



L'efficacité énergétique des villes



Alain HENRY
Directeur du département
« Infrastructures et Développement urbain »

La ville, à haute densité énergétique

1. Les villes, un accélérateur à énergie



2. Energie et climat

3. Réguler les villes

1. Mais précisément, les villes, elles n'en finissent pas... (Gide)

◆ La ville, un attracteur de progrès

- Meilleurs indicateurs sociaux
« L'apparition de la ville est un grand progrès » K. Marx
- Accélérateur des échanges économiques, monétaires, culturels
- Valeur ajoutée par habitant... x 5



◆ Tensions sociales et environnementales

- Montée de la pauvreté de masse
- Surconsommation des ressources (terre, eau, **énergie...**)
- Croissances des pollutions locales
- Réchauffement climatique

1. L'accélération urbaine

◆ Une extension ininterrompue

- Toujours en avance sur la réalisation des aménagements et des équipements publics
- Risque d'asphyxie et de paralysie des quartiers
- Accumulation de la pauvreté
- Risque de déstructuration sociale



◆ Urbanisation massive et rapide du Sud

- Un milliard d'urbains supplémentaires en 2025 (1 million / semaine)
- Pour croître de 1 à 8 millions, Londres a mis 130 années, Bangkok 45 années, Dhaka 37 années, Séoul 25 années



1. Des réseaux et des services

◆ Sécurité foncière et fourniture de services essentiels à un prix accessible aux pauvres

- Couple habitat - transport
- Transports : un des 3 premiers postes de dépenses des ménages (avec alimentation et logement) en Afrique subsaharienne : plus de 40% des déplacements urbains se font à pied
- Mais aussi énergie, eau, assainissement, déchets, chauffage...



◆ Si la ville fonctionne aussi pour les pauvres

- Ce sont toujours les plus pauvres qui paient les services au prix le plus élevé

◆ Un “actif” qui a une durée de vie longue

- Temps de vie des infrastructures et résilience des structures urbaines

2. Trois enjeux énergie

◆ **Trois biens publics liés, mais... distincts**

- Sobre en CO2 (réchauffement climatique)
- Économe en stocks fossiles (l'après pétrole)
- Air propre (pollution, fumées acides...)

◆ **Des réponses de natures distinctes**

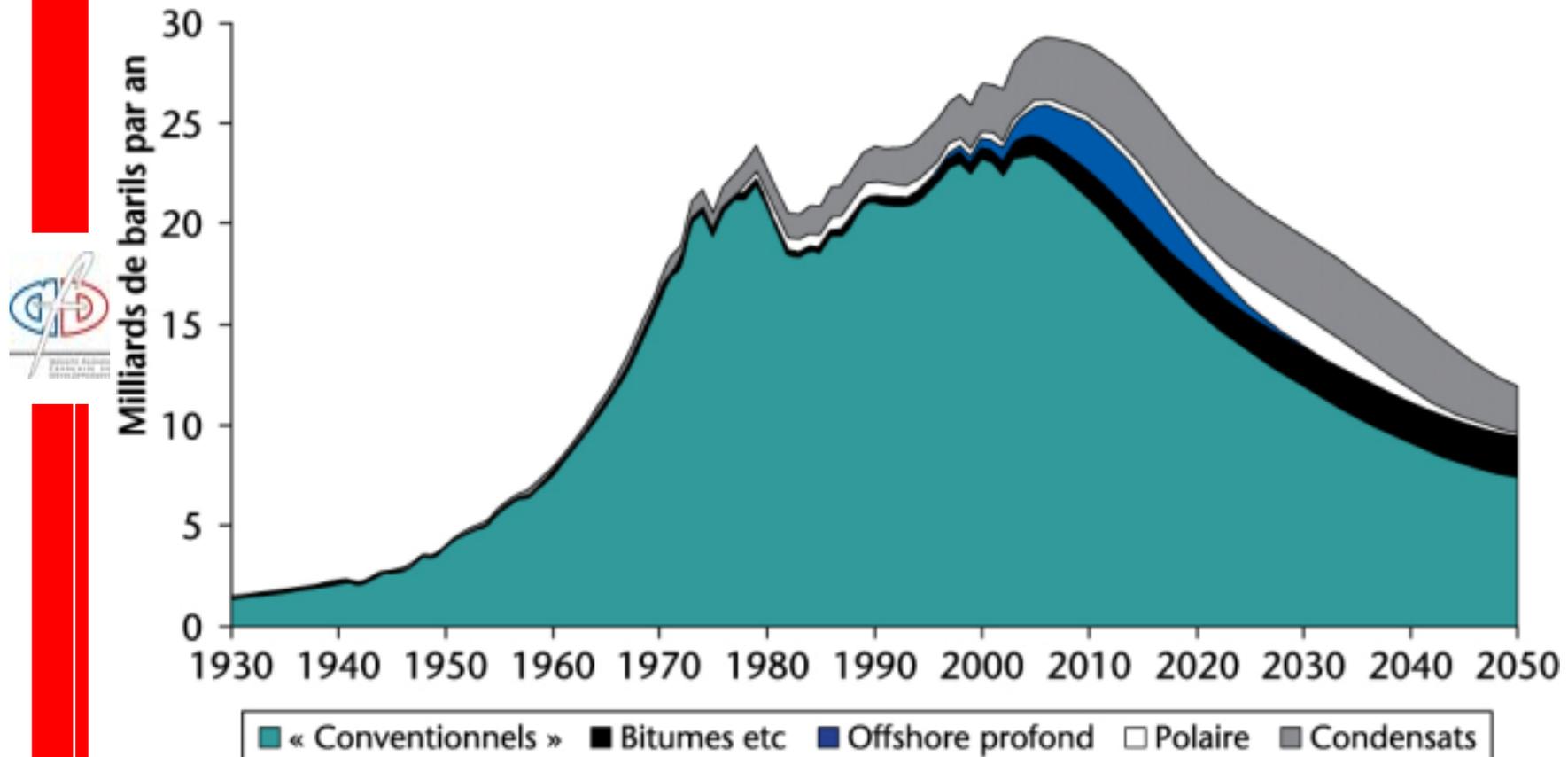
- Réduction consommations (transports urbains)
- Économe en stock pas en CO2 (Petit Saut)
- Sobres en CO2 (séquestration)
- Énergies de substitution (gaz)
- Rendements énergétiques (cogénération)



