

Economie spatiale et urbaine

M2 EEET

Mathias Reymond

(10 heures)

Introduction

- Cours de 10 heures
- Trois séances (3h+3h+4h)
- Deux parties : 1/ Etalement urbain et mobilités ; 2/ Transports urbains et externalités

Partie 1. Etalement urbain et mobilités

1. Formes urbaines
2. Coût de logement vs coût de déplacement
3. Organisation de la mobilité urbaine
4. La ségrégation sociale des déplacements urbains

1. Formes urbaines

Introduction

L'urbanisation correspond à une transformation de la société se traduisant par l'augmentation démographique urbaine par rapport à l'ensemble de la population.

L'urbanisation est faite de préférence autour de villes existantes, dans des territoires jugés attrayants pour des raisons culturelles et historiques (capitales), ou sur des zones commercialement et industriellement stratégiques.

Certaines cités sont nées autour de ports et d'industries positionnées autour de ressources minérales, énergétiques ou humaines (main-d'œuvre).

Pourcentage de la population mondiale habitant en ville :

1800, 3 % ; 1900, 15 % ; 1950, 30 % ; 2000, 50 %

1. Formes urbaines

a. La représentation théorique des villes

→ Dans l'analyse de la mobilité urbaine, ce sont les distances de déplacement qui constituent le fondement de la représentation théorique des villes.

→ Une première manière de représenter les déplacements consiste à prendre comme distance le plus court chemin entre deux points ;

→ chaque itinéraire est alors représenté par un segment et tout déplacement se fait à « vol d'oiseau ».

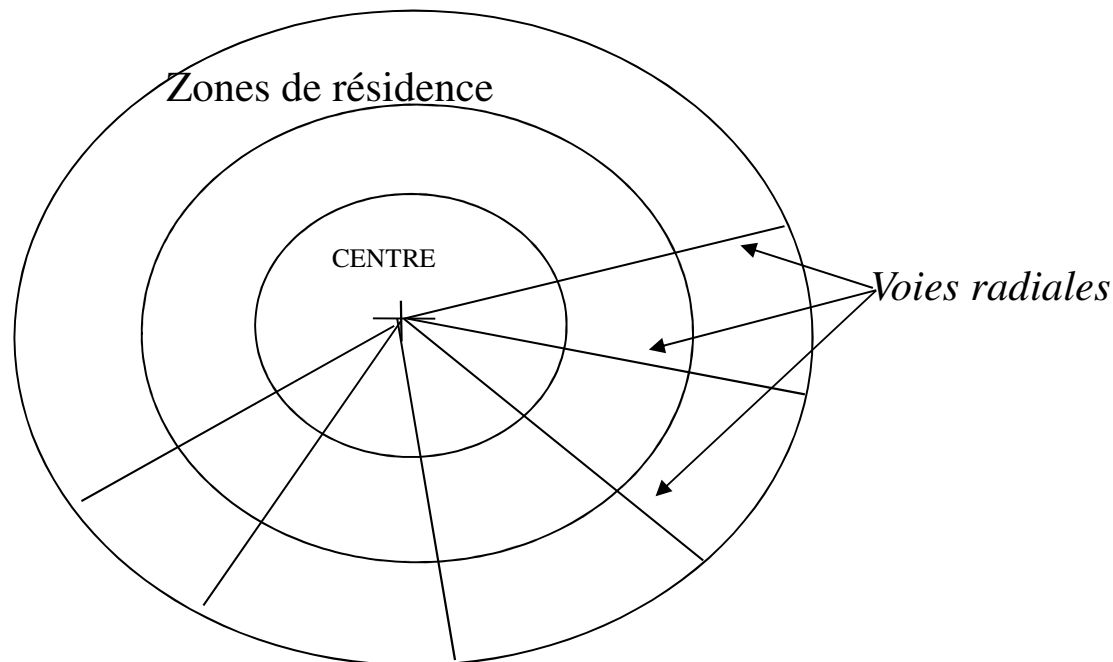
→ Ce concept explique la représentation circulaire des espaces urbains adoptée notamment par W. Alonso [1964] :

➔ la ville est structurée autour d'un centre des affaires, qui concentre les lieux de travail vers lesquels se rendent quotidiennement les résidents dans le cadre de leurs déplacements domicile-travail.

1. Formes urbaines

→ villes circulaires « monocentriques » bien adaptée pour représenter les villes européennes.

→ organisées autour de centres historiques avec un nombre important de voies radiales qui permettent d'effectuer les déplacements entre les zones résidentielles et les lieux de travail situés au centre.

