

Utilité des ouvrages d'art et évaluation socio-économique des transports

Colloque « Le Pont »

Les Ouvrages d'Art au service de la mobilité durable

8 octobre 2013

Philippe Poinso, MCF et Chercheur au LVMT, Université Paris-Est
Marne-la-Vallée — Ecole des Ponts ParisTech — IFSTTAR

Plan de présentation

1. L'évaluation des politiques de transport en France
2. Quelle est la place des ouvrages d'art dans l'évaluation?
3. L'exemple du viaduc de Millau

1. L'évaluation des politiques de transport en France



1.1. Les deux grandes méthodologies d'évaluation

- Analyse coûts-bénéfices
- Analyse multi-critères

METHODE	PRINCIPE	AVANTAGES	INCONVENIENTS
<p>ANALYSE COUTS- BENEFICES</p>	<p>Comparaison Avantages (Bénéfices) monétarisés (usagers, entreprises, collectivités) directs et Coûts monétarisés (marchands/non marchands)</p>	<p>Résultats facilement traduisibles: VAN, TRI, BNI (BNPI)</p> <p>Comparaison de plusieurs projets</p> <p>Comparaison des variantes d'un même projet</p>	<p>Ne prend en compte que les avantages et coûts monétarisables</p> <p>Détermination des valeurs tutélaires</p> <p>Forte dépendance aux valeurs tutélaires (ex. valeur du temps)</p>
<p>ANALYSE MULTI- CRITERES</p>	<p>Intégrer l'ensemble des effets d'un projet ou d'un ensemble de transport</p>	<p>Intégration des effets difficilement monétarisables (quantitatif et qualitatif)</p> <p>Intégration des décideurs dans le processus de décision</p> <p>Participation du public dans décision</p>	<p><i>Si pas d'agrégation</i> Comparaison difficile des projets différents</p> <p><i>Si agrégation</i> Poids des critères difficiles à déterminer</p>

METHODE	PRINCIPE	AVANTAGES	INCONVENIENTS
<p>ANALYSE COUTS- BENEFICES</p>	<p>Comparaison Avantages (Bénéfices) monétarisés (usagers, entreprises, collectivités) directs et Coûts monétarisés (marchands/non marchands)</p>	<p>Résultats facilement traduisibles: VAN, TRI, BNI...</p> <p>Comparaison de plusieurs projets</p> <p>Comparaison des variantes d'un même projet</p>	<p>Ne prend en compte que les avantages et coûts monétarisables</p> <p>Détermination des valeurs tutélaires</p> <p>Forte dépendance aux valeurs tutélaires (ex. valeur du temps)</p>
<p>ANALYSE MULTI- CRITERES</p>	<p>Intégrer l'ensemble des effets d'un projet ou d'un ensemble de transport</p>	<p>Intégration des effets difficilement monétarisables (quantitatif et qualitatif)</p> <p>Intégration des décideurs dans le processus de décision</p> <p>Participation du public dans décision</p>	<p><i>Si pas d'agrégation</i> Comparaison difficile des projets différents</p> <p><i>Si agrégation</i> Poids des critères difficiles à déterminer</p>

Avantages ACB: Les trois indicateurs de résultats

- VAN: Valeur Actuelle Nette (ou Bénéfice Actualisé)
 - $VAN = \text{Bénéfices actualisés} - \text{Coûts actualisés}$
 - $VAN > 0$  Projet rentable
- TRI : Taux de Rentabilité Interne
 - TRI = Taux d'intérêt qui annule la VAN
 - $TRI > \delta$  Projet rentable
- BNI: Bénéfice Net par euro Investi
 - $BNI = VAN / \text{Coût de l'investissement actualisé}$

