méthode du paysage, on fait un tour d'horizon sur les simulations visuelles. Bien qu'on ait utilisé les simulations visuelles dans le cadre de plusieurs projets avant la parution de la méthode, celle-ci en préconise les avantages. Elle détermine aussi les qualités requises pour que les simulations soient valables.

Les simulations visuelles ont fait autant appel à des techniques traditionnelles (croquis perspectif) qu'à des techniques de plus en plus sophistiquées développées grâce à des logiciels performants conçus expressément pour simuler les projets en devenir par ordinateur à partir de photos réelles de la situation avant le projet.

Une simulation visuelle se définit comme une image qui illustre l'apparence projetée d'un équipement, en l'occurrence une ligne ou un poste, dans un contexte paysager donné. À ce titre, elle permet de mieux imaginer, visualiser et comprendre le paysage futur

d'un site ou lieu où sera installé l'équipement projeté. Elle permet aussi de vérifier si les impacts visuels appréhendés du projet sont plus que probables et que les mesures d'atténuation préconisées sont adéquates.

Elle représente donc un outil d'analyse et de communication qui doit, selon le cas, aider les décideurs, les gestionnaires du milieu et les publics concernés à mieux comprendre la nature du projet ainsi qu'à le visualiser pour avoir une idée juste de la modification du paysage.

Compte tenu du fait que les techniques ont beaucoup évolué depuis les premières utilisations des simulations visuelles, celles-ci donnent maintenant des images tellement réelles du futur paysage qu'elles deviennent quasi essentielles dans le cadre de projets importants. Elles peuvent vraisemblablement atténuer les craintes, si le déroulement du projet a permis une bonne intégration de l'équipement à son milieu.

La méthode du paysage énonce trois qualités essentielles pour une bonne simulation, soit la compréhensibilité, la crédibilité et l'impartialité décrites comme suit :

- Une simulation est compréhensible si l'observateur y retrouve une quantité suffisante d'informations significatives sur le projet et le contexte environnant, sans ambiguïté, confusion ou difficulté de reconnaissance du lieu simulé. L'observateur doit avoir une compréhension des effets sur l'ensemble du paysage perçu.
- Une simulation est crédible si l'observateur qui l'interprète croit que le paysage futur sera le même que celui simulé, ou que l'information contenue dans la simulation est exacte. La simulation ne doit pas générer de scepticisme.
- Une simulation est impartiale si elle suscite chez l'observateur des réactions et des jugements conformes à ceux qu'il exprimerait en regardant le paysage modifié. À ce titre, la simulation ne doit pas tricher les aspects du projet (échelle, forme, localisation, etc.).

À la lumière des nombreux projets où l'on a eu recours aux simulations visuelles, on constate qu'on utilise toujours la simulation visuelle par rapport à la situation actuelle, soit celle du paysage avant la réalisation du projet. La validation de l'exactitude de la simulation de l'équipement dans le paysage par rapport à l'équipement construit n'a vraisemblablement été faite qu'à deux reprises : la première fois dans le cadre du projet RNDC pour la validation d'un croquis perspectif et la seconde fois, dans le cadre du suivi environnemental du paysage du projet DCLA. Dans ce suivi, on a voulu entre autres déterminer dans quelle mesure les simulations ont reflété la réalité et évaluer la pertinence du choix

des points de vue sélectionnés pour les simulations. On a jugé, en comparant les vues simulées aux vues réelles, que les simulations étaient assez remarquables compte tenu de la performance relativement faible de

la technologie de l'époque et des logiciels alors disponibles ; de plus, les simulations produites illustraient des points de vue relativement critiques et pertinents.

Exemple de simulation visuelle par croquis perspectif faite dans les années 1980

Traversée du Saint-Laurent par la ligne à 450 kV c.c. RNDC



Situation avant le projet



Simulation visuelle par croquis perspectif (1986)



Situation réelle après la construction (1991)

Exemple de simulation visuelle par ordinateur faite dans les années 1990



Poste Appalaches
à 735-230 kV

Simulation visuelle
(1990)



Situation réelle
après la
construction
(1996)

Exemple de simulation visuelle par ordinateur faite dans les années 2000



Ligne monoterne à 230 kV
reliant le parc éolien de Carleton
au réseau de transport

Situation avant le projet
(novembre 2006)



Simulation visuelle
(novembre 2006)



Situation réelle
après construction
(juillet 2009)

Photo personnelle prise par la consultante, en dehors d'un cadre d'étude, à des fins de validation

Exemple de simulation visuelle par ordinateur faite dans les années 2010

Ligne à 230 kV de Saint-Césaire-Bedford
Vue à partir du chemin Boulais, direction sud



Situation avant le projet
(2011)



Simulation visuelle
(2011)

Amendements à la méthode spécialisée

En 1996, on a proposé des amendements à la méthode spécialisée du paysage afin de préciser certaines parties de la démarche méthodologique. Ceux-ci ont été regroupés dans l'ouvrage *Méthode d'étude du paysage – Document complémentaire*. Les principaux amendements apportaient des précisions quant à la définition et à l'identification des paysages régionaux, des paysages types et des unités de paysages significatifs, quant à la représentation cartographique des résistances des unités de paysage et quant à l'ajout d'exemples d'application des démarches d'analyse quantitative et qualitative pour la comparaison des tracés et des emplacements de poste.

Ainsi, selon les amendements proposés, les notions de paysages régionaux et de paysages types se rapportent aux données de base fournies par la cartographie écologique du ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec (MEFQ). Les paysages régionaux correspondent à la notion de régions naturelles, alors que les paysages types correspondent à la notion d'ensembles physiographiques et peuvent être associés aux districts écologiques tel que le propose le MEFQ.

Une nouvelle représentation cartographique a été proposée pour la carte d'inventaire du paysage, de même que de nouvelles grilles d'analyse appuyant l'analyse comparative des tracés de ligne et des emplacements de poste (voir les tableaux et figures qui suivent).

Tableau 3 :
Forme de tableau proposé pour l'analyse comparative des variantes – Analyse quantitative

LONGUEUR DU TRACÉ	VARIANTE 1			VARIANTE 2			Total
	Segment		Total	Segment			
Unité de paysage	1	2		1	2	3	Total
Contrainte	Longueur						
	Superficie						
Résistance très forte	Longueur						
	Superficie						
Résistance forte	Longueur						
	Superficie						
Résistance moyenne	Longueur						
	Superficie						
Résistance faible	Longueur						
	Superficie						
Résistance très faible	Longueur						
	Superficie						
Sous-total							
Nombre d'éléments particuliers du paysage							
Lieu ou zone d'attrait							
Point de repère							
Lieu d'observation stratégique							
Sous-total							

Source : Élaine Genest et Associés, 1996.

Tableau 4 :**Forme de tableau proposé pour l'analyse comparative des variantes – Analyse qualitative**

	VARIANTE 1	VARIANTE 2
Capacité d'intégration		
Capacité d'absorption	Présence dominante d'unités de paysage possédant de nombreux boisés et un relief accidenté qui assurent la dissimulation potentielle de l'équipement.	Présence dominante d'unités de paysage caractérisées par un faible couvert végétal et par un milieu généralement plat, qui n'assurent qu'une faible absorption potentielle de l'équipement.
Capacité d'insertion	Présence d'unités de paysage marquées par l'existence actuelle d'une ligne électrique dans l'axe de la variante viable.	Présence dominante d'unités de paysage fortement structurées par le cadastre, dans l'axe de la variante viable.
Valeur accordée		
Intérêt du paysage	Absence d'élément d'intérêt ou d'usage permettant de démontrer l'intérêt du milieu pour la population ou les gestionnaires du territoire.	Présence de lieux dont l'usage démontre l'intérêt accordé au milieu.
Qualité du paysage	Absence d'unités de paysage caractérisées par leur unicité, leur harmonie ou leur intégrité.	Présence d'unités de paysage caractérisées par leur unicité, leur harmonie ou leur intégrité.