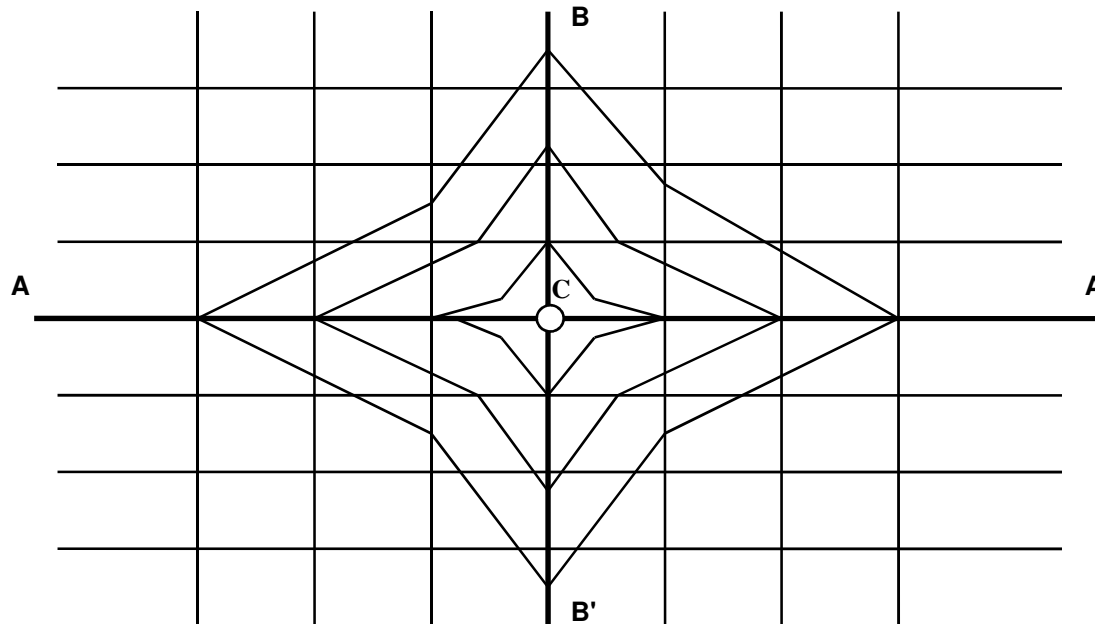


1. Formes urbaines

- Avec ce concept, les modèles de représentation urbaine ont été très largement développés en intégrant plusieurs centres (villes polycentriques) ou encore en différenciant les zones résidentielles suivant les classes sociales (phénomènes de ségrégations urbaines).
- Dans ce cadre, et afin d'éviter les phénomènes d'encombrement dans les voies radiales, des voies périphériques peuvent être installées.
- Mais pour mesurer les distances, les urbanistes préfèrent mesurer en temps (minutes) qu'en kilomètres.
- *L'éloignement de deux points n'est pas uniquement lié à la distance kilométrique qui les sépare ; il est aussi et surtout lié au temps, au coût de déplacement qu'il engendre et à la perception qu'à chaque individu de l'itinéraire effectué.*

1. Formes urbaines

- Des villes « axiales » vont se développer.
- on observe une concentration des populations dans des centres urbains secondaires situés le long des axes de transport collectif.
- Parfois, la ville a une forme d'étoile où chaque branche s'étire le long des lignes de métro déployées pour desservir les zones excentrées.



1. Formes urbaines

b. Densité urbaine et déplacements

deux grands types de modèles urbains :

→ le modèle urbain nord-américain/australien représenté par des villes très étalées aux densités faibles (Houston, Phoenix, Denver,...).

➔ les déplacements se font principalement en automobiles et engendrent des consommations de carburant très fortes par habitant ;

→ le modèle urbain européen/asiatique représenté par des villes beaucoup plus compactes, resserrées, aux densités plus fortes (Hong-Kong, Tokyo, Singapour, Vienne, Munich,...)

➔ déplacements plus orientés vers les transports collectifs qui génèrent des consommations de carburants nettement moins élevées par habitant.

1. Formes urbaines

→ existence d'une relation inverse entre la proportion d'automobilistes dans les déplacements domicile-travail et la densité d'habitation dans les grandes villes étudiées.

→ la répartition modale est très favorable à l'automobile lorsque les villes sont étalées avec des taux d'utilisation des terrains plus faibles.

	<i>(Immeubles d'habitation et lieux de travail par ha)</i>	<i>Voiture</i>	<i>TC</i>	<i>Marche ou 2 roues</i>
<i>Phoenix</i>	13	93	3	3
<i>Perth</i>	15	84	12	4
<i>Washington</i>	21	81	14	5
<i>Sydney</i>	25	65	30	5
<i>Toronto</i>	59	63	31	6
<i>Hambourg</i>	66	44	42	15
<i>Amsterdam</i>	74	58	14	28
<i>Stockholm</i>	85	34	46	20
<i>Munich</i>	91	38	42	20
<i>Vienne</i>	111	40	45	15
<i>Tokyo</i>	171	16	59	25
<i>Hong-Kong</i>	403	3	62	35

1. Formes urbaines

c. Coûts et bénéfices de l'étalement urbain

	Coûts	Bénéfices
<i>Transports</i>	Accroissement de l'utilisation des véhicules privés, des temps de déplacement, des dépenses de transport pour les ménages ; Transports collectifs moins efficaces/moins de choix possibles, accroissement des coûts sociaux directement liés aux transports	Coûts de transport plus faibles pour les décideurs publics (moins de transports collectifs dans les villes étalées)
<i>Equipements collectifs</i>	Développement plus coûteux des réseaux de communication, des systèmes de traitement et distribution d'eau, des écoles,....	Déploiement moins important des infrastructures de transport collectif (ville « tournée » vers l'automobile)
<i>Environnement</i>	La ville empiète sur les espaces agricoles, les espaces naturels ; Augmentation de l'énergie utilisée, pollution de l'air ;	Accès plus facile à des espaces libres et vierges (accès aux aménités urbaines) ...