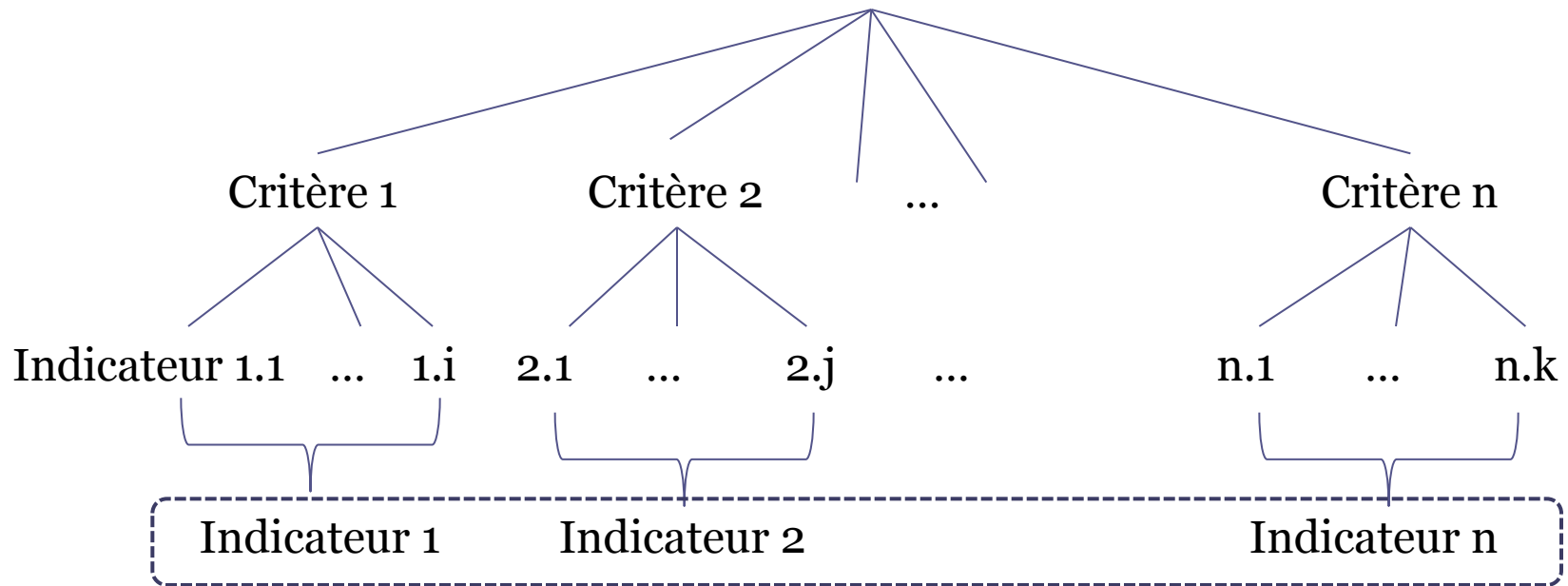
METHODE	PRINCIPE	AVANTAGES	INCONVENIENTS
<p>ANALYSE COUTS- BENEFICES</p>	<p>Comparaison Avantages (Bénéfices) monétarisés (usagers, entreprises, collectivités) directs et Coûts monétarisés (marchands/non marchands)</p>	<p>Résultats facilement traduisibles: VAN, TRI, BNI...</p> <p>Comparaison de plusieurs projets</p> <p>Comparaison des variantes d'un même projet</p>	<p>Ne prend en compte que les avantages et coûts monétarisables</p> <p>Détermination des valeurs tutélaires</p> <p>Forte dépendance aux valeurs tutélaires (ex. valeur du temps)</p>
<p>ANALYSE MULTI- CRITERES</p>	<p>Intégrer l'ensemble des effets d'un projet ou d'un ensemble de transport</p>	<p>Intégration des effets difficilement monétarisables (quantitatif et qualitatif)</p> <p>Intégration des décideurs dans le processus de décision</p> <p>Participation du public dans décision</p>	<p><i>Si pas d'agrégation</i> Comparaison difficile des projets différents</p> <p><i>Si agrégation</i> Poids des critères difficiles à déterminer</p>