◆ **Des applications multidimensionnelles**

Électricité, Transports, Urbain, Habitat, Industries, Agriculture

2. Le pic mondial pétrolier



Source Colin Campbell

2. Comparaisons internationales

	Unités	Japon	Union Européenne	Etats Unis	Chine	Russie
Population	Million	127	455	287	1280	144
PIB	Milliard \$US 1995 (ppa)	3042	9556	9196	5197	1039
Energie primaire par habitant	Tep	4.1	3,7	8.0	1.0	4.3
Intensité énergétique	Tep/ 1000 \$US	0.17	0.18	0.25	0.24	0.59
CO2 par habitant	Tonne	9.5	8.3	19.7	2.6	10.4
CO2 par PIB	Kg par 1000 \$US	0.40	0.39	0.61	0.63	1.45



2. La sobriété énergétique

La consommation totale d'énergie dépend de :

➤ **Nombre de convertisseurs**

Ex : 800 millions de véhicules particuliers et utilitaires

➤ **Consommation unitaire des convertisseurs**

Ex : Moteur de voiture, machine à laver, climatisation...

➤ **Comportement des utilisateurs**

Ex : Nombre de passagers par véhicule, type de conduite...

Gains
rapides
possibles

À voir au cas par cas en fonction des usages

2. Economie à haute qualité énergétique

Efficace

Renouvelable

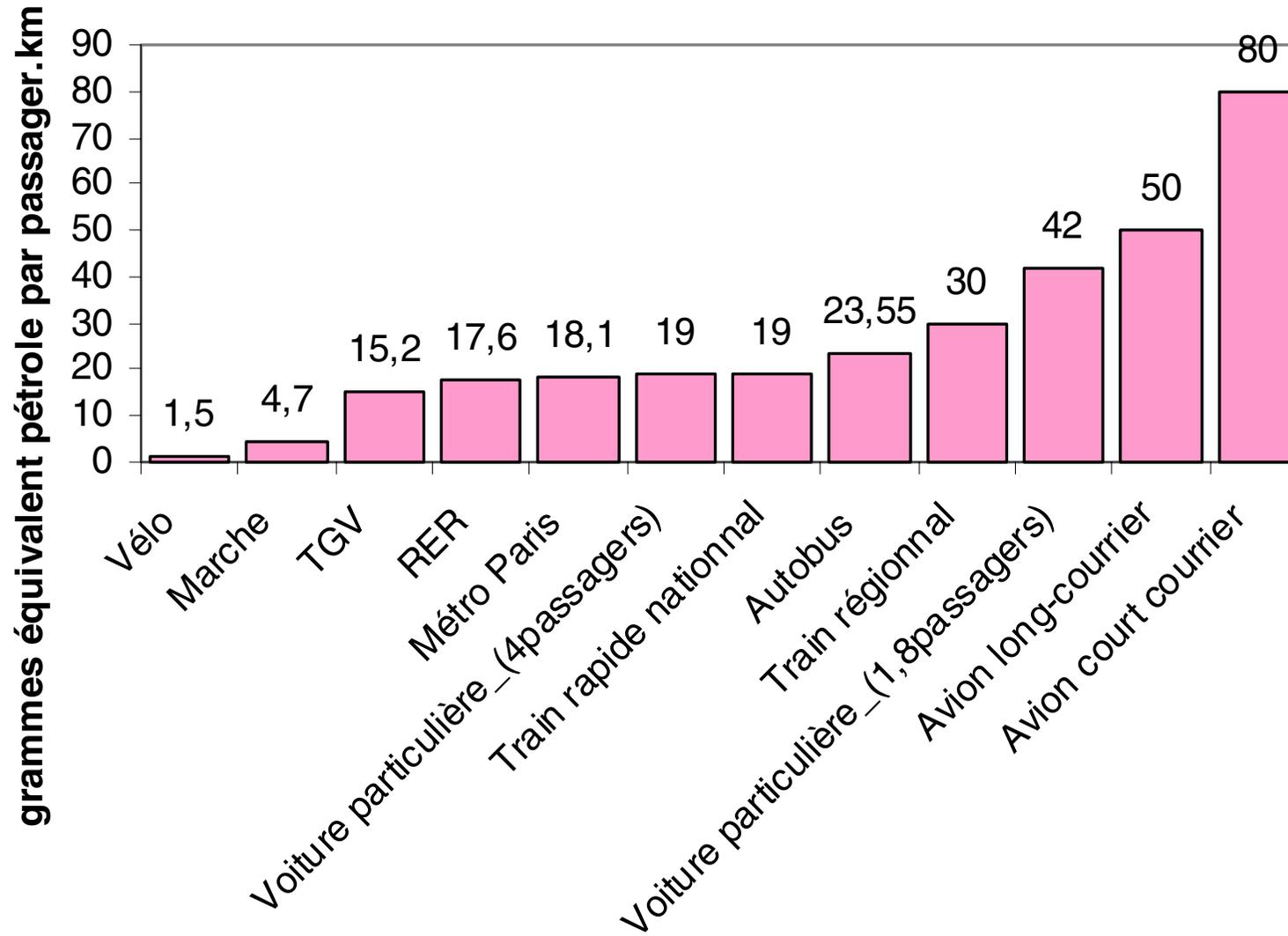
Sobre

	EFFICACITE ENERGETIQUE	MOBILISATION DES RENOUVELABLES	REGULATION de la DEMANDE
AGRICULTURE FORET	Irrigation économe en eau Engrais organique	Cultures énergétiques Récupération résidus végétaux	Combustibles domestiques urbains
ENERGIE	Cogénération Réduction pertes	Electricité Renouvelable Bio – carburants/combustibles	Tarifcation et fiscalité incitative pour économiser l'électricité
INDUSTRIE	Equipements / process efficaces	Déchets agro-industriels	Déclaration / Audits consommations énergétiques
HABITAT	Construction haute efficacité Electroménager efficace	Chauffe eau solaire Chaudières biomasse Chauffage/clim. géothermique	Mesures / suivi des consommations domestiques
TRANSPORT	Véhicules sobres Electrification rail	Transports vélos/piétons Véhicules à biocarburants	Plan déplacement urbain Transferts modaux Alternatives à la voiture