1. Formes urbaines

c. Coûts et bénéfices de l'étalement urbain (suite)

	Coûts	Bénéfices
<i>Qualité de vie</i>	Dégradation esthétique ; Dégradation du sentiment d'appartenance à une communauté ; Dégradation du cœur historique de la cité ;	Criminalité plus faible, moins de promiscuité sociale ; Habitat plus diffus (plus grand bien- être) ;
<i>Conséquences sociales</i>	Ségrégation plus forte, exclusion sociale ; Détérioration des centres urbains ;	Marges de manœuvre (disponibilité d'espace) pour mener des politiques favorables à la mixité sociale.

Partie 1. Etalement urbain et mobilités

1. Formes urbaines
2. **Coût de logement vs coût de déplacement**
3. Organisation de la mobilité urbaine
4. La ségrégation sociale des déplacements urbains

2. Coût de logement vs coût de déplacement

- Les choix de localisation dans les espaces urbains dépendent de multiples facteurs résumés par les caractéristiques du logement :
 - sa taille et son confort,
 - ses équipements,
 - la proximité des commerces ou des services publics,
 - la présence d'espaces verts dans le quartier,
 - le calme,
 - la sécurité,
 - le voisinage...
 - Et surtout : la proximité du logement par rapport au lieu de travail (accessibilité plus ou moins forte) et sur l'arbitrage que fait l'individu entre prix du foncier et prix du transport.

2. Coût de logement vs coût de déplacement

- Les ménages, dans leur choix de localisation, effectuent un arbitrage entre les dépenses de logement et les dépenses affectées au transport pour se rendre sur le lieu de travail.
- Un emplacement situé à proximité du lieu de travail est recherché parce qu'il offre une bonne accessibilité et qu'il permet de diminuer les coûts de déplacement
 - l'économie ainsi réalisée sur les coûts de transport étant reportée sur les coûts de logement.
- Les valeurs foncières sont élevées à proximité du centre (qui représente le lieu de localisation des emplois) pour de faibles coûts de transport
- Et les prix du logement sont moins importants en périphérie, compensant par là-même des coûts de déplacement plus élevés.

2. Coût de logement vs coût de déplacement

- *La localisation de chaque ménage se situe en un point où tout déplacement marginal (vers le centre ou la banlieue) entraîne une variation des dépenses en sol qui compense exactement la variation des coûts de transport.*
- L'individu choisit sa localisation à une distance du centre qui lui permet de minimiser son coût total, coût qui intègre les coûts de déplacement vers le centre (croissant avec la distance) et les coûts de logement.

2. Coût de logement vs coût de déplacement

- L'observation des « réalités urbaines » fait apparaître dans la majorité des grandes métropoles un étalement des espaces.
 - étalement que l'on peut expliquer à partir des comportements de localisation et de déplacement des individus en ville.
- ➔ Toute baisse exogène des coûts unitaires de déplacement (progrès technique, amélioration des réseaux, développement de voies plus rapides...) se traduit par une croissance spatiale de l'agglomération.
- ➔ La baisse continue des coûts de transports modifie la structure spatiale et se traduit par un étalement urbain.

2. Coût de logement vs coût de déplacement

- En France, le temps de déplacement aller-retour est autour de 70 minutes en Ile-de-France et autour de 50 minutes dans les autres agglomérations françaises.
- Toutefois, la distance domicile-travail a très fortement augmenté passant de 7,35 km en 1975 à 15 kilomètres environ en 1999, soit une augmentation de plus de 100% sur la période.
- avec le ralentissement important des investissements dans de nouvelles voiries urbaines depuis une vingtaine d'années, l'étalement urbain commence aujourd'hui à s'essouffler.
- *Conséquence : les distances domicile-travail parcourues quotidiennement ont tendance à se stabiliser.*

2. Coût de logement vs coût de déplacement

- Budget temps

Villes		Budget-temps moyen (minutes)		Villes		Budget-temps moyen (minutes)
Grenoble	1992	67		Berne	1994	74
	2001	79			2000	85
Lyon	1985	68		Genève	2005	81
	1995	78			1994	83
	2006	71			2000	84
Rennes	1991	57		Zurich	2005	71
	2000	71			1994	82
Strasbourg	1988	70			2000	87
	1997	79			2005	81

Partie 1. Etalement urbain et mobilités

1. Formes urbaines
2. Coût de logement vs coût de déplacement
3. **Organisation de la mobilité urbaine**
4. La ségrégation sociale des déplacements urbains

3. Organisation de la mobilité urbaine

a. La valeur du temps

- l'évaluation monétaire d'une unité de temps perdue dans un déplacement repose en partie sur le taux de salaire de l'individu.
- Le temps passé dans une activité représente un coût d'opportunité, un manque à gagner dans la mesure où l'unité de temps perdu aurait pu être affectée à l'activité alternative la plus lucrative : le travail.
- Dans cette perspective, le prix d'une heure de temps est égal au taux de salaire.
- Le choix optimal de l'agent économique dépend ainsi :
 - des prix relatifs des deux activités et du budget qu'il est prêt à leur affecter (contrainte monétaire)
 - du temps relatif nécessaire pour chacune de ces activités et du budget-temps qu'il est prêt à leur consacrer (contrainte temporelle).

