

Éco-conception en transport et en aménagement

Fabien Leurent, École des Ponts ParisTech

Écoles de ParisTech qui portent la Chaire



AgroParisTech



■ En Transport

- Circulations douces
- Modes doux
- Modes éco-respectueux
- Éco-mobilité
- Mobilité durable
- Mobilité électrique
- ...



■ En Aménagement

- Éco-quartier
- Quartier durable
- Ville décarbonée
- Aménagement durable
- Gestion durable des infrastructures
- Gestion durable des espaces végétalisés
- ...



■ Par objet spécifique, tel qu'un bâtiment

- Inventaire des matériaux, des flux et transferts (dont énergie)
- Procédés de construction, modèles d'usage
- Analyse de Cycle de Vie

■ Impacts écologiques

- Prélèvement de ressources, émissions d'impacts
- Qualité Air, eau, sol
- Bio-diversité
- Santé humaine
- Accessibilité des ressources vertes pour les populations

■ Calcul économique d'un projet de planification

- Monétarisation des impacts
- Intégration du chantier et de l'exploitation

■ La diversité et la complexité des impacts

- Écologiques
- Sociaux : incorporation sociale, équité, mixité
- Économie : effets d'agglomération

■ Elles croissent avec la dimension spatiale

- Du Bâtiment à l'Ensemble Bâti, Quartier, Ville, Territoire

■ Quelle approche rationalisée ?

- Technique i.e. qui intègre les divers composants / aspects et les saisisse dans leurs effets et dans leurs interactions
- Économique i.e. une approche comptable des impacts, gestionnaire des objets (concevoir des variantes), et commerciale (concevoir des échanges)

- **Reconnaître le champ de l'éco-conception**
 - Acteurs et leur domaine d'action spécifique

- **Régénérer l'évaluation socio-économique des investissements en planification territoriale**

- **Évoquer les thèmes traités dans la Chaire**

Quel champ d'éco-conception ?

■ Ss-sys. Infrastructures

- Selon le mode de transport :
Route, Ferroviaire...
- Inclut la voie et divers équipements
- Fixe et à très longue durée de vie

■ Ss-système Protocoles

- Organisation du service : situation respective du serveur et du client, notamment dans détention et exploitation de véhicule
- Planification, maintenance, exploitation courante
- Gestion du trafic
- Conduite fine du véhicule

■ Ss-système Véhicules

- Selon le mode, à pied ou mécanisé :
deux roues, voiture, autobus et autocar, train, poids lourd...
- Mobile et à longue durée de vie

■ Sous-système Usages

- Les pratiques de déplacements et d'envois (de fret)
- Les auteurs des déplacements :
individus, chargeurs de fret, transporteurs, logisticiens
- Les besoins de déplacement
- Les motifs d'activité
- L'implantation des activités dans l'espace

■ Infrastructures

- Conception de tracé, profils, échangeur, insertion
- Conception d'équipements : composants, protections
- Organisation du chantier de construction : matériaux, procédés, bilan emprunts-dépôts
- Compensation écologique entre deux états de territoire

■ Protocoles

- Maintenance
- Approvisionnement (dont énergie, bio-carburants)
- Gestion de flotte
- Gestion de fret, logistique
- Gestion du trafic : capacité, vitesse, orientation, tarification
- Conduite douce

■ Véhicules

- Spécification : dimensions, masse, freinage, motorisation, profil aérodynamique, roues et contact voie
- Composition matérielle : pièces, matériaux
- Chaîne industrielle, processus de fabrication, de distribution
- Recyclage en fin de vie

■ Usages

- Éco-geste : éco-conduite
- Éco-décision : choix de véhicule, de mode, d'itinéraire, d'horaire...
- Conditionnement usages / besoins
 - Multimodalité
 - Interaction transport-télécom
 - Planification

■ Constructeur d'infrastructure

- Éco-matériaux
- Éco-chantier

■ Opérateur d'infrastructure

- Éco-équipement
- Éco-circulation
- Stationnement
- Protection locale

■ Fournisseurs

- Services aux véhicules
- Énergie

■ Opérateurs de services

- Transport de voyageurs
- Transport de fret
- Logistique

■ Constructeur de véhicules

- Éco-véhicule

■ Usagers

- Éco-geste : éco-conduite
- Éco-déplacement : choix de mode, d'itinéraire, d'horaire
- Détention d'équipement : véhicules, parkings, abonnements, localisation

■ Planificateur

- Organisation de mobilité
+ Conditions multimodales
- Action sur les besoins de mobilité
+ Aménagement spatial
+ Aménagement temporel

■ Promoteur

■ Constructeur d'infrastructure

- À tracé fixé
- Impacts par unité de produit : ex. m2 de route

■ Opérateur d'infrastructure / de flotte de véhicules

- Dans la gestion du trafic local : impacts par véh.km
- Si itinéraires alternatifs : impacts par trajet entre points de choix

■ Fournisseur

- Impacts par unité d'énergie

■ Opérateur de services

- Voyageurs : impacts par voy.km
- Fret : impacts par tonne.km

■ Constructeur de véhicules

- À modèle de véhicule fixé
- ACV par véhicule

■ Usagers

- Impacts par déplacement, par unité de distance parcourue
- Impacts d'un ensemble de pratiques, par période vécue

■ Organisateur de mobilité

- Multimodalité
- Qualité de service

■ Aménageur spatial

- Accessibilité
- Opportunités, attractivité

Y A-T-IL
UN PILOTE
DANS L'AVION?