2. La sobriété énergétique

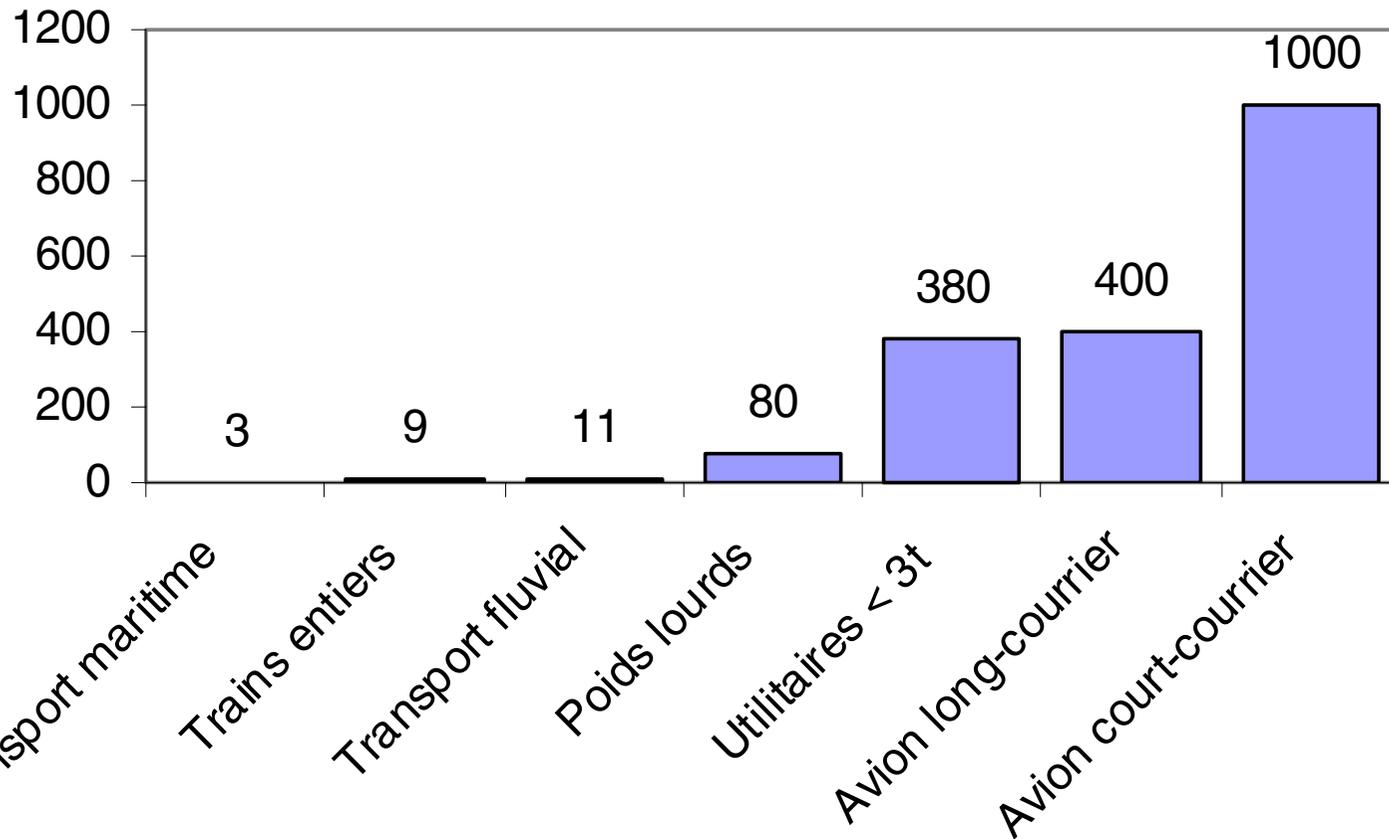
Transports de passagers



2. La sobriété énergétique

Transports de marchandises

Gramma équivalent pétrole par
tonne.km