3. Organisation de la mobilité urbaine

Le choix de l'agent économique dépend alors de l'intensité avec laquelle il subit ses contraintes monétaires et temporelles :

un individu à revenu élevé dont la disposition à payer est très forte et à budget-temps serré dont la disposition à perdre du temps est très faible choisira l'itinéraire (ou le mode de transport) dont le prix est le plus élevé mais dont la consommation entraîne une faible dépense de temps.

La valeur unitaire du temps est liée à la rareté relative du temps par rapport aux ressources monétaires et représente le coût d'opportunité du temps.

3. Organisation de la mobilité urbaine

Remarques :

1/ La valeur du temps dépend du motif de déplacement dont elle traduit le coût d'opportunité.

2/ Elle recouvre non seulement le temps au sens de la durée, mais aussi la manière dont ce temps est passé : agrément, confort, esthétique, possibilité d'autres activités menées parallèlement au transport, etc.

3/ Donc cette valeur n'est pas égale au salaire horaire, même si ce salaire horaire constitue un repère pour sa détermination.

3. Organisation de la mobilité urbaine

b. Le coût généralisé du transport

- Lors d'un déplacement, l'utilisateur va choisir entre plusieurs modes de transport et parfois plusieurs itinéraires :
 - Le temps passé est un paramètre important dans le choix qu'il opère.
 - Mais d'autres critères interviennent : prix du transport, le niveau de service de l'offre proposée (fréquence, services proposés, confort, etc.) et les caractéristiques de l'utilisateur (niveau de revenus, motif de son déplacement).
- Pour faire des comparaisons (modes ou itinéraires) on va calculer le coût généralisé pour chaque option.

3. Organisation de la mobilité urbaine

Le coût généralisé de transport comprend :

- une composante prix du transport
- une composante temps global de déplacement (incluant les temps de transport à bord, les temps d'accès à pied, de correspondance et d'attente)

→ ces temps peuvent être pondérés par des coefficients de pénibilité.

$$C_g = V_t * T + P$$

Où :

- *C_g : coût généralisé*
- *V_t : valeur du temps*
- *T : temps de trajet sur l'origine-destination considérée selon le mode choisi*
- *P : prix payé par l'usager.*

3. Organisation de la mobilité urbaine

Le coût généralisé de transport permet donc de comparer les modes de transport entre eux.

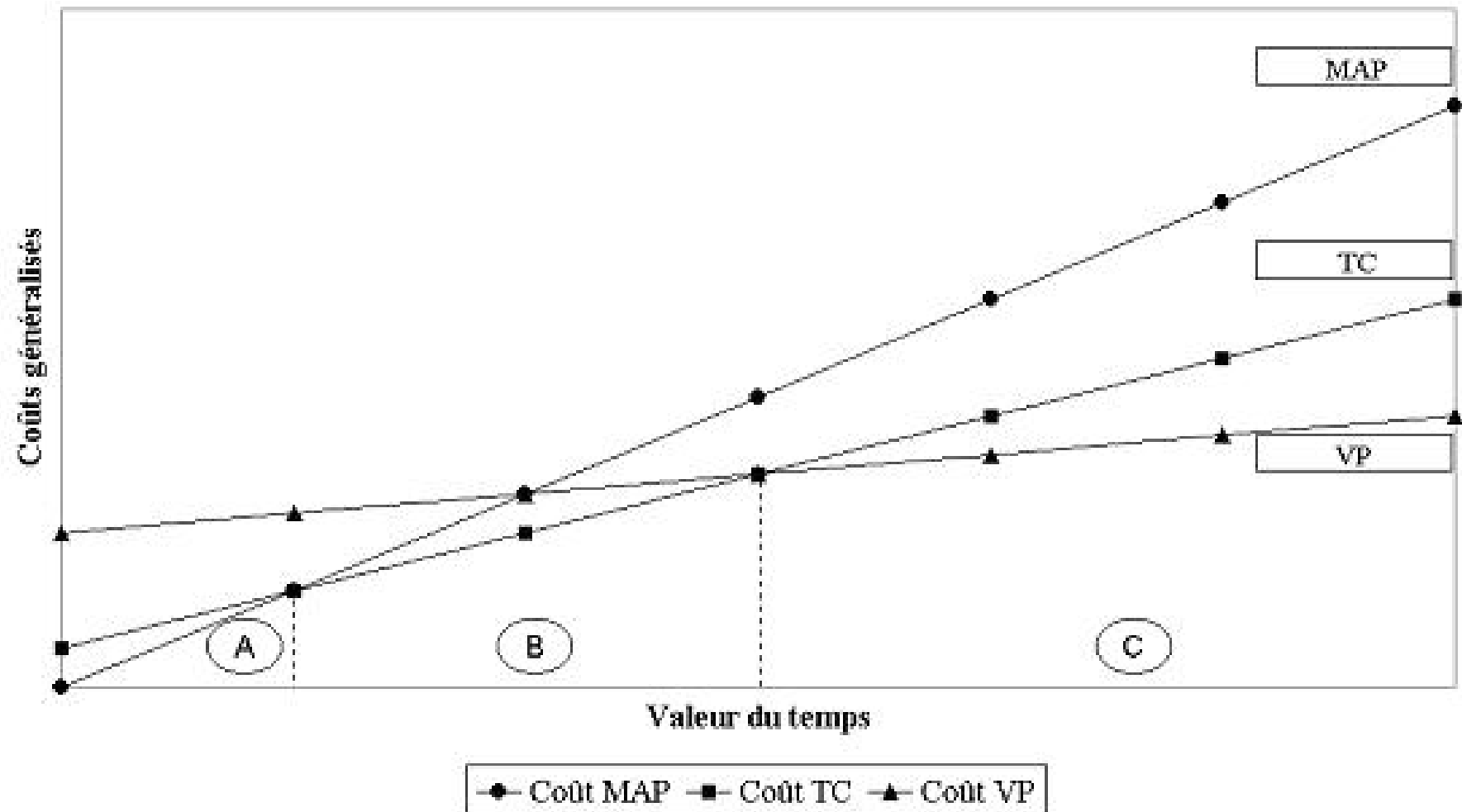
→ Utile dans le cadre d'un investissement ou lors d'une analyse coûts avantages

