



Méthodes utilisées dans les études d'impact

Comparaison de variantes
Évaluation de l'importance des impacts

Luc Valiquette

12e École d'été de l'IEPF et du SIFÉE
APPLICATION DES OUTILS ET MÉTHODES D'ÉVALUATION
ENVIRONNEMENTALE AUX PROJETS DE PRODUCTION ET DE
TRANSPORT D'ÉNERGIE ÉLECTRIQUE
Québec, du 2 au 6 septembre 2008

Processus d'EIE : une méta-méthode

En soi, une procédure d'évaluation environnementale constitue une méthode qui donne les grandes étapes à suivre pour aider à concevoir un projet s'intégrant le mieux possible dans son milieu d'insertion

Classification*

- 4.1 Méthodes d'expertise
- 4.2 Modèles et systèmes
- 4.3 Représentations spatiales et cartographiques
- 4.4 Méthodes comparatives unicitères
- 4.5 Méthodes comparatives multicritères

* Lucie et Raymond (2000)

4.1 Méthodes d'expertise

- 4.1.1 listes de contrôle
- 4.1.2 enquêtes
- 4.1.3 fiche d'impact
- 4.1.4 méthodes ad hoc
- 4.1.5 directives (termes de référence)
- 4.1.6 guides

4.2 Modèles et systèmes

- 4.2.1 Matrices
- 4.2.2 Réseaux
- 4.2.3 Modèles et modélisation
- 4.2.4 Systèmes experts

4.3 Représentations spatiales et cartographiques

- 4.3.1 superposition cartographique
 - vision globale pour la comparaison de tracés
 - certains paramètres ne sont pas cartographiables
- 4.3.2 photos, vidéos et illustrations
 - caractérisation du milieu
 - superposition photographiques
 - facilite la communication
- 4.3.3 systèmes d'information géographiques (SIG)
 - intégration de l'aspect temporel
 - les biais liés à la précision des données et aux traitements effectués pour construire le SIG ne sont pas évidents pour l'utilisateur
 - coûteux, difficile à utiliser
 - outil d'avenir

4.4 Méthodes unicritères

- Un seul critère de comparaison
- Objectif : comparaison de variantes
- Elles servent généralement à pondérer les éléments
- Inconvénients
 - pas de valeur de référence unique pour certains paramètres
 - sous-estimation de la globalité des enjeux en cause
 - démarche peu compréhensible pour le public

4.5 Méthodes multicritères

Caractéristiques

- Plusieurs critères sont utilisés pour comparer des variantes ou des projets
- Examen synthèse comparatif plutôt qu'une approche globale d'évaluation d'un projet
- Complémentaires à l'utilisation d'autres méthodes
- Les critères qualitatifs, plus incertains, peuvent influencer autant le résultat que les critères quantitatifs

4.5 Méthodes multicritères

4.5.1 Techniques ordinales

4.5.2 Modèles multicritères

Techniques ordinales

Avantages

- présentation des résultats simples et facilement compréhensibles
- les jugements de valeur peuvent s'exprimer clairement
- facilement modifiables

Méthode d'ordonnement de Holmes

- > objectif : déterminer le choix optimal entre diverses variantes
- > simplification de la pondération entre différents impacts ou éléments de l'environnement par l'utilisation d'une hiérarchisation d'un nombre réduit de classes regroupant des paramètres d'égale importance
- > permet d'intégrer des critères techniques et économiques à l'examen
- > Trois étapes
 - choix et hiérarchisation des critères
 - positionnement des variantes
 - classement final des variantes

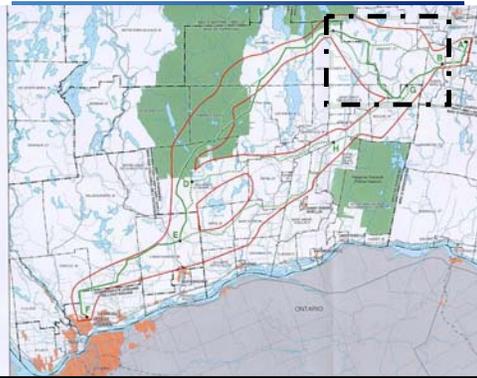
Matrice de Holmes

Classe de critères	#	Positions correspondantes de l'option						
		1	2	3	4	5	6	7
I	4	A	B	C	D			
	12	D	C	B	A			
	17	A	D	C	B			
	8		B	D	C	A		
	13		A	B	D	C		
II	15		D	A	B	C		
	9		A	C	D	B		
	5		A	D	C	B		
	18			C	B	D	A	
	19			C	A	B	D	
III	14			A	D	B	C	
	11			A	C	D	B	
	7			D	B	C	A	
	1				B	D	A	C
	2				A	B	D	C
IV	6				D	A	B	C
	8				D	B	C	A
	10				C	A	D	B