2. Comportements énergétiques

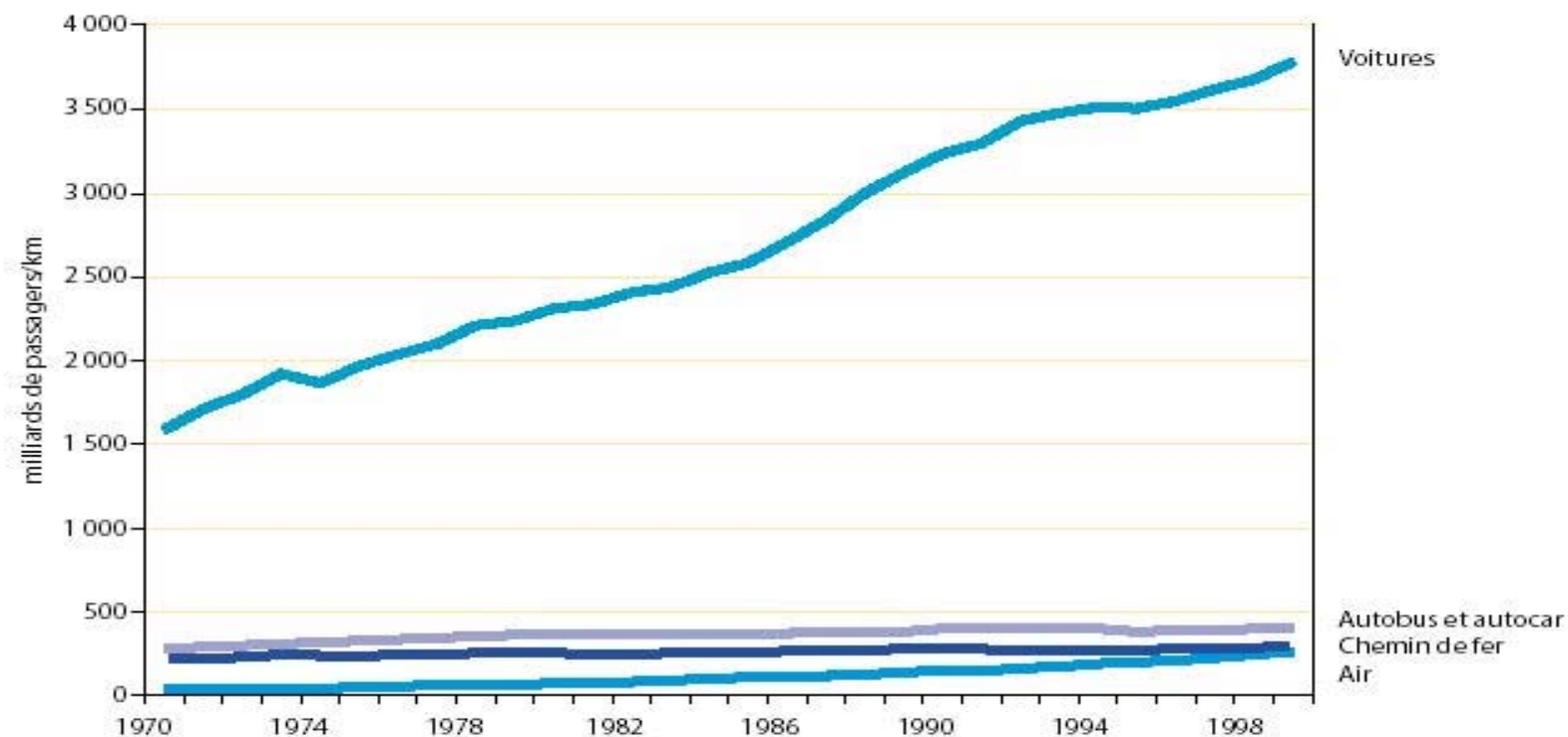
**Les chocs pétroliers de 73
et 79 ont fortement marqué
les consciences !**

**A l'époque le signal fut clair
et brutal !**

pourtant...