Source : Élaine Genest et Associés, 1996.

Les amendements touchaient aussi l'ensemble de la démarche servant à déterminer le degré d'intégration et le degré de perception de l'équipement, notamment par l'ajout de précisions utiles à l'identification des lieux d'observation, des champs visuels et des observateurs concernés par la présence de l'équipement, de même que par l'ajout de matrices d'évaluation des degrés d'intégration et de perception de l'équipement.

Tableau 5 :
Matrice proposée – Degré d'intégration de l'équipement

Degré d'absorption	Degré d'insertion		
	Faible	Moyen	Fort
Faible	Faible	Faible	Moyen
Moyen	Faible	Moyen	Moyen
Fort	Moyen	Moyen	Fort

Source : Élaine Genest et Associés, 1996.

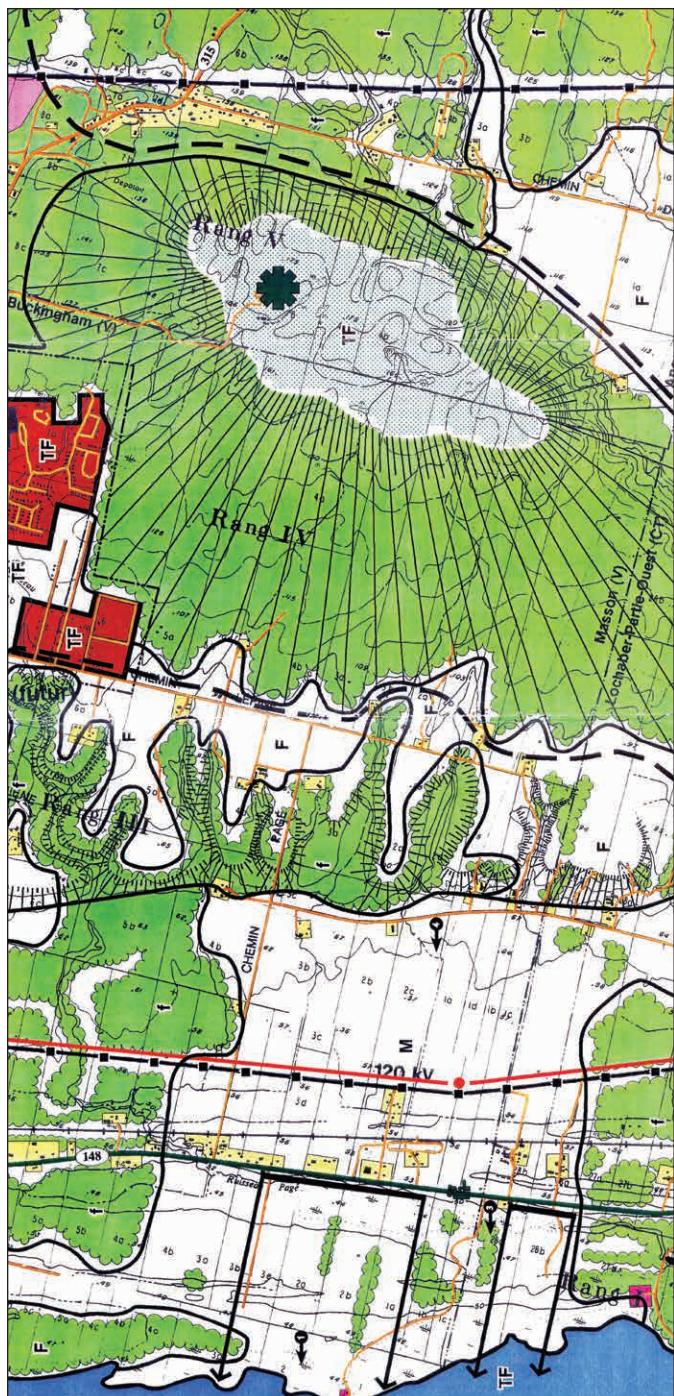
Tableau 6 :
Matrice proposée – Degré de perception de l'équipement

Exposition visuelle	Sensibilité des observateurs	Rayonnement de l'impact	Degré de perception	
Forte	Forte	Régional	Fort	
		Local	Fort	
		Ponctuel	Moyen	
	Moyenne	Régional	Fort	
		Local	Moyen	
		Ponctuel	Moyen	
	Faible	Régional	Moyen	
		Local	Faible	
		Ponctuel	Faible	
Moyenne	Forte	Régional	Fort	
		Local	Moyen	
		Ponctuel	Moyen	
	Moyenne	Régional	Moyen	
		Local	Moyen	
		Ponctuel	Faible	
	Faible	Régional	Faible	
Faible		Local		
		Ponctuel		
Forte	Régional	Moyen		
	Local	Faible		
	Ponctuel	Faible		
	Régional	Faible		
Moyenne	Moyenne		Local	
			Ponctuel	
	Faible		Régional	
		Local	Faible	

Source : Élaine Genest et Associés, 1996.

Figure 8 :

Cartographie proposée – Composantes du paysage résistantes à l'implantation d'infrastructures électriques



Source : Élaine Genest et Associés, 1996.

LIMITES

- Paysage type
- Unité de paysage
- — — Périmètre d'urbanisation

COMPOSANTES DU PAYSAGE

- ★ Lieu d'attrait visuel
- Point de repère visuel
- Lieu d'observation stratégique et route panoramique
- ↗ Champ visuel significatif
- Sommet dominant
- ↗ Pente significative
- ← Prise de vue
- Zone urbaine
- Zone de villégiature
- Habitat rural dispersé
- Lieu à vocation récréo-touristique (pictogrammes multiples)
- Lieu à vocation archéologique, patrimoniale ou culturelle connue
- Lieu de conservation de la ressource naturelle
- Campement ouvrier