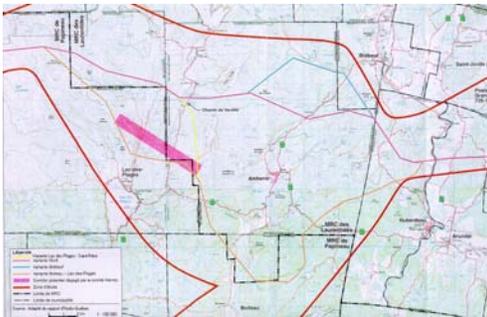
Gains de position des options	A	2	3	3	2	3	3	1
B	0	2	2	5	6	2	1	
C	0	1	5	4	3	2	3	
D	1	2	3	7	3	3	0	

Source : Leduc et Raymond (2000)

Exemple : Ligne Grand-Brûlé-Vignan



Comparaison de 4 tracés



Villégiature

Variantes											
Nord			Brébeuf			Lac des Plages - Boileau			Lac des Plages - St-Rémi		
Nom du cours d'eau	Commune	Distance	Nom du cours d'eau	Commune	Distance	Nom du cours d'eau	Commune	Distance	Nom du cours d'eau	Commune	Distance
Villégiature existante											
Lac Roussin	Saint-Rémi	500 à 600	Lac Roussin	Saint-Rémi	500 à 600	Lac Bardonia	Boileau	80	Lac Bardonia	Boileau	50
Rivière Mackinongish	Saint-Rémi	250 à 1 250	Rivière Mackinongish	Saint-Rémi	750 à 1 250	Rivière Mackinongish	Saint-Rémi	200 à 300	Rivière Mackinongish	Saint-Rémi	250 à 1 250
			Lac Suzanne	Boileau	100	Lac Boileau			Lac des Plages	Boileau	600 à 1 000
			Petit Lac St-Jacques	Saint-Rémi	250	Ruisseau de la Capelle			Lac des Plages	Boileau	100
			Lac de l'Éclair	Saint-Rémi	350	Lac Cottrell	Boileau	400			
						Lac à la Laiterie	Huberdeau	400 à 500			
Villégiature projetée											
Lac de la Capelle	Lac des Plages	250 à 500	Lac de la Capelle	Lac des Plages	250 à 500				Lac de la Capelle	Lac des Plages	250 à 500
Villégiature potentielle											
Lac des Plages 1 (sud-est de Lac Boileau)	Saint-Rémi	0 à 250	Lac Coeur	Lac des Plages	250 à 500	Lac à l'Original	Lac des Plages	100 à 400	Lac Hubert	Saint-Rémi	
Lac des Plages 2 (sud-est de Lac Boileau)	Saint-Rémi	0 à 250	Lac des Pins	Lac des Plages	100 à 400	Lac Hubert	Saint-Rémi	250 à 1 000	Lac Coeur		
Lac Boileau	Saint-Rémi	250 à 400	Rivière Mackinongish	Saint-Rémi	0 à 750	Lac Des Pins	Saint-Rémi	200 à 400	Lac Laporte		
Lac Croqueville	Saint-Rémi	0 à 250	Lac Cottrell	Lac des Plages	100 à 750	Rivière Mackinongish (sud-est)	Saint-Rémi	0 à 1 000	Lac Saint-Paul		

Équipement récréatifs

Variantes			
Nord	Brébeuf	Lac des Plages - Boileau	Lac des Plages - St-Rémi
Équipements existants			
Saint-Rémi d'Amherst • Traversée du Sentier des Villages	Saint-Rémi d'Amherst • Traversée du Sentier des Villages	Boileau • Traversée d'un corridor aérobie longant la route 364	Boileau • Traversée d'un corridor aérobie longant la route 364
Équipements projetés			
Saint-Rémi d'Amherst • Traversée d'un parc régional linéaire projeté entre Amherst et le lac Brochet • Traversée d'une zone de conservation à densité nulle			