La tendance est à la préférence de l'automobile sur les TC, bien que cela soit en train de changer.

Les graphiques suivants montrent la place occupé par les VP.

3. Organisation de la mobilité urbaine

Coûts généralisés des différents modes selon la valeur du temps



Partie 1. Etalement urbain et mobilités

1. Formes urbaines
2. Coût de logement vs coût de déplacement
3. Organisation de la mobilité urbaine
4. **La ségrégation sociale des déplacements urbains**

4. La ségrégation sociale des déplacements urbains

- le choix de l'horaire de déplacement est étroitement lié aux contraintes plus ou moins fortes que subit le travailleur selon le métier qu'il occupe. Small [1992] distingue ainsi deux grandes classes d'individus :
- les ouvriers ou « cols bleus » circulent plutôt durant la période de pointe dans la mesure où leurs très fortes contraintes d'horaires génèrent de très forts coûts s'ils arrivent en retard sur leur lieu de travail.
- Les cadres supérieurs ou « cols blancs » circulent au contraire plutôt en dehors de la période de pointe dans la mesure où ils ont des horaires de travail plus flexibles qui leur permettent d'éviter les embouteillages et de perdre ainsi moins de temps dans leurs déplacements.

4. La ségrégation sociale des déplacements urbains

	Revenus élevés	Faibles revenus
Choix du mode	- Forte contrainte de temps - Faible contrainte monétaire - Déplacements en transports collectifs perçus comme très contraignants <i>Véhicules privés</i>	- Forte contrainte monétaire - Faible contrainte de temps - Déplacements en transports collectifs perçus comme moins contraignants <i>Transports collectifs</i>
Choix de l'itinéraire	- Forte contrainte de temps - Faible contrainte monétaire <i>Itinéraire fluide payant</i>	- Faible contrainte de temps - Forte contrainte monétaire <i>Itinéraire congestionné gratuit</i>
Choix de l'horaire	- Faible contrainte d'horaires - Forte contrainte de temps <i>Déplacement hors de la pointe</i>	- Forte contrainte d'horaires - Faible contrainte de temps <i>Déplacement dans la pointe</i>

4. La ségrégation sociale des déplacements urbains

Revenus annuels des ménages (euros)	Répartition de la part de marché de l'utilisation de la voiture (mobilité <i>jours ouvrables</i>) en France dans les années 90
Moins de 9 000 euros	13%
De 9 000 à 18 000 euros	25%
De 18 000 à 27 000 euros	28%
Supérieur à 27 000	34%

Partie 2. Transports et externalités

1. Introduction

2. Données macroéconomiques

3. Quelles politiques publiques ?

4. Quelles expériences ? (Texte – Péage de Londres)

Transports et externalités

1. Introduction

- Actualité du sujet (Conférence Paris Climat 2015)
- Le « développement durable » devient un enjeu politique et stratégique (effet de mode)
- Le transport est, en France, le premier secteur émetteur de gaz à effet de serre.
- Stagnation de l'usage de la voiture : mise en place de nouveaux outils (TC, covoiturage, villes intelligentes...)

Transports et externalités

- Notion d'externalité (ou effet externe)
- Les transports sont porteurs de nombreux coûts que l'on peut regrouper en deux catégories : les coûts internes et les coûts externes, la somme représentant les coûts sociaux des transports.

Coût total	Coûts internes	Coûts publics	Subventions publiques pour les transports collectifs ; création de routes
		Coûts privés	Amortissement du véhicule ; carburant ; assurances ; taxes ; entretien ; prix du billet
	Coûts externes	Coûts de congestion	Perte de temps ; retards
		Coûts humains	Accidents ; décès ; blessés
		Coûts environnementaux	Pollution de l'air ; bruit
		Autres coûts locaux	Usure des routes ; dégradation des paysages ; effets de coupure...

Transports et externalités

1. Introduction
- 2. Données macroéconomiques**
3. Quelles politiques publiques ?
4. Quelles expériences ? (Texte – Péage de Londres)

Transports et externalités

2. Données macroéconomiques

2.1. *Quelques chiffres*

- * Le transport représente 27,8 % des émissions nationales de CO₂ en 2012.