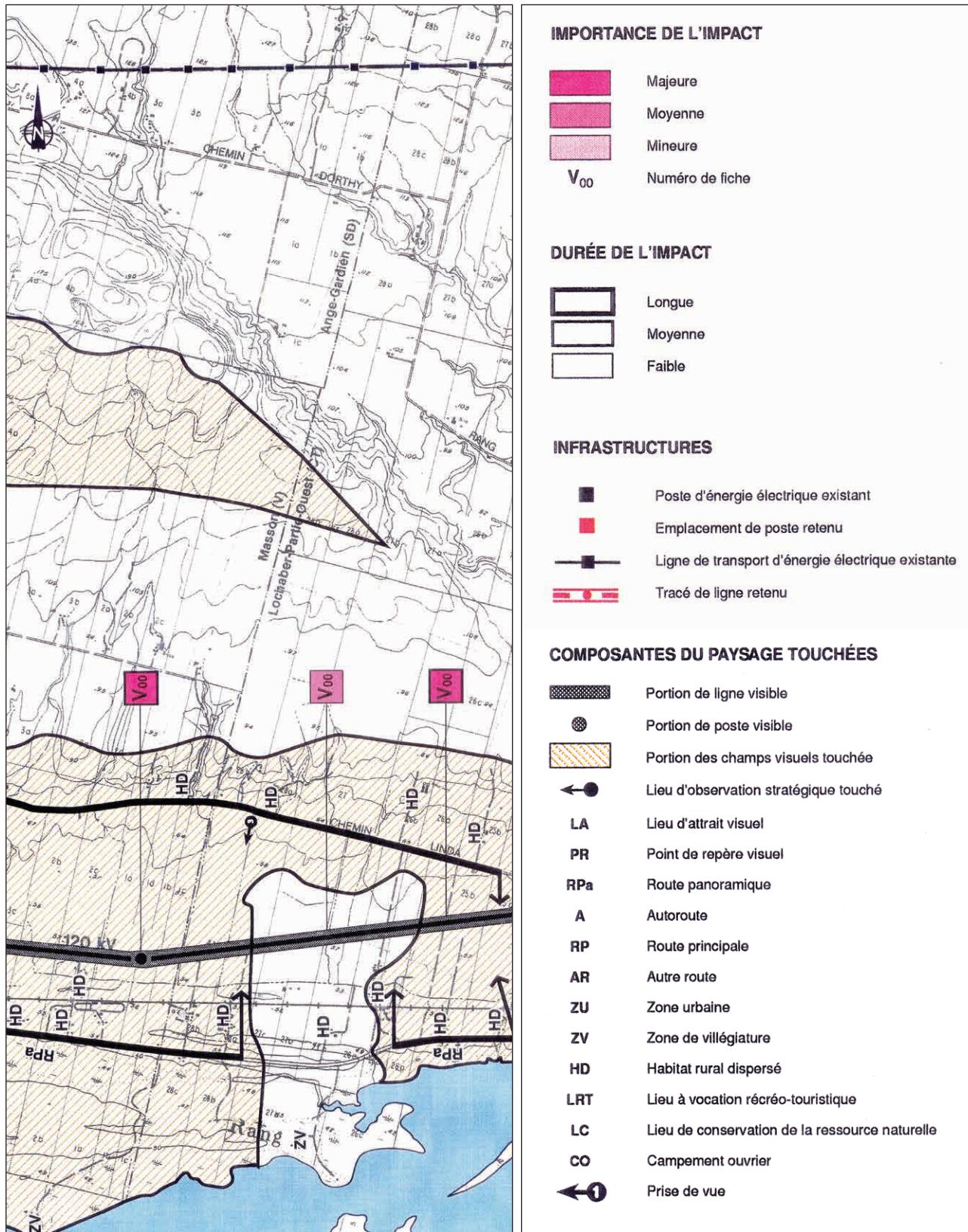
INFRASTRUCTURES

- Autoroute ou route principale
- — Autre route ou chemin (classes I et II)
- ▲ Centrale électrique
- Digue ou barrage
- Poste d'énergie électrique existant
- Poste d'énergie électrique proposé
- — Ligne de transport d'énergie électrique existante
- ● Tracé de ligne viable proposé
- ● — Tracé de ligne préférable proposé

RÉSISTANCE DU PAYSAGE

TF	Résistance très forte
F	Résistance forte
M	Résistance moyenne
f	Résistance faible
Tf	Résistance très faible

Figure 9 :
Cartographie proposée – Étude des impacts visuels



Source : Élaine Genest et Associés, 1996.

Dans le document complémentaire, on trouvait également une nouvelle cartographie des impacts visuels permettant d'illustrer les lieux d'observation stratégiques offrant des vues sur l'équipement projeté, les champs visuels identifiés ainsi que la portion perceptible de l'équipement.

En raison de la grande réorganisation qu'a connue Hydro-Québec en 1997, le document complémentaire n'a pas été diffusé à l'interne. Les notions ont plutôt été communiquées de façon informelle et intégrées à la démarche méthodologique dans certaines études qui ont servi, par la suite, d'exemples types. Ainsi, la plupart des études d'impact et des évaluations environnementales réalisées depuis 2000 intègrent les différents amendements proposés, même si la méthode spécialisée du paysage de 1992 n'a jamais fait l'objet d'une révision subséquente.

Procédé informatisé d'analyse du paysage dans le cadre du développement d'OPTRAC⁴

À l'aide de la méthode spécialisée du paysage, des données d'inventaires numériques de la phase 1 de l'avant-projet de la ligne à 735 kV des Cantons-Lévis et de l'inventaire visuel réalisé dans le cadre du même projet, on a cherché à déterminer quels étaient les éléments qui contribuaient de façon significative, par leur combinaison, à composer des lieux offrant des paysages remarquables en tenant compte des cours ou plans d'eau, de la topographie ainsi que des routes et chemins qui sillonnent la zone d'étude. On s'est ensuite employé à définir des aires de forte et très forte sensibilité du paysage, objectif ultime de la méthode, en relevant les combinaisons les plus susceptibles d'être significatives.

C'est ainsi qu'a été dressée une liste d'éléments essentiels à l'analyse du paysage :

- éléments de la carte de base à retenir pour l'étude du paysage (rivières, lacs, routes, topographie, etc.) ;
- éléments environnementaux et techniques à retenir pour l'étude du paysage tirés des cartes des éléments environnementaux sensibles à l'implantation d'infrastructures électriques.

À ces éléments essentiels s'ajoutent les éléments complémentaires suivants :

- paysages régionaux et paysages-types ;
- unités de paysage ;
- sites d'intérêt.

4. Voir la synthèse *Évaluation environnementale*.

Ces éléments cartographiques ont ensuite été convertis en planches matricielles ou vectorielles, puis combinés à une image satellitaire et à une planche matricielle du modèle numérique d'élévation (topographie) dans lequel les pentes ont été classifiées et les sommets dominants, identifiés. Tous ces intrants devaient permettre de produire les planches matricielles menant à l'interprétation des aires de sensibilité. Différentes combinaisons des planches matricielles servaient à générer des cartes des inventaires du paysage et des cartes des aires de sensibilité du paysage qui complétaient les inventaires des milieux humain et naturel numérisés pour élaborer des tracés au moyen du procédé OPTRAC.

L'analyse du paysage par procédé informatisé comprenait plusieurs activités, dont les plus importantes étaient :

- l'identification des données existantes relatives au paysage ;
- la réalisation des inventaires pour les données complémentaires ;
- la conversion numérique de l'ensemble des données relatives au paysage ;
- la production du modèle numérique d'élévation et des planches dérivées ;
- la définition des aires de sensibilité du paysage ;
- la production des produits cartographiques.

Suivis environnementaux

Ligne à 450 kV c.c. Radisson-Nicolet-des Cantons

En 1991, dans le cadre du suivi environnemental des impacts visuels des parties centre et sud de la ligne à 450 kV c.c. RNDC, on a pu comparer les impacts visuels réels à ceux appréhendés à l'étude d'avant-projet, en plus de dresser un portrait global de la formulation, de l'application, de l'efficacité et de la pertinence des mesures d'atténuation proposées et appliquées.

Le bilan de l'évaluation du degré de perturbation des équipements a démontré qu'il n'y a aucune relation de cause à effet entre la distance et la perturbation constatée et que « l'intégration visuelle des équipements doit s'apprécier en tenant compte de la totalité de la zone d'accessibilité visuelle afin de conserver une vue d'ensemble de leur relation avec les caractéristiques du paysage récepteur ». L'hypothèse voulant que « les équipements n'affectent pas l'harmonie du paysage lorsqu'ils se situent en zone d'ombre » a ainsi été infirmée. Pour la première fois, on a évalué le degré de perception en tenant compte non seulement de la perception de la ligne (présence et répartition des

équipements, présence de l'emprise), mais aussi de la capacité d'insertion du milieu, soit sa propriété d'intégrer les équipements au paysage sans qu'il y ait altération de son caractère particulier. Cette étude précisait également la pertinence de passer d'une approche de dissimulation des ouvrages à une approche orientée vers une meilleure intégration de ceux-ci dans le paysage, puisque la seule distance ne constitue pas un instrument adéquat et suffisant pour évaluer l'impact visuel des équipements. Les relations entre les caractéristiques visuelles des équipements à planter et celles du milieu récepteur (topographie, perspectives, végétation, etc.) doivent dorénavant être prises en compte dans l'évaluation.

En dressant le bilan des mesures d'atténuation mises en place, on a pu évaluer, de façon quantitative, la pertinence et l'efficacité des mesures couramment utilisées pour atténuer les impacts visuels, appuyer l'argumentaire autour de la formulation et de l'application des mesures et mieux cerner la problématique liée à leur réalisation. Les mesures d'atténuation courantes, telles que formulées, ont été jugées trop générales pour favoriser adéquatement l'intégration visuelle des équipements. La conservation d'un écran boisé a cependant été considérée pertinente dans 80 % des cas où cette mesure avait été suggérée.

On a aussi ciblé des mesures d'atténuation plus spécifiques pour favoriser l'intégration visuelle des équipements.