Distance entre les bâtiments et le tracé

Variante	Nombre de bâtiments résidentiels ou commerciaux situés entre 0 et 100 mètres ou entre 100 et 500 mètres des sections de ligne	
	0-100 mètres	100-500 mètres
Nord (2)	5	7
Brébeuf (1)	4	4
Lac des Plages - Boileau (4)	10	9 + 3 quartiers
Lac des Plages - St-Rémi (3)	7	10 + 3 quartiers

Agriculture

Variante	Distances (en mètres) sur lesquelles les composantes agricoles sont traversées par les variantes	
	Zones agricoles	Érablière exploitées
Nord		
Brébeuf	800	2 600
Lac des Plages - Boileau		
Lac des Plages - St-Rémi		500

Paysage

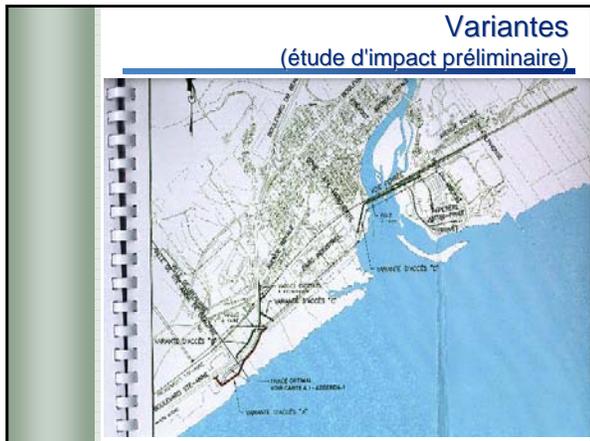
Variante	Composantes		
	Corridors routiers	Paysages ouverts	Cours d'eau traversés
Nord	Route 323 et chemin de Vendée		17 petits ruisseaux et 2 cours d'eau importants : Rivière Maskinongé et Ruisseau Brochet
Brébeuf	Route 323 et chemin de Vendée		16 petits ruisseaux et 1 cours d'eau important : Rivière Maskinongé
Lac des Plages - Boileau	Routes 323 et 364 et chemin de Vendée	3e traversée de la Rivière Maskinongée à partir du sud	20 petits ruisseaux et 6 cours d'eau importants : Rivière Maskinongé (3 fois), Ruisseau Iroquois (2 fois) et Ruisseau de la Carpe
Lac des Plages - St-Rémi	Routes 323 et 364 et chemin de Vendée		19 petits ruisseaux et 6 cours d'eau importants : Rivière Maskinongé (3 fois), Ruisseau Iroquois (2 fois) et Ruisseau de la Carpe

Faune

Variante	Distances (en mètres) sur lesquelles les composantes sont affectées	
	Ravages de cerf de Virginie	Héronnières
Nord	2 200	
Brébeuf	2 300	
Lac des Plages - Boileau		à 250 mètres du centre de la héronnière
Lac des Plages - St-Rémi	1 250	

Végétation

Variante	Distances (en mètres) sur lesquelles les composantes sont affectées	
	Peuplements phytosociologiques	Érabières pures (hors des peuplements d'intérêt phytosociologiques)
Nord	7 250	3 250
Brébeuf	7 000	4 000
Lac des Plages - Boileau	4 750	750
Lac des Plages - St-Rémi	7 250	1 000



- ### Variantes (étude d'impact préliminaire)
- Variante A
 - 1 ha de remblayage
 - une protection contre l'érosion
 - le déplacement des feux de circulation
 - la mise en place de ponceaux sous la route
 - 500 000 \$.
 - Variante B
 - construction d'un viaduc sous la route 138
 - techniquement difficile à réaliser
 - 1 200 000\$.
 - problèmes de sécurité selon le MTQ
 - Variante C
 - élargissement d'une section du boul Ste-Anne et du viaduc passant au-dessus de la voie ferrée
 - chemin d'accès d'une longueur de 100 m
 - 1 500 000\$,
 - problèmes de sécurité selon le MTQ.
 - Variante D
 - relie le parc industriel au terrain d'abiti-Price
 - > 1 500 000\$

Comparaison des variantes (Étude d'impact préliminaire)