METHODE	PRINCIPE	AVANTAGES	INCONVENIENTS
<p>ANALYSE COUTS- BENEFICES</p>	<p>Comparaison Avantages (Bénéfices) monétarisés (usagers, entreprises, collectivités) directs et Coûts monétarisés (marchands/non marchands)</p>	<p>Résultats facilement traduisibles: VAN, TRI, BNI (BNPI)</p> <p>Comparaison de plusieurs projets</p> <p>Comparaison des variantes d'un même projet</p>	<p>Ne prend en compte que les avantages et coûts monétarisables</p> <p>Détermination des valeurs tutélaires</p> <p>Forte dépendance aux valeurs tutélaires (ex. valeur du temps)</p>
<p>ANALYSE MULTI- CRITERES</p>	<p>Intégrer l'ensemble des effets d'un projet ou d'un ensemble de transport</p>	<p>Intégration des effets difficilement monétarisables (quantitatif et qualitatif)</p> <p>Intégration des décideurs dans le processus de décision</p> <p>Participation du public dans décision</p>	<p><i>Si pas d'agrégation</i> Comparaison difficile des projets différents</p> <p><i>Si agrégation</i> Poids des critères difficiles à déterminer</p>

METHODE	PRINCIPE	AVANTAGES	INCONVENIENTS
<p>ANALYSE COUTS- BENEFICES</p>	<p>Comparaison des Avantages (Bénéfices) monétarisés et des Coûts monétarisés</p>	<p>Résultats facilement traduisibles: VAN, TRI, BNI (BNPI)</p> <p>Comparaison de plusieurs projets</p> <p>Comparaison des variantes d'un même projet</p>	<p>Ne prend en compte que les avantages et coûts monétarisables</p> <p>Détermination des valeurs tutélaires</p> <p>Forte dépendance aux valeurs tutélaires (ex. valeur du temps)</p>
<p>ANALYSE MULTI- CRITERES</p>	<p>Intégrer l'ensemble des effets d'un projet, d'une politique ou d'un ensemble de transport</p>	<p>Intégration des effets difficilement monétarisables (quantitatif et qualitatif)</p> <p>Intégration des décideurs dans le processus de décision</p> <p>Participation du public dans décision</p>	<p><i>Si pas d'agrégation</i> Comparaison difficile des projets différents</p> <p><i>Si agrégation</i> Poids des critères difficiles à déterminer</p>