2. Comportements énergétiques



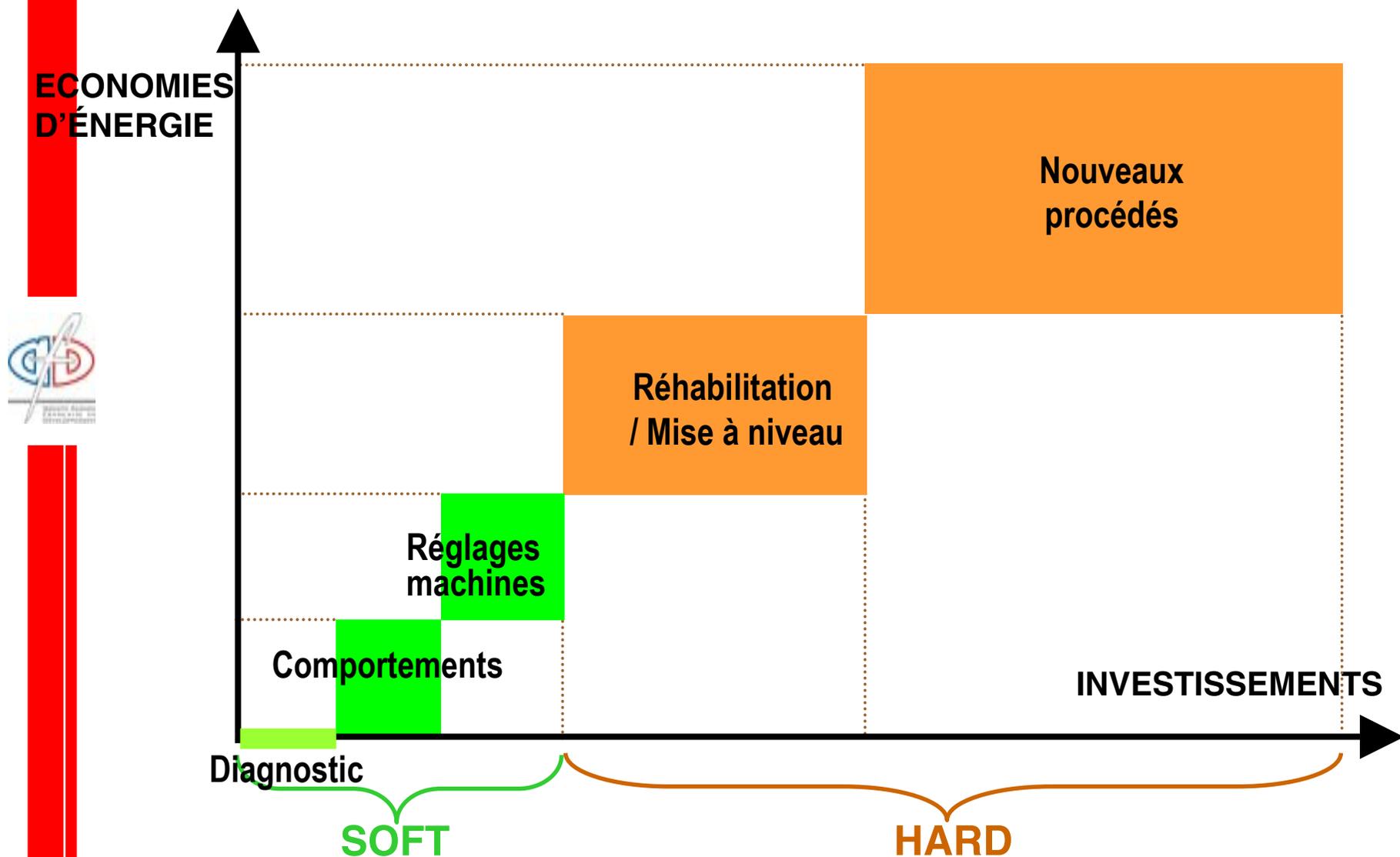
NB: Passager/kilomètre: transport d'un passager sur un kilomètre.

2. Ratio MDP / Investissement

	Déchets	Industrie et énergie	Transports
Coût	Faible	Elevé	Très élevé
Certificats	Elevé	Elevé	Faible
Ratio MDP/Invest	60 à 120%	15 à 30%	1 à 4%



2. HQE: investissements par étapes



3. Les flux d'énergies dans la ville

◆ Collectivités municipales

- Éclairage public
- Bâtiments administratifs, éducatifs, culturels
- Services : collecte/traitement des déchets, distribution/assainissement de l'eau, ...

◆ Ménages

- Transports de personnes et marchandises
- Chauffage / climatisation
- Consommation électrique
- Cuisson

◆ Activités économiques

- Transports de personnes et marchandises
- Chauffage / climatisation
- Consommation électrique
- ...