ECO-CONCEPTEUR



**“Un des dix meilleurs films
comiques jamais réalisés !”**

American Film Institute

■ Une définition

- Disposer un espace afin qu'une population y trouve des conditions favorables de vie et d'activité

■ Des dispositions spécifiques

- Artificialiser, bâtir, équiper en infrastructures et en services
- Modeler et répartir les densités : promouvoir l'usage du sol par des établissements
- Agencer, intégrer, harmoniser
- Attirer des activités, les canaliser dans des établissements
- Connecter : rendre accessibles et améliorer les opportunités d'activité



■ Transport

- Éco-circulation du trafic routier
- Stationnement et éco-circulation : modèle sensible
- Conception de structure de réseau
 - Réseau structurant d'une agglomération
 - Circulateurs BHNS autour de Paris

■ Aménagement spatial

- Prospective Transport et Usage du sol en Ile de France à l'horizon 2030
 - *Et prospective du Grand Paris Express, avec Pirandello Ingénierie*
- Modélisation intégrée Logement et Transport
- Économétrie des effets d'agglomération

Méthode d'évaluation

■ Analyse de Cycle de Vie (ACV)

- Propagation de tous les impacts, directs puis indirects d'ordre 1, 2, ..., n, ...
- Pour toute nature d'impact, en prise avec toutes les autres

■ Projets d'investissement en planification territoriale

- La méthodologie traditionnelle d'évaluation socio-économique, est restreinte à *certain*s effets directs
- Exemple : le coût de déplacement dépensé par un automobiliste, ne produirait que du péage et des taxes sur les carburants ?
 - *Quid de l'amortissement, des consommables, des services (maintenance, assurance)*

■ Restituer le système dans sa composition verticale

- Une infrastructure de circulation, d'accès, de stationnement
- Des véhicules
- Des protocoles, de conduite du véhicule, de signalisation, de maintenance, de management du trafic...

■ L'évaluation ne doit pas se restreindre au service rendu par l'opérateur à l'utilisateur

- Car l'utilisateur apporte lui-même d'autres composants de la production : le véhicule en état opérationnel, la conduite en transport privé, l'orientation

■ Cas d'une automobile

- Pour une voiture de segment B (ex. Renault Clio) la phase de fabrication compte environ autant que l'usage
- Décompte ACV : péages 10%, carburant 20%, reste 70%

■ La création de valeur

- Le consommateur crée le flux de valeur, par sa demande « finale » en bout de circuit

■ La circulation des valeurs

- Chaque fournisseur, pour fabriquer son produit, engage des dépenses : il s'approvisionne auprès d'autres fournisseurs, il paie des employés et verse des cotisations sociales, ainsi que des impôts

■ Effet d'entraînement d'une dépense

- Mesuré par le facteur multiplicateur : rapport entre la somme des valeurs en circulation, et la valeur créée à l'origine

■ Effets de l'automobile sur l'activité productive

- Pour une automobile de type B+
 - Facteur d'environ 3.5 pour la fabrication
 - Facteur d'environ 2.5 pour l'usage

■ Conséquences pour l'évaluation des projets et des politiques

- Substitution d'une Voiture Electrique à une Voiture à Carburant
- Démotorisation partielle en centre ville, dans le cadre d'un Plan de Déplacements Urbains

■ Réseaux modaux de transport

- Rejouer la comparaison entre Autobus, Tramway et Train
- Intérêt du Taxi, notamment en période de sous-emploi

■ Définir la « Collectivité » (au sens de Community)

- Une collection d'Acteurs sociaux et économiques
- Territorialisés dans un certain espace géographique
- Délimitation du territoire, selon un critère de *solidarité sociale* : distinguer un Intérieur et un Extérieur

■ Distinguer Collectivité et Pouvoirs Publics

- Le Bilan collectif est la somme des Bilans des acteurs territorialisés
- Les Pouvoirs publics sont un (ou plusieurs) acteur(s) dans l'ensemble, avec un bilan spécifique
 - Des comptes fiscaux
 - Des comptes sociaux : incluant notamment les cotisations salariales de l'employé et de l'employeur, ainsi que l'indemnisation du chômage

■ Évaluation de scénarios : en € par voiture

	Référence	Import	Export	Import comp
<i>Dépense finale intérieure net</i>	2 964	-4 916	9 800	-16 654
TVA	-81	-81	0	-81
Surtaxe sur l'énergie	-2 955	-2 955	0	-2 955
Impôts à la production	234	-413	647	-1 415
<i>Cotisations sociales brutes</i>	1 782	-3 128	4 910	-9 703
<i>Indemnisation du chômage</i>	1 089	-1 911	3 001	-5 930
Cotisations sociales nettes	2 872	-5 039	7 911	-15 633
TOTAL hors bonus VE	70	-8 487	8 557	-20 083
TOTAL avec bonus VE	-5 910	-14 467	3 557	-26 063

■ Un domaine très riche

- Le transport
- Et plus encore, l'aménagement : problèmes de Quartier, de Ville, de Grand Territoire

■ L'éco-conception, un moteur puissant

- Sensibilité aux impacts
- Régénération de l'analyse économique

■ Nous n'en sommes qu'au début !

- En bureau d'études
- Côté Recherche
- Côté Formation