 - forte croissance entre 1990 et 2001 (hausse de +19 %)

 - légère décroissance depuis 2004 (baisse de -8%).

- * Le transport routier est responsable de 92 % de ces émissions, dont 57 % pour les seuls véhicules particuliers.

- * Les politiques menées ont pour but de réduire (ou réguler) l'usage de la voiture

Transports et externalités

2.2. Les coûts sociaux des transports

a. Les coûts environnementaux

Les principaux coûts environnementaux liés aux transports urbains sont :

- La pollution de l'air ;
- Les bruits.

Puis : usure des bâtiments et des infrastructures ; pollution des sols ; dégradation de la faune et de la flore ; dégradation du paysage...

Transports et externalités

→ pollution de l'air

- Il existe plusieurs polluants produits par les automobiles.
- Leurs impacts sont multiples :
 - *localement*, ils influent sur la santé humaine (bronchites, troubles respiratoires, cancers...), sur la faune et la flore, et sur les bâtiments et les infrastructures urbaines,
 - *globalement*, ils détruisent l'atmosphère et la couche d'ozone et sont à l'origine de pluies acides.

Transports et externalités

- Le coût de la pollution locale liée aux transports urbains représente entre 0,03% et 1,2% du PNB.
- Pour ce qui est de la pollution globale, plusieurs études évaluent son coût entre 1% et 2% du PIB, selon les pays.
- D'après une étude du Commissariat général au développement durable [2012] basée sur les mesures de quatre polluants (SO_2 , NO_2 , O_3 , PM_{10}), la qualité de l'air dans les villes françaises s'est globalement améliorée entre 2000 et 2010.

Transports et externalités

→ Pollution sonore

- Mesuré en décibel pondéré A (dBA), le bruit est une nuisance sonore pouvant avoir des conséquences :
 - physiologiques (lésions auditives, sommeil agité, maux de tête, hypertension...),
 - psychologiques (stress, nervosité...),
 - économiques (coût de l'immobilier, coût de la santé, désertion de quartiers...),
 - sociales (rejet des autres, ségrégation sociale...).

Transports et externalités

- L'Agence Européenne de l'Environnement a évalué la part de la population des capitales européennes exposée à un bruit supérieur à 55 dBA (bruit de lave linge).
- Grande diversité : Bratislava, Varsovie et Dublin ont plus de 40% de leur population touché en continu par un bruit supérieur à 55 dBA.
- Quelques villes, comme Paris, Berlin, Amsterdam, Rome, Stockholm, ont moins de 10% de leur population exposé à une telle sonorité.
- Le coût du bruit lié aux transports représente en moyenne 0,46% du PIB en Europe, dont les deux tiers sont causés par la route (l'aérien et le rail se partageant le reste).

Transports et externalités

b. Les coûts humains

- Les accidents engendrent des coûts marchands et des coûts non marchands.
- Certains coûts marchands sont en partie internalisés par les assurances et par l'État : coûts médicaux, coûts matériels privés (véhicules) et coûts matériels publics (infrastructures endommagées).
- D'autres coûts marchands, comme la perte de production du fait du nombre de tués, de blessés ou d'emprisonnés, ne sont pas compensés.
- Les coûts non marchands représentent des préjudices moraux difficilement quantifiables.

Transports et externalités

- En France, le parc automobile ne cesse de croître et que la longueur des parcours s'allonge.
- Pourtant les accidents corporels en France sont en baisse depuis 1972.
- Le nombre de tués sur les routes a été divisé par quatre en quarante ans.
- Moins de 4 000 morts par an depuis 2008. (3 384 en 2014)
- 30 982 personnes sont mortes sur les routes de l'Union Européenne en 2010, dont 12,9 % en France.
- Le coût économique de l'insécurité routière (coûts humains et matériels) est estimé à 23,4 milliards d'euros, soit 1,3 % du PIB en 2010.

Transports et externalités

c. Les coûts de congestion

- Les coûts de la congestion routière sont difficilement mesurables puisqu'ils incorporent les coûts des retards et les pertes de temps imposés aux autres.
- définition : *la congestion est une externalité négative, non prise en compte par le marché, née de la sur-utilisation d'un réseau routier à un moment donné et entraînant une diminution de la vitesse de circulation.*

Transports et externalités

- Lecture macroéconomique souvent reprise dans les rapports officiels (rapports Boiteux)
- C'est la différence entre la vitesse mesurée des véhicules sur une infrastructure pendant une période déterminée (heure de pointe, notamment) et une certaine vitesse de référence.
- Problème : quelle est cette valeur de référence ?
- Vitesse maximale (zéro automobiliste ?)
- En général, la vitesse de référence doit être celle de la circulation fluide.
- Le coût pour la collectivité est de l'ordre de 2% du PIB dans les pays de l'Union Européenne ou même de 5% selon d'autres études menées par le Ministère de l'environnement.

Transports et externalités

Approche microéconomique de la congestion

→ Donne plus d'info sur les comportements des individus.