Enfin, on a présenté une nouvelle façon de cartographier les études visuelles (voir la figure 10) afin de faciliter l'intégration d'un équipement en trois dimensions dans un milieu aussi composé de trois dimensions. Celle-ci recommande l'illustration des éléments visuels suivants :

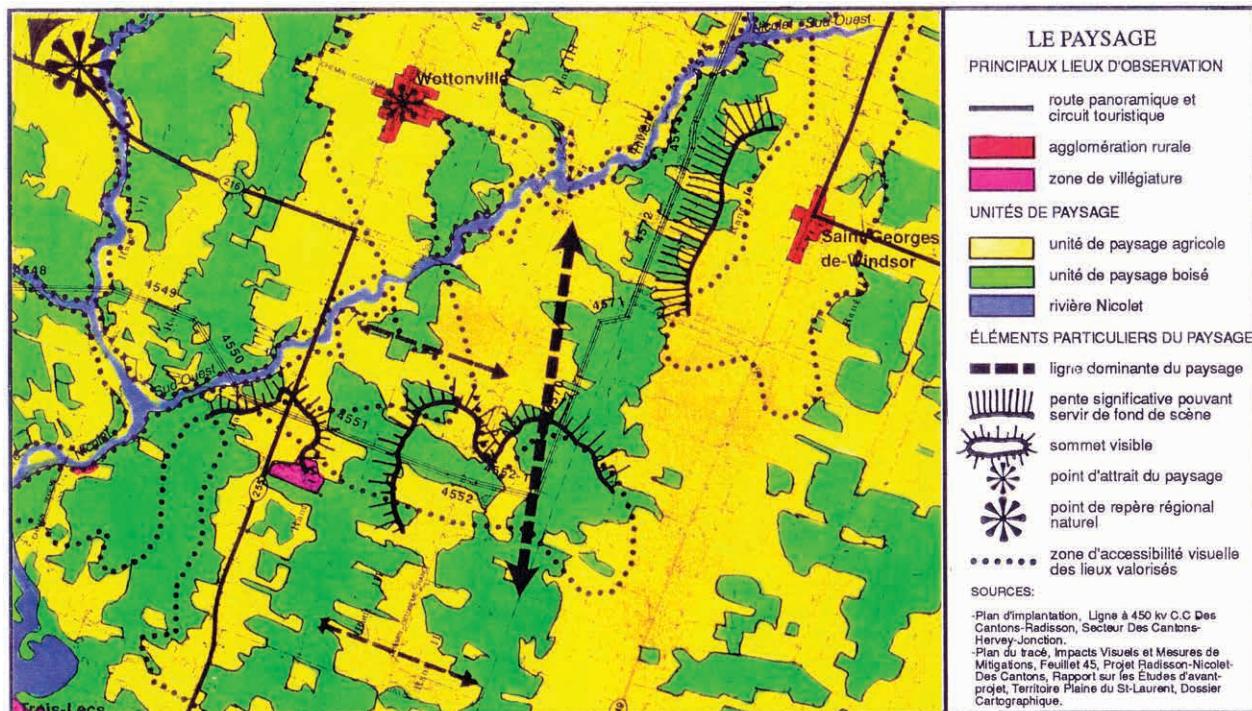
- les principaux lieux d'observation (réseau routier régional et local, circuit panoramique ou touristique, zones urbaines ou de villégiature, sites récréatifs, etc.) ;
- les limites des bassins visuels (ensemble du paysage techniquement observable à l'intérieur d'un même bassin de drainage) ;
- les unités de paysage (unité homogène et distincte) et les principaux paramètres de caractérisation (relief, végétation, hydrographie, utilisation et affectation du sol) ;
- les éléments particuliers du paysage (lignes dominantes, pentes significatives, sommets visibles, lieux d'intérêt particulier, points d'attrait, points de repère régionaux naturels ou anthropiques, points d'observation stratégiques, zones d'accessibilité visuelle, etc.).

Mesures d'atténuation courantes :

- Laisser un écran boisé aux intersections de routes principales ou à proximité d'habitations (mesure 56a).
- Prévoir un écran boisé aux intersections de routes principales ou à proximité d'habitations (mesure 56b).
- Viser l'harmonisation maximale des équipements et du paysage en recourant à des mesures telles que : le choix de pylônes surbaissés, le traitement architectural des postes, etc. (mesure 64).

Source : Le Groupe conseil Entraco Inc., 1991.

Figure 10 :
Exemple d'une cartographie suggérée pour l'inventaire du milieu visuel



Source : Le Groupe conseil Entraco Inc., 1991.

Douzième ligne du réseau de transport à 735 kV et son rattachement au poste de la Jacques-Cartier

En 1995, dans le cadre du suivi des impacts sur le paysage de la Douzième ligne, on a constaté que la méthode d'étude du paysage ne permettait pas de déterminer avec précision l'importance d'un impact en milieu nordique. Cette faiblesse résidait surtout dans l'évaluation de la valeur accordée au paysage, basée essentiellement sur des critères se rapportant à des préoccupations et des valeurs véhiculées par les gens du Sud et probablement fort différentes de celles des autochtones, notamment les communautés cries, puisque « le mode de perception du paysage de même que les significations attribuées à ce qui est

perçu varient considérablement en fonction de la culture des gens qui le regardent ou l'utilisent ».

Dans cette étude de suivi, on a également conclu que la juxtaposition de lignes n'est pas nécessairement garantie d'une bonne intégration visuelle, notamment lorsque « la première ligne est mal située, la juxtaposition d'une nouvelle ligne risque d'aggraver fortement les impacts visuels [...] L'ouverture d'un nouveau corridor peut être préférable [...] À l'inverse, si la première ligne est bien située, le regroupement d'une deuxième ligne au sein de la même emprise contribuera à réduire au minimum les impacts sur le paysage. »



Juxtaposition de lignes en territoire agricole à Saint-Bruno-de-Montarville, en Montérégie



Ligne à 735 kV des Cantons-Lévis sur portiques tubulaires, vallée au sud du lac William

Ligne à 735 kV des Cantons-Lévis et poste Appalaches à 735-230 kV

Après la mise en service de la ligne à 735 kV des Cantons-Lévis et du poste Appalaches à 735-230 kV, Hydro-Québec TransÉnergie a achevé, en 1997, un suivi environnemental relativement à certaines préoccupations soulevées à l'étape de l'avant-projet. En plus de répondre à l'engagement de l'entreprise quant à l'évaluation de la perception visuelle des portiques tubulaires implantés dans la vallée du lac William, ce suivi environnemental a porté sur l'évaluation du degré d'intégration de la ligne et du poste Appalaches au paysage, des mesures d'atténuation formulées à l'avant-projet ainsi que des recommandations émises par le BAPE quant à la conservation ou la mise en place d'écrans boisés à la traversée de 49 routes, chemins ou rangs et en bordure de l'emprise le long de certains tronçons.

L'évaluation de l'utilisation et de la perception visuelle des portiques tubulaires dans la vallée au sud du lac William concluait que « l'apparence et l'aspect esthétique des supports jouent un rôle important quant au degré d'acceptabilité des équipements d'une ligne électrique dans un paysage donné, notamment en milieu valorisé ou de villégiature ». Une symbolique différente est associée aux supports tubulaires et semble assurer une meilleure cohabitation. Leur apparence est généralement appréciée des gens, bien que plusieurs trouvent que ces équipements sont très visibles et volumineux.

Le suivi a révélé que l'intégration visuelle des équipements tubulaires a toutefois des limites, notamment :

- les ruptures d'alignement du tracé (microdéviation) sont fortement perceptibles à cause du contraste de couleur des structures qui se profilent sur un fond de scène végétal et créent un désordre visuel qui attire l'attention des observateurs ;
- la mauvaise intégration des équipements tubulaires peut être mise en évidence par leur grande visibilité ;
- la discordance dans la forme et dans le caractère des supports tubulaires et rigides, souvent visibles dans le même champ visuel, de même que l'absence de zone de transition efficiente diminuent le bénéfice attendu de leur utilisation.