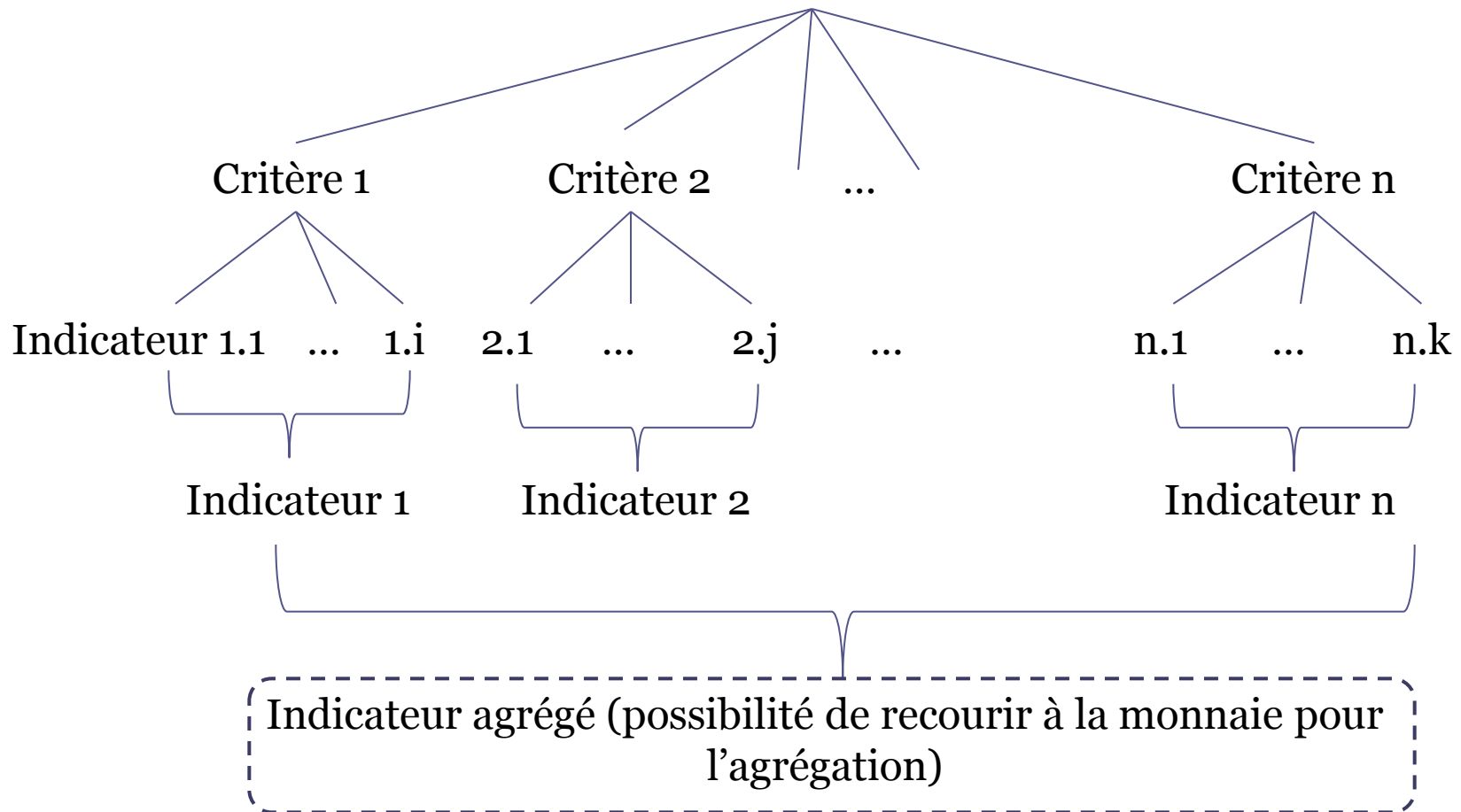
Principe AMC

Phase de diagnostic: formulation du problème et identification des acteurs (individuels et collectifs) concernés



Principe AMC

Phase de diagnostic: formulation du problème et identification des acteurs (individuels et collectifs) concernés



METHODE	PRINCIPE	AVANTAGES	INCONVENIENTS
<p>ANALYSE COUTS- BENEFICES</p>	<p>Comparaison des Avantages (Bénéfices) monétarisés et des Coûts monétarisés</p>	<p>Résultats facilement traduisibles: VAN, TRI, BNI (BNPI)</p> <p>Comparaison de plusieurs projets</p> <p>Comparaison des variantes d'un même projet</p>	<p>Ne prend en compte que les avantages et coûts monétarisables</p> <p>Détermination des valeurs tutélaires</p> <p>Forte dépendance aux valeurs tutélaires (ex. valeur du temps)</p>
<p>ANALYSE MULTI- CRITERES</p>	<p>Intégrer l'ensemble des effets d'un projet ou d'un ensemble de transport</p>	<p>Intégration des effets difficilement monétarisables (quantitatif et qualitatif)</p> <p>Intégration des décideurs dans le processus de décision</p> <p>Participation du public dans décision</p>	<p><i>Si pas d'agrégation</i> Comparaison difficile des projets différents</p> <p><i>Si agrégation</i> Poids des critères difficiles à déterminer</p>

1.2. Evolution de l'évaluation en France

Naissance de l'évaluation des politiques publiques: ce que l'on raconte généralement...

- Naissance du calcul économique (analyse coûts-bénéfices) dans les pays anglo-saxons dans les années 1960
- France: prise en compte de l'évaluation dans les choix collectifs seulement à partir du rapport Viveret en 1989

Et, ce qu'il en a vraiment été en France!

- XIX-début XXème siècle
 - Utilité publique (ou Calcul économique ou Analyse coûts-bénéfices): critère pour évaluer les politiques de transport
 - De nombreux débats entre les ingénieurs sur la manière de calculer l'utilité publique
 - La tradition des ingénieurs-économistes:
 - ✓ Jules Dupuit (1804-1866), Clément Colson (1853-1939)...
 - ✓ Et plus récemment: Maurice Allais (1911-2010), Marcel Boiteux (1922-)

Ces 20 dernières années: cadrage des méthodes d'évaluation (Analyse coûts-bénéfices)

Boiteux 1 (1994)	<i>Transports: pour un meilleur choix des investissements</i>
Boiteux 2 (2001)	<i>Transports: choix des investissements et coûts des nuisances</i>
Lebègue (2005)	<i>Le prix du temps et la décision publique</i>
A. Quinet (2008)	<i>Valeur tutélaire du carbone</i>
Chevassus-au-Louis (2009)	L'approche économique de la biodiversité et des services liés aux écosystèmes
Gollier (2011)	Calcul du risque dans les investissements publics
E. Quinet (2013)	L'évaluation socio-économique en période de transition