CRITÈRES	VARIANTES			
	A	B	C	D
Coût	1	2	3	4
Problématique de la circulation lourde	1	1	1	2
Impacts	2	1	1	1
Faisabilité/sécurité	1	3	4	2
TOTAL	5	6	8	9

Conclusion

– Technique ordinale :

- Outil utile, peu coûteux en ressources
- Permet effectivement de comparer des variantes
- Permet de tester la sensibilité de divers scénarios
- Résultats facilement communicables

À éviter

- Variantes non viables
- Choix de critères ne reflétant pas les enjeux
- Critères redondants
- Critère équivoque

À éviter

- Trop de classes de critères
- Trop ou trop peu de critères
- Compilation inadéquate (valeur numérique rattachée au classement)
- Manque d'esprit critique face au résultat



Grille de détermination de l'importance des impacts

Exemple tiré de la Méthode Ligne et poste d'Hydro-Québec

Portiques à treillis



Question de la Commission du BAPE

Pour effectuer une, le promoteur doit faire appel, notamment, à la collaboration des gens du milieu.

Questionné par la commission sur la façon de faire une évaluation correcte de l'importance des impacts

Grille 1 : Grille de détermination de la résistance de l'élément

Impact appréhendé	Résistance				
	Fort	Contrainte	Très forte	Forte	Moyenne
Moyen	Contrainte	Forte	Moyenne	Faible	Très faible
Faible	Contrainte	Moyenne	Faible	Très faible	Très faible
	Légal	Forte	Moyenne	Faible	Très faible
	Valeur				

Grille 2 Importance

Résistance de l'élément	Perturbation de l'élément	Étendue de l'impact	Importance de l'impact
Contrainte Ou très forte	Forte	Régionale	Majeure
		Locale	Majeure
	Moyenne	Ponctuelle	Majeure
		Régionale	Majeure
		Locale	Moyenne
		Ponctuelle	Moyenne
Forte	Faible	Régionale	Moyenne
		Locale	Moyenne
	Moyenne	Ponctuelle	Moyenne
		Régionale	Moyenne
		Locale	Moyenne
		Ponctuelle	Moyenne
Moyenne	Faible	Régionale	Mineure
		Locale	Mineure
	Forte	Ponctuelle	Mineure
		Régionale	Mineure
		Locale	Mineure
		Ponctuelle	Mineure
Faible	Faible	Régionale	Mineure
		Locale	Mineure
	Moyenne	Ponctuelle	Mineure
		Régionale	Mineure
		Locale	Mineure
		Ponctuelle	Mineure
Très faible	Forte	Régionale	Mineure à nulle
		Locale	Mineure à nulle
	Moyenne	Ponctuelle	Mineure à nulle
		Régionale	Mineure à nulle
		Locale	Mineure à nulle
		Ponctuelle	Mineure à nulle

Peuvent être décomposés selon Faible et Moyenne

Aspects positifs

- Méthode explicite
 - critères et classes de valeurs utilisés pour l'évaluation de l'importance sont connus et définis
- La méthode favorise la cohérence de l'évaluation de différents impacts
- Le lecteur peut refaire le chemin de l'évaluateur, comprendre comment sont combinés les critères utilisés

Aspects discutables

- Complexité de la grille, résultant des facteurs suivants :
 - ⇒ définition d'un trop grand nombre de classes de valeurs associées à certains critères
 - ⇒ utilisation de grilles intermédiaires de combinaison de critères
 - ⇒ utilisation de critères redondants
 - ⇒ pondération non explicite entre les critères 
- déséquilibre en faveur des cotes d'importance mineure
- choix des classes de valeurs
 - ⇒ " Contrainte légale "
- choix des critères 
- résultats de l'application de la méthode

Critères redondants

- Définitions :
 - la perturbation est « l'ampleur des modifications internes qui touchent la dynamique interne ou la fonction de l'élément touché »
 - l'impact appréhendé est « la propriété d'un élément de l'environnement d'être modifié par le projet »
- Constats :
 - Les deux concepts réfèrent à la conservation ou l'altération irréversible ou non de l'intégrité de la composante
 - On donne donc une importance plus grande à ce critère que ce qu'il apparaît au premier examen la grille de détermination des impacts (grille 2)

Choix des critères

- La durée n'est pas prise en compte dans la détermination de l'importance
- L'impact appréhendé (grille 1) ne réfère pas seulement au milieu ou à la composante touchée, mais aussi à la faisabilité technique du projet