L'évaluation de l'intégration visuelle de la ligne a révélé que le degré de perturbation réel du paysage par les nouveaux équipements a été considéré fort pour 14 % de la longueur de la ligne. Parmi les facteurs ayant rendu plus difficile l'intégration visuelle de la ligne, mentionnons le gabarit des supports à 735 kV (plus imposant que celui des supports de la ligne à 230 kV qui venait d'être démantelée), la réutilisation de sections d'anciennes emprises mal situées et l'apparence très différente des pylônes d'angle et des pylônes d'alignement.

Pour favoriser l'intégration visuelle des futurs projets de ligne, on a formulé quelques recommandations, notamment privilégier un tracé rectiligne pour conserver une harmonie dans l'alignement des pylônes et rechercher des formes similaires parmi tous les types de pylônes d'une même famille. Lorsqu'il y a juxtaposition de lignes, l'utilisation de supports de même gabarit et la recherche d'une similitude dans l'apparence des supports sont aussi à considérer. En outre, la juxtaposition d'une ligne à des équipements existants permet d'éviter l'ouverture d'un autre corridor.



Le site du poste Appalaches en contrebas démontre sa bonne intégration.

L'intégration du poste Appalaches dans le paysage a été favorisée par son mode d'implantation, qui respecte les lignes dominantes du paysage, par l'utilisation d'un éclairage approprié qui atténue sa luminance, par l'échelle du paysage de la vallée qui atténue le volume du poste et le fait paraître moins encombrant ainsi que par la présence d'un fond de scène qui assure l'absorption visuelle des équipements (structures métalliques).

Toutefois, l'utilisation d'un granulat de couleur blanche provoque un contraste marqué avec le milieu et la végétation environnante, alors que la couleur rouge des bâtiments (de commande ou autres) met en évidence l'absence d'un traitement architectural adapté aux caractéristiques du cadre bâti environnant.



La couleur blanche du granulat provoque un contraste marqué avec l'environnement immédiat.

À l'occasion de ce suivi environnemental, on a également pu valider l'efficacité et la pertinence des mesures d'atténuation formulées à l'avant-projet, la performance de celles qui ont été appliquées et les conséquences

de la non-application de certaines autres, en plus d'effectuer une analyse des nombreuses recommandations formulées par le BAPE. On a tiré les conclusions suivantes :

- mis en œuvre dans 66 % des cas, le positionnement côte à côte des supports des lignes juxtaposées s'est avéré généralement pertinent et relativement efficace à cause de la forme et de l'apparence des supports juxtaposés, préservant l'unité d'ensemble de ces séries de supports. La différence de gabarit des lignes juxtaposées de tensions diverses atténue toutefois l'effet bénéfique de cette mesure ;
- la création d'écrans boisés à la traversée des routes a été jugée pertinente dans 22 % des cas (12 traversées) en raison du milieu d'implantation généralement ouvert et du gabarit imposant des pylônes qui limite l'efficacité d'un écran végétal. En milieu boisé, le maintien d'un écran végétal s'est avéré pertinent.

Ligne à 735 kV de Saint-Césaire-Hertel – Boucle montérégienne

En 2005, Hydro-Québec TransÉnergie a réalisé plusieurs études de suivi environnemental dans le cadre du projet de la boucle montérégienne. L'entreprise a fait un suivi sur la structure du territoire et le paysage pour le tronçon Hertel-point Saint-Césaire de la ligne à 735 kV des Cantons-Hertel, conformément à un engagement pris dans le rapport d'avant-projet de décembre 1999. Les activités de suivi ont eu lieu sur 44 km de ligne, dont 37 km longent l'autoroute 10. L'analyse urbanistique et paysagère a révélé que l'impact majeur sur le paysage est « aussi significatif que prévu. Il touche autant les automobilistes que les résidents, et ce, malgré l'effort consenti pour alléger les imposantes structures des pylônes à 735 kV ».

La pertinence de juxtaposer la ligne à l'autoroute 10 n'a pu être démontrée, ce jumelage n'ayant pas davantage épargné la population locale qu'un tracé traversant l'intérieur des terres. Les automobilistes subissent aussi l'impact de la ligne qui défile au premier plan visuel sur 37 km. Une route et une ligne n'ont pas de complémentarités naturelles et sont difficilement « conviviales ». Leur jumelage entraîne inévitablement un déséquilibre des rapports visuels, notamment une différence marquée de leurs dimensions verticales respectives, de même qu'une aggravation de l'effet de barrière, allant même jusqu'à la création d'un *no man's land*.

La présence de la ligne a modifié la profondeur des vues panoramiques initialement offertes à partir de l'autoroute 10, en plus de créer une nouvelle unité de paysage en redéfinissant la profondeur des champs visuels offerts par l'alignement de pylônes qui défilent à toute vitesse. Elle donne ainsi une troisième dimension à l'autoroute en révélant ses sinuosités jusqu'alors imperceptibles et banalise le paysage symbolique des collines Montérégianennes, lui faisant perdre son intégrité et affaiblissant son identité.

L'impact visuel de la ligne est également associé aux sinuosités du tracé, qui sont conditionnées par celles de l'autoroute et par de multiples zigzags et traversées de l'autoroute réalisées en réponse aux demandes ponctuelles soulevées lors des consultations, lesquelles ont nécessité l'utilisation de structures de formes disparates.

Le suivi environnemental souligne également qu'on a consenti peu d'efforts jusqu'à maintenant pour aller

au-delà de l'analyse du paysage visible ou concret, bien que la méthode spécialisée énonce que « la problématique liée à l'intégration des lignes et postes électriques dans le paysage dépend tant de la nature concrète, visible et symbolique des paysages du milieu récepteur, que du caractère spécifique de l'équipement projeté ». On doit analyser le paysage dans sa globalité, au moyen de nouveaux paramètres tels que l'intégrité du paysage et l'identité du paysage, afin de mieux explorer cette dimension symbolique. Dès l'amorce d'une évaluation environnementale, on devrait prendre en compte les éléments structurants du territoire de même que les sensibilités afin de dégager les axes où une ligne est susceptible de jouer un rôle positif sur la structuration du territoire.

Enjeu paysage

En 2007, Hydro-Québec TransÉnergie a effectué une revue des rapports du BAPE publiés à la suite des audiences portant sur les projets de lignes et de postes électriques présentés de 1980 à 2001, pour recenser les principaux enjeux qui y ont été soulevés. L'exercice a fait ressortir que les impacts sur le paysage, plus particulièrement la modification du paysage, constituent le deuxième enjeu environnemental d'importance, après les craintes associées aux champs électriques et magnétiques. Les participants se sont montrés très préoccupés par la dégradation du paysage qu'entraîne le passage d'une ligne à haute tension. Pour nombre d'entre eux, les mesures d'atténuation proposées par Hydro-Québec concernant les impacts sur le paysage sont souvent inappropriées.



Ligne des Cantons-Hertel bordant l'autoroute 10

LES ENSEIGNEMENTS

À RETENIR

- La méthode spécialisée d'étude du paysage, qui a près de 20 ans, demeure une référence en matière d'évaluation des impacts sur le paysage, bien que les amendements proposés dans le document complémentaire publié en 1996 et utilisés depuis dans le cadre des études d'impact n'aient jamais été intégrés à la méthode spécialisée.
- Toute traversée d'un cours d'eau majeur soulève des enjeux de paysage qui préoccupent les citoyens riverains et qui nécessitent des études rigoureuses du facteur visuel. À ce titre, les considérations particulières associées au fleuve Saint-Laurent et les engagements pris par le gouvernement dans le cadre de la politique énergétique de 1990 n'ont pas été repris dans la nouvelle politique énergétique de 2006, mais demeurent toujours d'actualité.
- Les impacts sur le paysage, plus particulièrement la modification du paysage, constituent le deuxième enjeu environnemental d'importance, après les craintes associées aux champs électriques et magnétiques.
- Les mesures d'atténuation proposées par Hydro-Québec pour réduire les impacts visuels sont souvent jugées inappropriées. En milieu boisé, le maintien d'un écran végétal s'est avéré pertinent, alors que la création d'écrans boisés à la traversée des routes est souvent considérée comme non pertinente, notamment dans un milieu d'implantation ouvert ou en raison du gabarit imposant des pylônes qui limite l'efficacité d'un écran végétal.
- Le paysage doit être pris en compte dans les deux phases du processus d'étude d'impact (corridors et aires d'accueil, tracés et emplacements).
- La prise de conscience populaire et les démarches de caractérisation des paysages entreprises par les intervenants du milieu doivent être prises en considération dans les études de projets à venir et pourraient influencer l'importance à accorder au facteur visuel.
- Les qualités essentielles d'une bonne simulation visuelle sont la compréhensibilité, la crédibilité et l'impartialité.
- Les simulations visuelles, lorsque leur degré d'exactitude est élevé, sont des outils efficaces pour porter un jugement sur un impact visuel appréhendé et des outils de communication très pertinents lors des présentations faites dans le cadre de la participation publique.