3.1 Politique énergétique des services municipaux

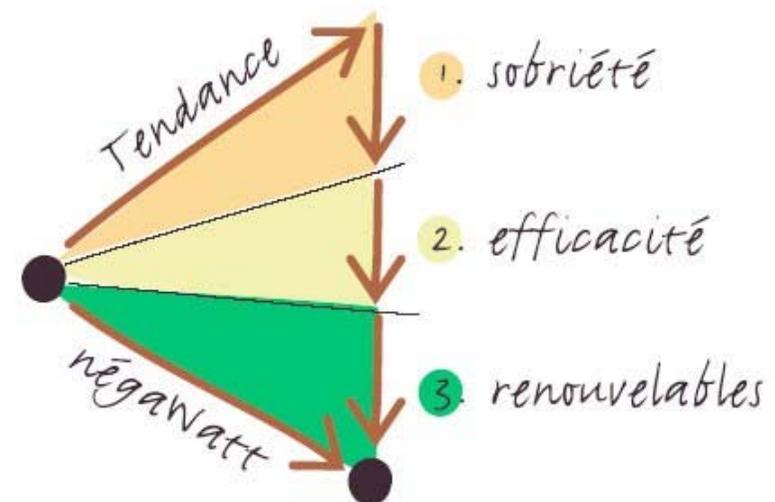
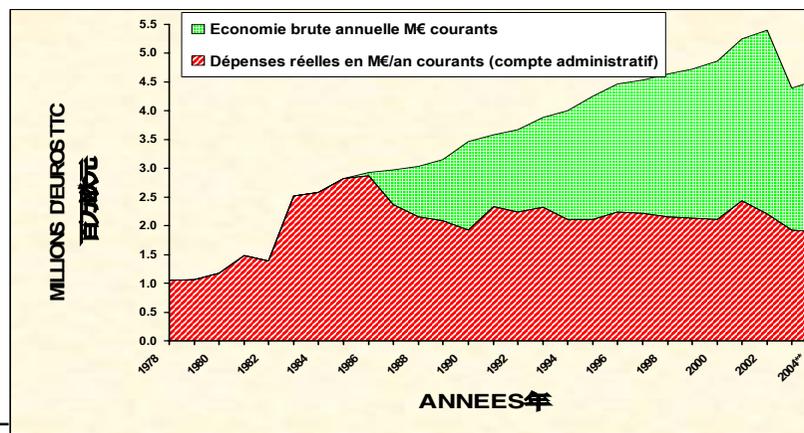
◆ Analyse du coût énergétique de la ville (ex. Montpellier)

- Investissement + exploitation (moyenne Fr : 31,4 / hab.)
- Décomposition (bâtiments, éclairage public, carburants)
- Objectifs d'amélioration

◆ Mise en place politique de changement

- Réforme de l'organisation (un élu délégué, création d'un service énergie, indicateurs de suivi des dépenses)
- Mise en place des règles « bâtiments basse énergie »

◆ Bilan en "Négawatts"



3.2 Efficacité Energétique (EE) dans l'habitat résidentiel et tertiaire

◆ **Bâti**

- Construction neuve (isolation interne et externe)
- Réhabilitation thermique des bâtiments construits

◆ **Systemes domestiques et tertiaires**

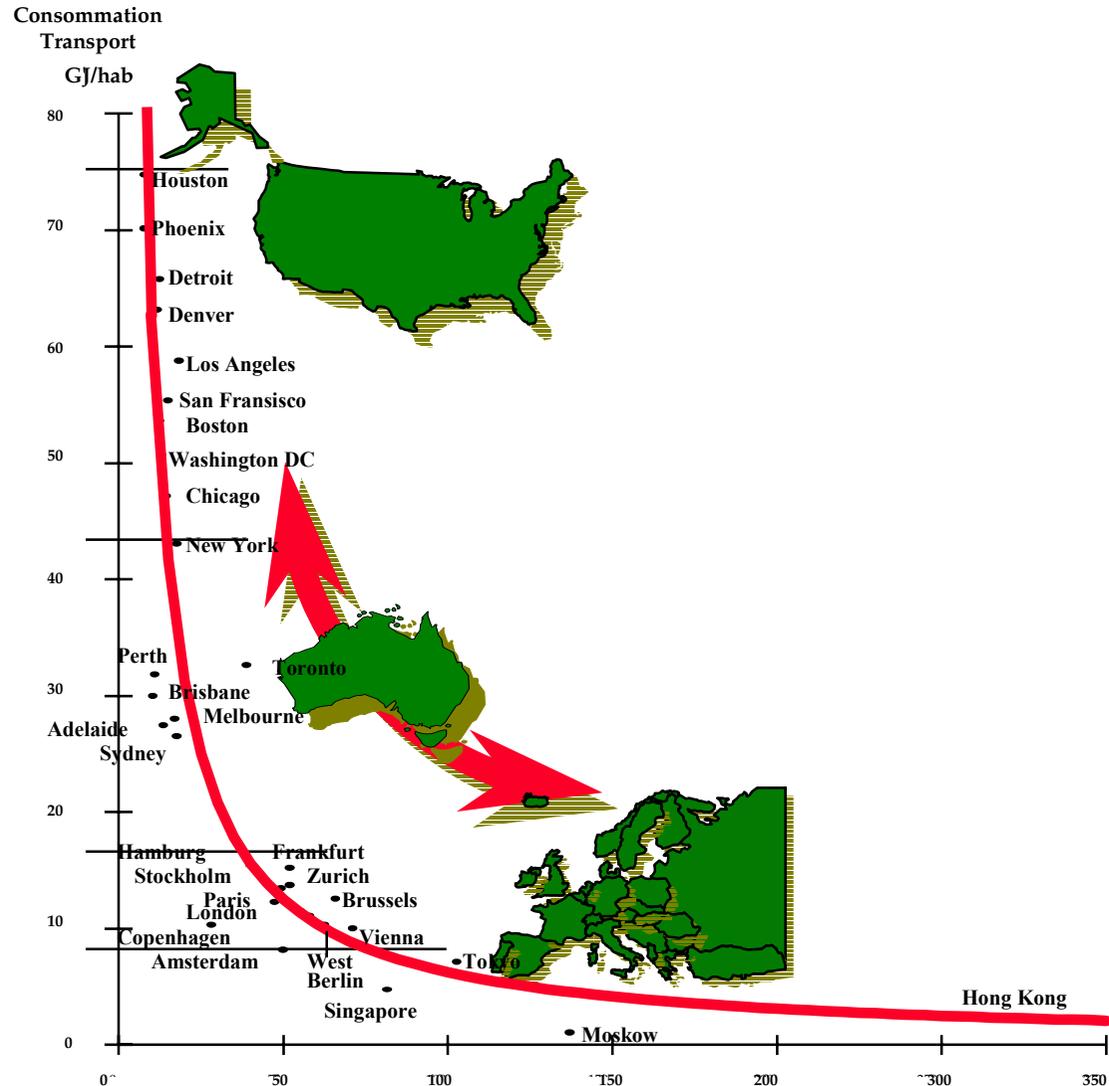
- Climatisation / chauffage
- Électroménager et chauffage de l'eau
- Eclairage