Limites

Il n'y a pas une seule méthode d'évaluation de l'importance, préfabriquée, qui puisse garantir à tout coup que son résultat représente la meilleure approximation d'un éventuel consensus quant à l'importance d'un impact

Qualités désirées de la méthode

Considérant :

- que l'étude d'impact sert à concevoir un projet qui s'harmonise le mieux possible dans le milieu
- que cette recherche d'harmonie nécessite une consultation relativement élargie des gestionnaires de ressources et du public
- que l'étude d'impact constitue le document de base pour effectuer cette consultation
- qu'il est pertinent que l'étude d'impact contienne une première évaluation explicite de l'importance des impacts
- que cette première évaluation est normalement enrichie par les considérations issues des préoccupations du public et des gestionnaires de ressources

Qualités désirées de la méthode

La méthode utilisée dans une étude d'impact pour évaluer l'importance des impacts devrait :

- être simple, tout en conservant sa pertinence
- transparente
- compréhensible

Facteurs à considérer

- choix des critères pour l'évaluation de l'importance des impacts
 - intensité, étendue et durée
 - limiter le nombre de critères utilisés
- nombre restreint de classes de valeurs pour les différents critères utilisés
 - faible, moyen, fort
 - ou
 - significatif, non significatif
- pondération explicite entre les critères
- grille équilibrée de détermination de l'importance ?

À éviter

- recours à des grilles intermédiaires
- trop ou trop peu de critères d'évaluation
- trop ou trop peu de classes de valeurs
- pondération non explicite entre les critères
- critères regroupant deux ou plusieurs concepts
- définitions imprécises des valeurs possibles des critères
- grille déséquilibrée de détermination de l'importance

Avis de la Commission

La commission est d'avis que la complexité de la démarche d'évaluation des impacts préconisée par Hydro-Québec rend difficile son appréciation par la communauté. Comme cette évaluation repose sur des jugements de valeur, elle gagnerait à être simplifiée pour favoriser la participation des gens du milieu et la considération de leurs préoccupations.

Extrait de la page 60 du rapport de la Commission d'enquête et d'audience publique, Ligne à 735 kV Saint-Césaire-Hertel et poste de la Montérégie, décembre 2000

Synthèse

Type de méthode	Caractéristiques
<ul style="list-style-type: none">◆ listes de contrôle◆ matrices◆ techniques ordinales	répondent le mieux aux : <ul style="list-style-type: none">- exigences de souplesse et de communication simplifiée- échéanciers stricts- contraintes de personnel
<ul style="list-style-type: none">◆ réseaux◆ systèmes◆ méthodes de superposition◆ modélisation◆ SIG◆ Systèmes experts	<ul style="list-style-type: none">◆ Reflètent davantage la complexité du système environnemental◆ Délais de développement◆ Équipements sophistiqués◆ Personnel spécialisé

Source : André et al. (1999)

Responsabilité du réviseur

- Différentes méthodes pour différentes fins
- Importance de connaître l'utilité et les limites de ces diverses méthodes

Validation des méthodes

- De façon générale, elle est faite implicitement ou explicitement par les experts consultés par l'organisme réviseur
- Effectuer une demande explicite de validation en cas de doute sur les résultats de l'utilisation d'une méthode ou modèle
 - hypothèses effectuées
 - contraintes et limites pour l'interprétation des résultats

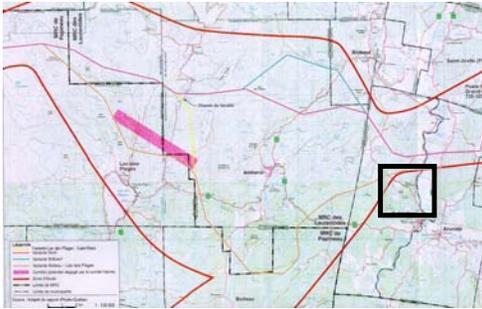
Validation des méthodes

Attention !

– Méthodes et outils pour lesquels le chargé de projet de l'organisme réviseur est aussi l'expert :

- zone d'étude
- évaluation de l'importance des impact
 - fiches d'impact
 - matrices
 - listes de contrôle
- comparaison de solutions et de variantes
 - techniques ordinales

Limites de la zone d'étude



Proximité du tracé et d'un élément sensible situé hors de la zone d'étude