À ÉVITER

- Toute modification ou simplification de la démarche d'étude du paysage sans qu'on ait au préalable évalué en profondeur les incidences d'un tel changement.
- Négliger la prise de conscience populaire à l'égard de la protection du paysage et les préoccupations quant à la dégradation du paysage qu'entraînent la construction et la présence d'une ligne ou d'un poste électrique.

LES ENSEIGNEMENTS

À POURSUIVRE

- Assurer une vigie quant aux incidences des changements législatifs récemment adoptés dans le cadre de la nouvelle *Loi sur le patrimoine culturel*, notamment en ce qui concerne l'ajout du concept de paysage culturel patrimonial défini comme « tout territoire reconnu par une collectivité pour ses caractéristiques paysagères remarquables résultant de l'interrelation de facteurs naturels et humains qui méritent d'être conservées et, le cas échéant, mises en valeur en raison de leur intérêt historique, emblématique ou identitaire ».
- Réviser et rééditer la méthode spécialisée, à tout le moins, pour qu'on y intègre les amendements proposés en 1996.
- Valider les simulations visuelles une fois le projet construit afin de s'assurer de l'exactitude des simulations et de permettre l'amélioration continue des futures simulations visuelles.
- Élaborer une démarche plus concrète et complète, qui prend en compte, dès l'amorce du projet et en complément des inventaires habituels, une meilleure compréhension du territoire, de sa structure et de son organisation spatiale.
- Explorer davantage les paramètres d'intégrité du paysage et d'identité du paysage afin de bien cerner la dimension symbolique des paysages et de comprendre l'impact qui en découle. « Les modes d'intégration des équipements électriques dans le paysage doivent assurer la cohabitation optimale des équipements avec la symbolique particulière des paysages. »

Vocabulaire

Impact visuel : Impact qualifiable d'une activité ou d'une intervention sur le paysage.

Intégration : Qualité d'un projet qui est l'aboutissement souhaité de l'étude d'impact. Elle repose sur deux critères : la compatibilité et l'acceptabilité.

Milieu récepteur (ou milieu d'accueil) : Territoire sur lequel on projette de réaliser un projet d'équipement.

Patrimoine : Ensemble de biens naturels et de créations humaines, aussi bien dans les domaines matériels que spirituels, que les personnes et les collectivités considèrent comme une richesse et qu'elles ont le devoir de sauvegarder pour les transmettre aux générations futures.

Paysage : Portion d'espace qui peut être vue par un observateur situé en un point donné et dont l'appréhension diffère en fonction des référents culturels de l'observateur.



Panorama de Baie-Saint-Paul

Bibliographie

Études ou documents d'Hydro-Québec

ANDRÉ MARSAN ET ASSOCIÉS et DANIEL ARBOUR ET ASSOCIÉS. 1976. *Étude d'environnement pour la localisation de lignes de transport d'énergie à 735 kV entre les postes Châteauguay et Chénier*. Préparé pour Hydro-Québec. 147 p. et ann.

ANDRÉ MARSAN ET ASSOCIÉS et DANIEL ARBOUR ET ASSOCIÉS. 1975. *Étude d'environnement pour la localisation de lignes de transport d'énergie à 735 kV entre les postes Châteauguay et Chénier*. Préparé pour la Commission hydro-électrique de Québec. Version décembre. 168 p.

ATELIER DE RECHERCHES URBAINES APPLIQUÉES INC. 1985. *Évaluation de l'intensité des impacts visuels pour les lignes de transport d'énergie de 120 kV à 735 kV*. Préparé pour Hydro-Québec. 188 p.

BELT. 1976. *Rapport de localisation et d'impact sur l'environnement, réseau de transport Baie James à 735 kV, section Canton Mousseau-Chénier*. Préparé pour la Commission hydro-électrique de Québec. 172 p.

CARPENTIER, J.M. Sans date. (Lettre de transmission 1993) *Grands enseignements du suivi environnemental de la ligne à courant continu à 450 kV Radisson-Nicolet-des Cantons*. Préparé pour Hydro-Québec. 31 p.

DESSAU, ENVIRONNEMENT ET AMÉNAGEMENT. 1996. *Intégration de la méthode d'étude du paysage au procédé Optrac*. Préparé en collaboration avec le groupe SM pour Hydro-Québec. 32 p. et ann.

ÉLAINE GENEST ET ASSOCIÉS. 1996. *Méthode d'étude du paysage – Document complémentaire*. Préparé pour Hydro-Québec. 82 p.

HYDRO-QUÉBEC. 2012. *Le Petit Dictionnaire*. [En ligne]. Montréal. [<http://petitdictionnaire/petit/termino.php>], (3 avril 2012).

HYDRO-QUÉBEC. 2010. *Intégration de la production des parcs éoliens au réseau de transport. Ligne à 315 kV du parc éolien de Lac-Alfred. Étude d'impact sur l'environnement*. Montréal. 2 volumes.

HYDRO-QUÉBEC. 2009. *Intégration de la production éolienne au réseau de transport. Ligne à 161 kV du parc éolien de Montagne-Sèche et projets connexes. Évaluation environnementale*. Montréal. 2 volumes.

HYDRO-QUÉBEC. 2008a. *Intégration de la production des parcs éoliens au réseau de transport. Ligne à 230 kV au Goémon-Mont-Louis-Gros-Morne : Évaluation environnementale*. Montréal. 2 volumes.

HYDRO-QUÉBEC. 2008b. *Intégration de la production éolienne au réseau de transport. Ligne à 230 kV du parc éolien de Carleton. Évaluation environnementale*. Montréal. 133 p. et ann.

HYDRO-QUÉBEC. 2008c. *Poste Anne-Hébert à 315-25 kV et ligne d'alimentation à 315 kV. Étude d'impact sur l'environnement*. Montréal. 2 volumes.

HYDRO-QUÉBEC. 2008d. *Poste Anne-Hébert à 315-25 kV et ligne d'alimentation à 315 kV. Résumé de l'étude d'impact sur l'environnement*. Montréal. 34 p. et ann.

HYDRO-QUÉBEC. 2008e. *Poste de Mont-Tremblant à 120-25 kV et lignes à 120 kV. Évaluation environnementale*. Montréal. 159 p. et ann.

HYDRO-QUÉBEC. 2008f. *Poste Waconichi à 161-25 kV et ligne de raccordement à 161 kV : Étude d'impact sur l'environnement*. Montréal. 2 volumes.

HYDRO-QUÉBEC. 2007. *Intégration de la production de parcs éoliens au réseau de transport. Ligne à 230 kV de Rimouski-Les Boules-Baie-des-Sables : Évaluation environnementale*. Montréal. 2 volumes.

HYDRO-QUÉBEC. 2006a. *Intégration de la production éolienne au réseau de transport. Région Matapédia. Ligne à 230 kV du parc éolien de Saint-Ulric-Saint-Léandre : Évaluation environnementale*. Montréal. 87 p. et ann.