6 définitions schématiques (Vickrey) :

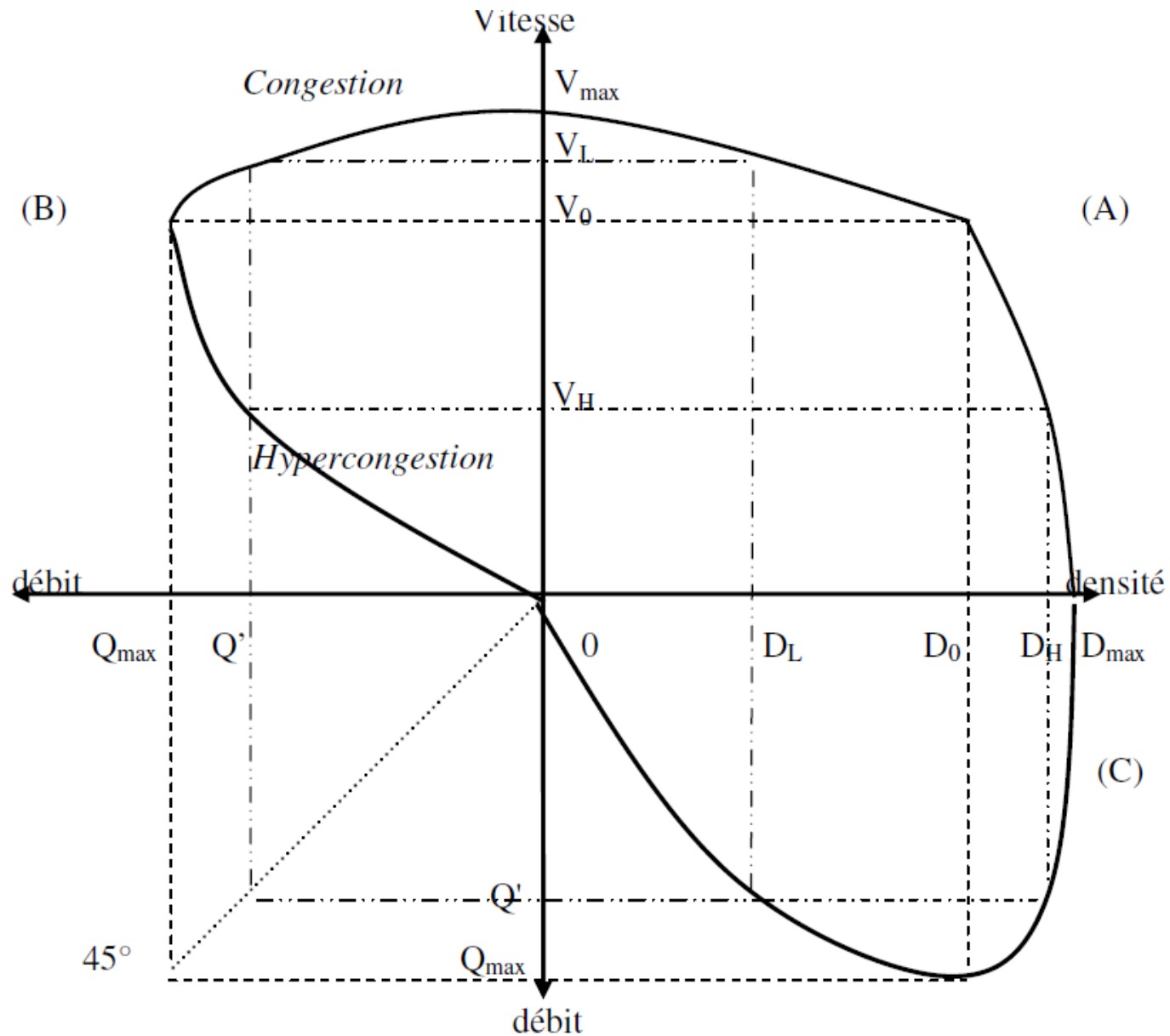
- **l'interaction simple** : sur une route homogène, un véhicule, ralenti par un autre, ne peut pas doubler.
- **l'interaction multiple** : la vitesse moyenne diminue avec l'augmentation de l'intensité de la circulation.
- **file d'attente** : plusieurs véhicules sont ralentis par un rétrécissement de la chaussée. La demande de trafic excède l'offre.
- Dans des circonstances similaires, la **file d'attente en cascade** ou du **bouchon en rafale**, lorsqu'un rétrécissement entraîne une file d'attente de telle sorte qu'elle crée une queue sur un autre itinéraire, qui, à son tour, génère un embouteillage sur une autre voie, etc.
- **congestion propre à la régulation du réseau**. Ici, les automobilistes ne sont pas responsables des phénomènes d'encombrement de la voirie (feux rouges, stops, sens uniques...).
- **congestion des réseaux** : liée à la morphologie du réseau et son interaction avec d'autres modes.

Transports et externalités

Approche technique de la congestion

- Méthode qui prend en compte les trois variables définissant les flux de circulation :
 - la densité D de la circulation (nombre de véhicules sur une portion de route), exprimée en véhicules par kilomètre ;
 - la vitesse V de la circulation (longueur parcourue par unité de temps), exprimée en kilomètres par heure ;
 - le débit Q de la circulation (nombre de véhicules passant en un point du réseau, par unité de temps), exprimé en véhicules par heure.
- Ces variables sont définies de la façon suivante : $D = Q/V$

(A) courbe vitesse-densité, (B) courbe vitesse-débit, (C) courbe débit-densité



Transports et externalités

1. Introduction
2. Données macroéconomiques
- 3. Quelles politiques publiques ?**
4. Quelles expériences ? (Texte – Péage de Londres)

Transports et externalités

3. Quelles politiques publiques ?

- Agir sur l'offre et/ou agir sur la demande
 - Utiliser la réglementation (interdiction, norme, etc.)
 - Utiliser la tarification (taxe, péage, etc.)
 - Subventionner les modes alternatifs (TC, vélos, etc.)
 - Utiliser le marché (marché de droits).