Méthode actuelle d'évaluation en France

Objectif et type d'évaluation

- Evaluer la rentabilité socio-économique d'un projet d'infrastructure
- Evaluation ex-ante
- Evaluation ex-post (Bilan LOTI, 1982): bilan 3 à 5 après mise en service (projets

Méthode d'évaluation

- ACB avec monétarisation du maximum d'effets non-marchands (confort, vie humaine, effets de serre, congestion, nuisance sonore...)
- Indicateurs classiques (VAN, TRI...)
- Bilan LOTI: Volet « Transport » + Volet « Effets socio-économiques »

Limites

- Forte dépendance des résultats aux gains de temps

2. Quelle est la place des ouvrages d'art dans l'évaluation?

Un ouvrage d'art: des avantages et des coûts

- Jules Dupuit

- La finalité d'un ouvrage d'art n'est pas d'être beau mais d'être utile
- Le caractère novateur, majestueux d'un ouvrage d'art est secondaire

- Un ouvrage d'art = des coûts et des avantages

- Si Avantages (A) > Coûts (C): bonne chose
- Si $C > A$: mauvaise chose
 - ✓ Mais pas forcément rejetée si $A > C$ pour l'ensemble de l'infrastructure (dont l'ouvrage d'art n'est qu'une partie)

- Exemple

	Ouvrage d'art	Ensemble de l'infrastructure de transport
Bilan Avantages - Coûts	- 30	100
Décision	Rejeté	Accepté

- Choix entre plusieurs ouvrages d'art

Un ouvrages d'art: ses coûts

- Coûts de construction
 - Construction
 - Frais financiers
 - 1% paysage
 - Assurances (risques)
 - Honoraire maîtrise d'œuvre et autres frais...
- Coûts d'entretien et d'exploitation
- Pas de prise en compte des coûts de transaction dans l'évaluation (négociation des contrats, appel d'offre...)
- Externalités négatives: exemple paysage

Un ouvrage d'art: ses avantages

- Point de vue Transport (seuls éléments dans la méthode coûts-avantages classique)
 - Usagers
 - ✓ Gains de temps: dépend des prévisions de trafic!
 - ✓ Gains de péages,
 - ✓ Gains de confort...
 - Exploitant(s): recettes (si péage)
 - Puissance publique
 - Effets externes
 - ✓ Gains de sécurité
 - ✓ Gains de pollution...

Limites de l'évaluation classique

- Effets économiques élargis (ou effets territoriaux)?
 - Démographique: Accessibilité, Population, Accès à la propriété...
 - Activités économiques et emplois
 - ✓ Entreprises: Attraction, Création, Développement
 - ✓ Tourisme
 - ✓ Image du territoire...
 - Evaluation ex-ante: peu (ou pas) pris en compte (problème de monétarisation)
 - Bilan LOTI (ex-post): pris en compte en partie
 - Problème : Qu'est-ce qui revient à l'ouvrage d'art et à l'infrastructure de transport?

Limites de l'évaluation classique

- Pas de prise en compte du caractère novateur de l'ouvrage d'art: Conséquences
 - Possible effets sur les trafics: sous-estimation du trafic sur l'ouvrage d'art
 - ✓ Trafic induit: détour pour voir, utiliser l'ouvrage d'art
 - ✓ Visite de l'ouvrage d'art pour lui-même (dépenses de tourisme...)
 - Cela peut favoriser un ouvrage d'art (pas novateur) plutôt qu'un autre (novateur)
 - ✓ Mêmes avantages du point de vue Transport
 - ✓ Coûts plus élevés

3. L'exemple du viaduc de Millau



Le projet du viaduc de Millau

- Genèse
 - Aménagement du territoire
 - Autoroute A75 (1975)
 - Traversée de la France Nord-Sud
- Objectifs
 - Généraux
 - ✓ Délester la vallée du Rhône
 - ✓ Désenclaver le Massif central
 - Spécifiques au contournement
 - ✓ Délester les traversées d'agglomérations
 - ✓ Améliorer la sécurité et fluidité du trafic
 - ✓ Réduire les nuisances et la pollution