HYDRO-QUÉBEC. 2006b. *Reconstruction de la ligne à 161 kV de Chicoutimi-Nord-Dubuc : Évaluation environnementale*. Montréal. 127 p. et ann.

HYDRO-QUÉBEC. 2005a. *Intégration de la production de la centrale Péribonka au réseau de transport. Ligne à 161 kV Péribonka-Simard, poste de la Péribonka et poste Simard. Évaluation environnementale*. Montréal. 2 volumes.

HYDRO-QUÉBEC. 2005b. *Intégration de la production des centrales de la Chute-Allard et des Rapides-des-Cœurs au réseau de transport. Ligne biterne à 230 kV Chute-Allard–Rapide-Blanc, poste de la Chute-Allard et poste des Rapides-des-Cœurs : Évaluation environnementale*. Montréal. 140 p. et ann.

HYDRO-QUÉBEC. 2002. *Ligne à 315 kV Toulnustouc-Micoua. Étude d'impact sur l'environnement*. Montréal. 3 volumes.

HYDRO-QUÉBEC. 2000. *Enseignements du suivi environnemental – Ligne à 735 kV des Cantons-Lévis et poste des Appalaches à 735-230 kV*. Montréal. 36 p.

HYDRO-QUÉBEC. 1996. *Macro-inventaire des paysages québécois : étude de faisabilité*. Montréal. 37 p.

HYDRO-QUÉBEC. 1995. *Macro-inventaire des paysages québécois : étude de préfaisabilité*. Montréal. 39 p. et ann.

HYDRO-QUÉBEC. 1991. *Ligne à 735 kV des Cantons-Lévis et poste des Appalaches à 735-230 kV. Rapport d'avant-projet*. Montréal. Volumes 1 à 6.

HYDRO-QUÉBEC. 1990a. *Douzième ligne à 735 kV du réseau de transport. Rapport d'avant-projet. Partie 3 – Partie située au sud du territoire régi par la Convention de la Baie James et du Nord québécois*. Montréal. Volumes 1 et 3.

HYDRO-QUÉBEC. 1990b. *Douzième ligne à 735 kV du réseau de transport. Rapport d'avant-projet. Résumé*. Montréal. 69 p. et ann.

HYDRO-QUÉBEC. 1990c. *Méthode d'évaluation environnementale des lignes et postes. 1. Démarche d'évaluation environnementale. 2. Techniques et outils. Rapport du groupe de travail*. Montréal. 321 p.

HYDRO-QUÉBEC. 1985. *Méthodologie d'études d'impact Lignes et Postes. Guide d'inventaire et d'analyse des champs et horizons visuels*. Montréal. p. 5-36 à 5-43.

HYDRO-QUÉBEC. 1980. *Manuel du service, Études de tracé*. Montréal. 97 p.

HYDRO-QUÉBEC. 1978. *Réseau de transport d'énergie de la Baie James. Quatrième ligne. Secteur Chamouchouane/Saguenay. Rapport d'études d'avant-projet. Études d'impact sur l'environnement*. Montréal. p. 275-632.

HYDRO-QUÉBEC. 1975. *Ligne internationale de transport d'électricité à 765 kV Châteauguay–Frontière canado-américaine. Rapport d'impact sur l'environnement*. Montréal. 76 p.

HYDRO-QUÉBEC TRANSÉNERGIE. 2008. *Intégration de la production éolienne au réseau de transport – Ligne à 230 kV du parc éolien de Carleton. Évaluation environnementale*. Montréal. 133 p et ann.

JEAN-PIERRE PELLETIER ET ASSOCIÉS INC. 1981a. *Guide méthodologique d'analyse du paysage. Volume 1 : Rapport de recherche*. Préparé pour Hydro-Québec. 98 p.

JEAN-PIERRE PELLETIER ET ASSOCIÉS INC. 1981b. *Guide méthodologique d'analyse du paysage. Volume 2 : Manuel méthodologique*. Préparé pour Hydro-Québec. 99 p.

LE GROUPE CONSEIL ENTRACO INC. 1997. *Suivi environnemental du paysage. Ligne à 735 kV des Cantons-Lévis et poste des Appalaches à 735-230 kV. Rapport final*. Préparé pour Hydro-Québec. Volume 1. 93 p. et ann.

LE GROUPE CONSEIL ENTRACO INC. 1991. *Suivi environnemental des impacts visuels. Parties centre et sud. Ligne à ±450 kV c.c. Radisson-Nicolet-des Cantons. Rapport synthèse*. Préparé pour Hydro-Québec. 102 p. et ann.

LE GROUPE VIAU INC. 1993. *Méthode d'étude du paysage pour les projets de lignes et de postes de transport et de répartition. Document synthèse*. Préparé pour Hydro-Québec en collaboration avec Le Groupe conseil Entraco Inc. 26 p. et ann.

LE GROUPE VIAU INC. 1992. *Méthode d'étude du paysage pour les projets de lignes et de postes de transport et de répartition*. Préparé pour Hydro-Québec en collaboration avec Le Groupe conseil Entraco Inc. 325 p.

LÉTOURNEAU, H., et C. PELLETIER. 2007. *Étude de suivi environnemental sur la structure du territoire et le paysage – Ligne à 735 kV des Cantons-Hertel, tronçon Hertel–point Saint-Césaire*. Préparé par la firme Aménatech Inc. et Hydro-Québec. 102 p. et ann.

LÉTOURNEAU, H., et L. ALLARD. 1995. *OPTRAC: Gis Route Optimization Theoretical Approach and Computer Application*. Proc. First Technical Session on Powerlines and the Environment, May 25-26, 1994. Madrid, Spain. Red Electrica de España. p. 181-189.

LÉTOURNEAU, H., L. ALLARD, J.P. GRAVEL ET C. SIEGEL. 1995. Choix d'un tracé optimal : *Démarche théorique et application informatisée*. Actes du 5^e symposium international : L'environnement et les emprises. 19-22 septembre 1993. Montréal. Hydro-Québec. p. 514-519.

LÉTOURNEAU, H., et coll. 2008. *Ligne à 735 kV des Cantons-Hertel et poste de la Montérégie à 735 kV-120 kV. Boucle montérégienne. Enseignements du suivi environnemental*. Montréal. Hydro-Québec. 40 p.

MASSÉ, J., et G. MOISAN. 1995. *Suivi des impacts sur le paysage de la Douzième ligne du réseau de transport et de son rattachement au poste de la Jacques-Cartier*. Préparé par Le Groupe conseil Entraco Inc. pour Hydro-Québec. Montréal. 2 volumes.

ROCHE ET ASSOCIÉS LTÉE. 1987. *Développement d'une méthodologie et d'un guide d'analyse visuelle du paysage pour la planification des lignes à haute tension : 1. Revue de la littérature et bilan des expériences*. Préparé pour Hydro-Québec. Tomes 1 et 2.

ROY, G. 2007. *Principaux enjeux soulevés dans les rapports du Bureau d'audiences publiques sur l'environnement. Projets de lignes et postes électriques de 1980 à 2001. Volume 1 : Analyse et interprétation des résultats*. Préparé pour Hydro-Québec. Montréal. Hydro-Québec. 260 p.

TANGUAY, N. 1987. *Étude du milieu de villégiature : Les concepts et la problématique associée à la présence d'équipements électriques de transport et de répartition*. Préparé pour Hydro-Québec. 119 p.

TANGUAY, N., A. POULIN et G. MOISAN. 1989. *Atelier de réflexion sur l'analyse visuelle et le paysage : Document de réflexion*. Montréal. Hydro-Québec. 37 p.

URBATIQUE INC. 1985. *Projet Radisson-Nicolet-des Cantons – Ligne à ± 450 kV à c.c. Avis environnemental. Étude des modes de traversée du fleuve dans le secteur du Bois-des-Hurons*. Préparé pour Hydro-Québec. 61 p.