Transports et externalités

3.1. Les différentes formes de tarification

Objectif : orienter et modifier les comportements des consommateurs.

- Utilisée dans le cadre d'une « fiscalité verte ».
- Mettre en place une taxe qui soit un véritable « signal » pour les agents économiques
- Incitation à adopter des comportements plus vertueux du point de vue de l'environnement.
- Le niveau de la taxe doit refléter le montant des dommages que l'agent économique impose au reste de la collectivité du fait de son comportement.

→ Tarification de la congestion, écotaxe...

Transports et externalités

3.2. Tarification de la congestion

- Le péage de congestion a pour but de tarifier la congestion, de lui donner une valeur monétaire
 - faire payer aux usagers les pertes de temps qu'ils font subir aux usagers du fait de leur présence sur le réseau.
 - principe inspiré de la taxe pigouvienne.
 - un **péage variable** dans le temps peut permettre de réguler au mieux les flux de circulation : plus la circulation est dense, et plus le prix du péage devra être élevé. (diff : péage uniforme ou péage par palier)

Transports et externalités

- le péage de congestion contribue à orienter le choix des automobilistes en modifiant le prix de leur déplacement :
 - en faisant payer aux automobilistes les pertes de temps qu'ils font subir aux autres utilisateurs
 - l'objectif est d'intégrer dans le prix de déplacement le coût que la collectivité supporte du fait de l'utilisation de l'automobile
 - les usagers adaptent leurs comportements au nouveau prix : ceux dont la disposition à payer est inférieure au niveau du péage changent d'itinéraire, d'heure de déplacement, ou de mode de transport.

Transports et externalités

Application : utilité et modes de transport

- Choix de mode : voiture (x) ou TC (y) ?
- Chaque mode peut être vu comme un panier composé de diverses caractéristiques : temps de parcours (1), temps d'attente (2), confort (n), coûts, etc.
- Soit $(x_1, x_2, \dots, x_n)$ représentent les valeurs des n caractéristiques pour la conduite d'une voiture ;
- Soit $(y_1, y_2, \dots, y_n)$ représentent les valeurs des n caractéristiques pour l'utilisation d'un bus.

Construction d'un modèle de la forme (linéaire) :

$$U(x_1, x_2, \dots, x_n) = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n$$

Où $\beta_1, \beta_2 \dots$ sont des paramètres inconnus.

Transports et externalités

- Observation des usagers (statistiques) pour déterminer ces paramètres.
- Création d'une fonction d'utilité synthétique (pour tous les modes) [Domenich et McFadden, 1975] :

$$U = -0,14TW - 0,0411TT - 2,24C$$

TW : temps total de marche pour se rendre du point de départ (domicile) au véhicule (voiture ou bus) et du véhicule (parking ou arrêt) au point de destination (lieu de travail)

TT : temps total de parcours en minutes

C : coût financier du voyage en dollars

→ Cette fonction est juste pour 93% des ménages étudiés (en 1975).

Transports et externalités

- Les coefficients indiquent le poids qu'un ménage moyen attribue aux différentes caractéristiques.

$$U = - \underline{0,147TW} - \underline{0,041IT} - \underline{2,24C}$$

- Cela correspond à l'**utilité marginale** de chaque caractéristique
- Le rapport entre deux coefficients mesure le TMS entre les deux caractéristiques correspondantes

- Exemple :
$$TMS_{IT/TW} = \frac{Um^{TW}}{Um^{IT}} = \frac{-0,147}{-0,0411} \approx 3,6$$

Le temps de marche est 3,6 fois plus désagréable que le temps de parcours.

L'utilisateur est disposé à effectuer 3,6 min. supplémentaire en transport pour marcher une minute de moins.

Transports et externalités

- Le rapport entre le temps de voyage et le coût indique le taux d'échange entre ces deux valeurs pour le consommateur moyen :

$$TMS_{C/TT} = \frac{Um^{TT}}{Um^C} = \frac{-0,0411}{-2,24} \approx 0,0183\$ / \text{min}$$

- Soit 1,1\$/heure

Par comparaison, le salaire horaire moyen à l'époque est de 2,85\$/h

Transports et externalités

1. Introduction
2. Données macroéconomiques
3. Quelles politiques publiques ?
4. **Quelles expériences ? (Texte – Péage de Londres)**

Transports et externalités

- Les expériences de péages urbains (Singapour, San Diego...) – présentation en cours
- Le cas de Londres (lire texte)
- En France ?

Et demain, la ville intelligente ?

Transports et externalités

Bibliographie

→ E. Quinet (1998), Principe d'économie des Transports, Economica

→ A. De Palma et E. Quinet (2005), La tarification des transports, Economica

→ F. Mirabel et M. Reymond (2013), Economie des transports Urbains, La Découverte