Le projet du viaduc de Millau

- Définition et Mise en œuvre
 - 13 ans d'études et de concertation (vents violents, conditions climatiques et sismiques, très grandes dimensions de l'ouvrage, matériaux, esthétique...)
 - 1988-1991: Choix du tracé (CETE Méditerranée)
 - ✓ Contournement autoroutier (A75) de Millau
 - 1991-1998: Choix de l'ouvrage (SETRA)
 - ✓ Choix de Norman Foster & Partners
 - ✓ Etudes spécialisées (vent, tablier en béton, tablier en métal, piles...)
 - Janvier 1995: Déclaration d'Utilité Publique (DUP)

Le projet du viaduc de Millau

- Définition et Mise en œuvre
 - 1998-2001: Financement du projet
 - ✓ Abandon de la gratuité
 - ✓ 25 novembre 1999: dossier de mise en concession
 - ✓ Concession (privé): Eiffage construction (construction, exploitation mais propriété de l'Etat)
 - 2001-2004: Construction (contrat constructeur: 320 millions € 2004)
 - ✓ 2*2 voies + 2 voies de secours
 - ✓ Longueur: 2,46 km
 - ✓ Hauteur maximale: 343m

Bilan LOTI

A75 Engayresque-La Cavalerie sud
(dont viaduc de Millau)
[CGEDD, Février 2011]

ELEMENTS BILAN SOCIO-ECONOMIQUE CLASSIQUE (EX-POST)

COÛTS	Construction (Viaduc de Millau)	Sous-estimation de 25 % du DUP par rapport au coût réel (ex post)
	Entretien et Exploitation (Viaduc de Millau + partie non concédée)	Surestimation de 4% dans DUP par rapport aux dépenses réelles
TRAFIC (Viaduc de Millau)	Sous-estimation de 25,4 % du DUP (reconstruit) par rapport à estimation ex post	
SECURITE (ACCIDENTOLOGIE)	Surestimation de la baisse des accidents dans le DUP par rapport à situation réel	
ENVIRONNEMENT (MILIEUX NATURELS, PAYSAGE...)	Effets globalement positifs	

INDICATEURS CLEFS DE LA METHODE CLASSIQUE

VAN (actualisée à 8%)	DUP	951 million € 2000
	Estimations ex-post	369 million € 2000
TRI	DUP	25,1 %
	Estimations ex-post	12,6 %

ELEMENTS EFFETS ECONOMIQUES ELARGIS

DEMOGRAPHIE	Croissance de la population (1999-2006)	Faible pour Millau mais Forte pour communes limitrophes
	Etalement urbain	
ACTIVITES ECONOMIQUES	Entreprises	Attraction, Croissance du secteur de l'artisanat...
	Tourisme	« Effet viaduc » (boom 2005-2006) qui semble retomber
		Problème de l'offre touristique (manque d'hôtels, restaurants...)
	Image	Savoir-faire, Dynamisme Haute technologie
Zones d'activités et industrielles	Fort développement	

Conclusion

- Un ouvrage d'art dans la méthode d'évaluation classique
 - Coûts/Avantages
 - Point de vue transport: gain de temps, de confort, de qualité de service...
 - Ex-ante
 - ✓ Pas de prise en compte des effets économiques élargis dans les indicateurs classique (VAN, TRI...) alors que certains ouvrages d'art n'ont pas qu'un intérêt du point de vue des transports (développement territorial)
 - ✓ Pas de prise en compte du caractère novateur d'un ouvrage d'art alors qu'il peut avoir un effet sur les trafics

Conclusion

- Des éléments à développer
 - Comment séparer les effets propres à l'ouvrage d'art de ceux liés à l'infrastructure?
 - Quelle est la valeur d'existence d'un ouvrage d'art? (Koning & Poinot, 2013): Valorisation monétaire:
 - ✓ Préférences déclarées: exemple: méthode d'évaluation contingente
 - ✓ Préférences révélées: exemples: prix hédoniques, coûts de transport...
 - Etude d'impacts: multiplicateur keynésien, analyse qualitative...