URBATIQUE INC. 1980a. *Étude d'impact sur l'environnement – Biophysique et visuel. Ligne à 120 kV Charlevoix–Baie-Saint-Paul*. Préparé pour Hydro-Québec. 81 p.

URBATIQUE INC. 1980b. *Étude d'impact sur l'environnement – Biophysique et visuel. Ligne à 230 kV Lévis-Beauceville*. Préparé pour Hydro-Québec. 61 p.

URBATIQUE INC. 1976. *Projet Chamouchouane-Saguenay. Rapport d'étape : inventaires, établissement des zones de moindre résistance*. Préparé pour Hydro-Québec. 180 p. et ann.

Autres références essentielles

ANDRÉ, P., C.E. DELISLE et J.-P. REVÉRET. 1999. *L'évaluation des impacts sur l'environnement : processus, acteurs et pratique pour un développement durable*. Montréal. Presses internationales Polytechnique. 416 p.

CONSEIL DU PAYSAGE QUÉBÉCOIS. 2002. *Guide du paysage*. [En ligne]. Québec, Conseil du paysage québécois. [<http://www.paysage.qc.ca/guide/index.html>], (14 mai 2010).

CONSEIL DU PAYSAGE QUÉBÉCOIS. 2000. *Charte du paysage québécois*. [En ligne]. Québec, Conseil du paysage québécois. 7 p. [<http://www.paysage.qc.ca/cpq/charte.pdf>], (14 mai 2010).

LYNCH, K. 1971. *L'image de la Cité*. Paris, Dunod. 222 p.

MAILHOT, M.-L. 1998. « L'analyse des paysages et l'implantation d'infrastructures ». Présentation au colloque *De pays en paysage : Journée de formation* à Drummondville, le 28 mai 1998. [En ligne]. Québec, Conseil du paysage québécois. [<http://www.paysage.qc.ca/activ/depays/pay5.htm>], (30 mars 2011).

PAYSAGES ESTRIENS – COMITÉ DU PATRIMOINE PAYSAGER ESTRIEN. 2010. *Paysages du Québec : Manuel de bonnes pratiques*. Sherbrooke, Paysages estriens. 26 p. et ann.

QUÉBEC, BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (BAPE). 2001. *Rapport d'enquête et d'audience publique. Projet de ligne à 315 kV Grand-Brûlé–Vigan*. [En ligne]. Québec, BAPE. 162 p. [<http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/rapports/publications/bape148.pdf>], (27 avril 2011).

QUÉBEC, BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (BAPE). 2000. *Rapport d'enquête et d'audience publique. Ligne à 735 kV Saint-Césaire–Hertel et poste de la Montérégie*. [En ligne]. Québec, BAPE. 111 p. [<http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/rapports/publications/bape144.pdf>], (5 avril 2011).

QUÉBEC, BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (BAPE). 1996. *Rapport d'enquête et d'audience publique. Projet de ligne Duvernay-Anjou à 315 kV*. [En ligne]. Québec, BAPE. 208 p. [<http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/rapports/publications/bape107.pdf>], (5 avril 2011).

QUÉBEC, BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (BAPE). 1993. *Rapport d'enquête et d'audience publique. Ligne à 735 kV des Cantons-Lévis et poste des Appalaches*. [En ligne]. Québec, BAPE. 434 p. [<http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/rapports/publications/bape068.pdf>], (5 avril 2011).

QUÉBEC, BUREAU D'AUDIENCES PUBLIQUES SUR L'ENVIRONNEMENT (BAPE). 1987. *Rapport d'enquête et d'audience publique. Projet de ligne à courant continu à ±450 kV Radisson-Nicolet-des Cantons, Section en territoire non couvert par la Convention de la Baie James et du Nord québécois*. [En ligne]. Québec, BAPE. 384 p. [<http://www.bape.gouv.qc.ca/sections/rapports/publications/bape022.pdf>], (4 avril 2011).

QUÉBEC, COMMISSION DE PROTECTION DU TERRITOIRE AGRICOLE DU QUÉBEC (CPTAQ). *La Commission : Historique*. [En ligne]. Québec, CPTAQ. [<http://www.cptaq.gouv.qc.ca/index.php?id=28&MP=74-147>], (4 avril 2011).

QUÉBEC, CONSEIL CONSULTATIF DE L'ENVIRONNEMENT (CCE). 1975. *Rapport du Conseil consultatif de l'environnement au ministre de l'Environnement sur le tracé proposé par Hydro-Québec pour l'implantation de deux lignes de transport d'électricité de 735 kV (projet 1696) reliant le poste Chénier (Saint-Benoît) au poste Châteauguay (Châteauguay)*. Québec, CCE. 82 p. et ann.

QUÉBEC, GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. « La Loi sur le patrimoine culturel est adoptée ». *Portail Québec*, section « Actualité gouvernementale : Fil de presse ». [En ligne]. Québec, Publications du Québec. [<http://communications.gouv.qc.ca/gouvqc/communiques/GPQF/Octobre2011/19/c5525.html>], (9 février 2012).

QUÉBEC, MINISTÈRE DE LA CULTURE, DES COMMUNICATIONS ET DE LA CONDITION FÉMININE (MCCCF). 2008. Projet de loi n° 82. *Loi sur le patrimoine culturel*. [En ligne]. Québec, MCCCF. [<http://www.mcccf.gouv.qc.ca/index.php?id=4457>], (18 février 2010).

QUÉBEC, MINISTÈRE DE LA CULTURE, DES COMMUNICATIONS ET DE LA CONDITION FÉMININE (MCCCF). 2007. *Un regard neuf sur le patrimoine culturel – Révision de la Loi sur les biens culturels. Document de réflexion*. [En ligne]. Québec, MCCCF. 71 p. [<http://www.mcccf.gouv.qc.ca/fileadmin/documents/consultation-publique/livrevert.pdf>], (19 février 2010).

QUÉBEC, MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES (MER). 1988. *L'énergie, force motrice du développement économique. Politique énergétique pour les années 1990*. Québec, MER. 121 p.

QUÉBEC, MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (MAMROT). 2011. *Bâtissons ensemble les municipalités de demain. Document d'information – Avant-projet de loi sur l'aménagement durable du territoire et l'urbanisme*. [En ligne]. Québec, MAMROT. 17 p. [http://www.mamrot.gouv.qc.ca/pub/amenagement_territoire/documentation/projet_loi-final_signet.pdf] (5 mai 2011).

QUÉBEC, MINISTÈRE DES AFFAIRES MUNICIPALES, DES RÉGIONS ET DE L'OCCUPATION DU TERRITOIRE (MAMROT). 2010. *Avant-projet de loi. Loi sur l'aménagement durable du territoire et l'urbanisme*. [En ligne]. Québec, MAMROT. [<http://www.mamrot.gouv.qc.ca/amenagement-du-territoire/revision-de-la-loi-sur-lamenagement-et-lurbanisme/#c3479>], (5 mai 2011).

QUÉBEC, MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2006. *La stratégie énergétique du Québec 2006-2015 – L'énergie pour construire le Québec de demain*. [En ligne]. Québec, MRNF. 119 p. [<http://www.mrnf.gouv.qc.ca/publications/energie/strategie/strategie-energetique-2006-2015.pdf>], (4 avril 2011).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2010. *Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement d'un projet de ligne d'énergie électrique à haute tension*. [En ligne]. Québec, MDDEP. 20 p. [<http://www.mddep.gouv.qc.ca/evaluations/documents/Lignes.pdf>], (4 avril 2010).

QUÉBEC, MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2002. *Politique nationale de l'eau – L'eau. La vie. L'avenir*. [En ligne]. Québec, MDDEP. 94 p. [<http://www.mddep.gouv.qc.ca/eau/politique/politique-integral.pdf>], (4 avril 2011).

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL. 2003. *Concepts de paysage et de paysage protégé (Catégorie V de l'IUCN) : bilan des connaissances*. Chaire en paysage et environnement de l'Université de Montréal. Montréal. 88 p.



www.hydroquebec.com

2013E0789-8