◆ **Solutions techniques connues.**

- Comment favoriser la pénétration du marché de l'industrie et du bâtiment ?
- Système de labels (étiquetage bâtiments,...)
- Aides financières et aides publiques



3. Demande de transport / Densité urbaine



1 à 2

1 à 5

1 à 2



3.3 Le stationnement : un aspirateur à voitures

◆ Le choix préférentiel pour le Véhicule particulier (VP)

- Le stationnement à l'arrivée, point critique majeur

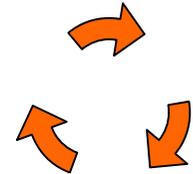
◆ Le coût énergétique des parkings

- 1 place offert au lieu de travail ~ 1 T CO2 / an

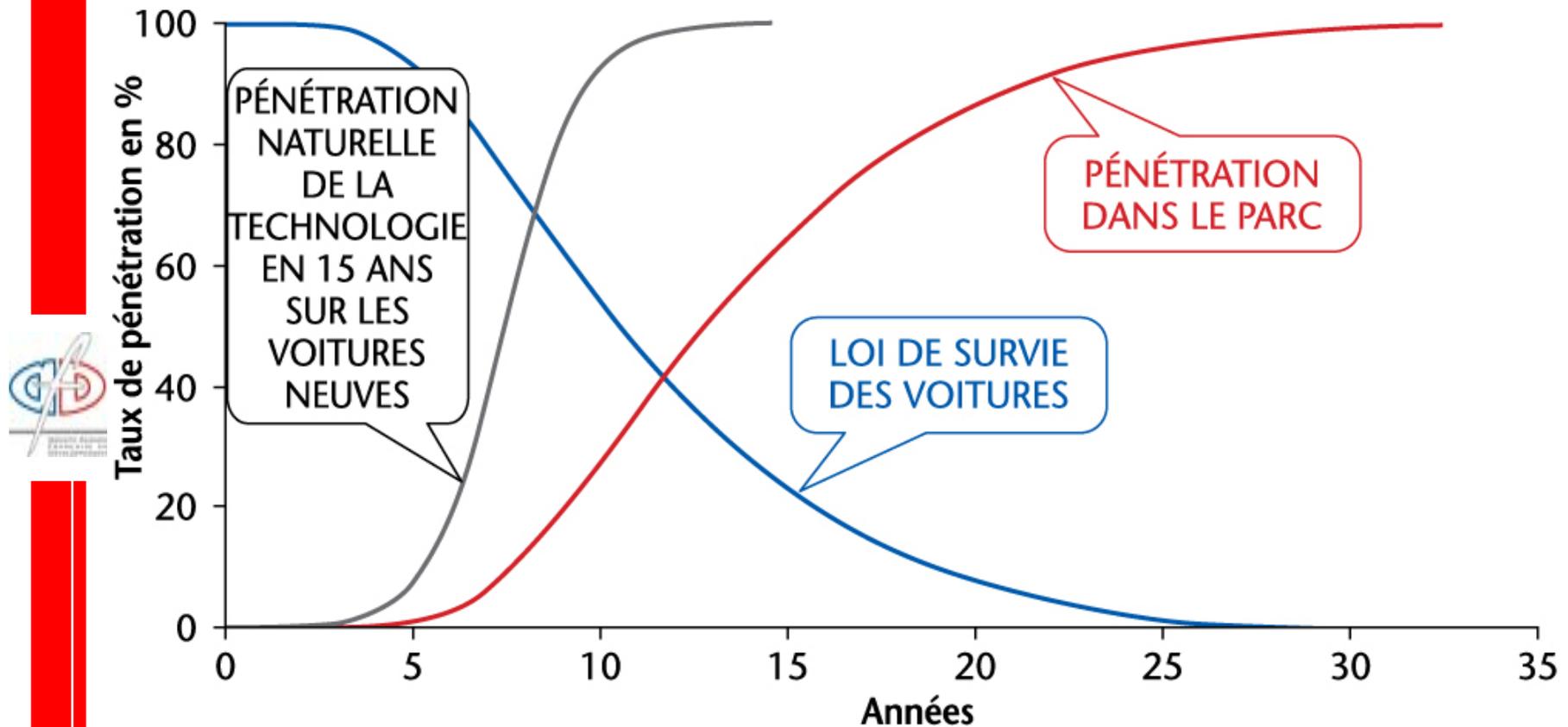
◆ Dilatation de la ville

- La sous densification de la ville (50% VP = +30% de volume urbain consommé)
- Création d'infrastructures routières pour les flux de pointe
- Coupure du tissu urbain = désincitation aux modes doux
- Affaiblissement de l'efficacité des transports en commun
- La sous densité augmente la préférence pour VP

◆ Utiliser la maîtrise du stationnement urbain

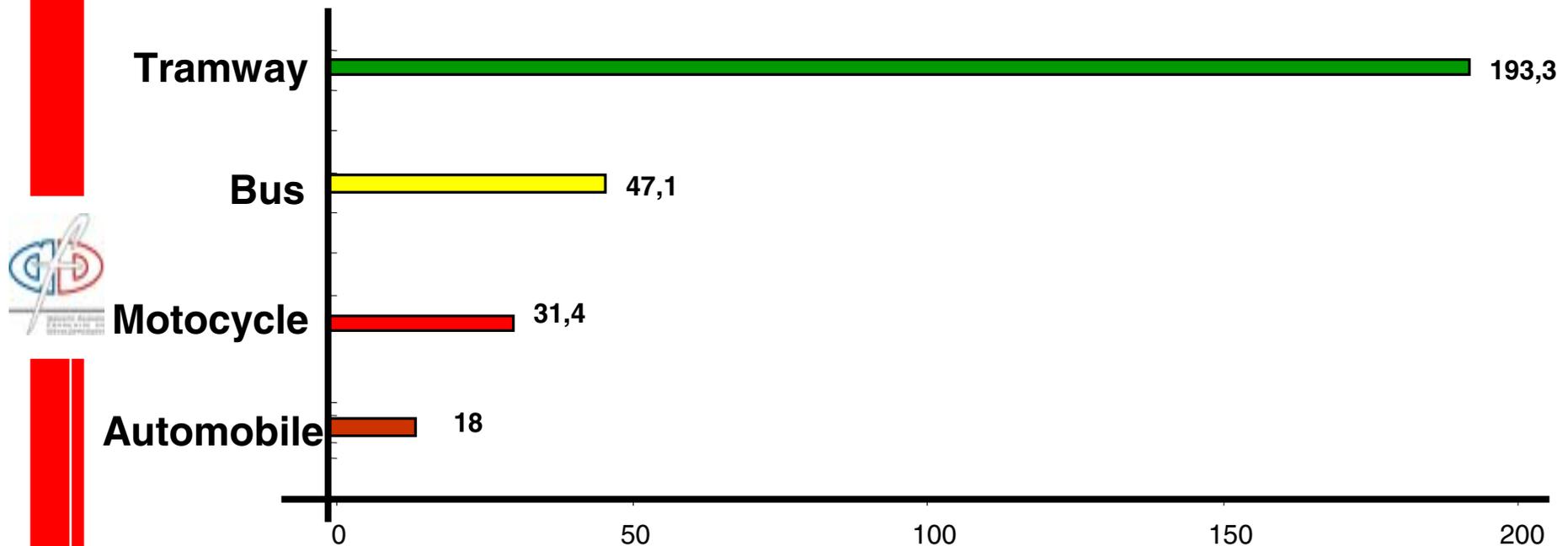


3.3 L'inertie énergétique



L'inertie et l'incontournable durée pour introduire les changements de technologie (mise au point, pénétration du marché, rémanence de l'ancien...)

3.3 Efficacité énergétique et choix modal



Voyageur.km/kep : année 2000 – France

Source : EXPLICIT - ADEME – avril 2003

3.3 Densification + Transports + Politique de prix

◆ Politiques de densification urbaine

- Densification du centre et de la première couronne
- Mise à dispositions des terrains vacants pour les développeur urbains
- Endiguement de l'étalement urbain dans la périphérie
- Délocalisation / relocalisation des usines dans les périphéries



◆ Programme d'investissement dans les transports

- Construction de lignes de transports ferrés rapides à haut débit
- Lutte contre l'usage des véhicules particuliers

◆ Politiques de prix

- Taxes carburants
- Coût des parkings appliqué dans le centre ville

3.3 Efficacité Energétique (EE) dans les transports urbains



◆ **Planification et organisation du transport**

- Gestion de la mobilité et compréhension de la demande
- Urbanisme et localisation activités
- Réglementation



◆ **Développement du transport collectif**

- Répartition modale des déplacements
- Métro, bus en site propre

◆ **Maitrise de la croissance automobile**

- Politique de parkings urbains

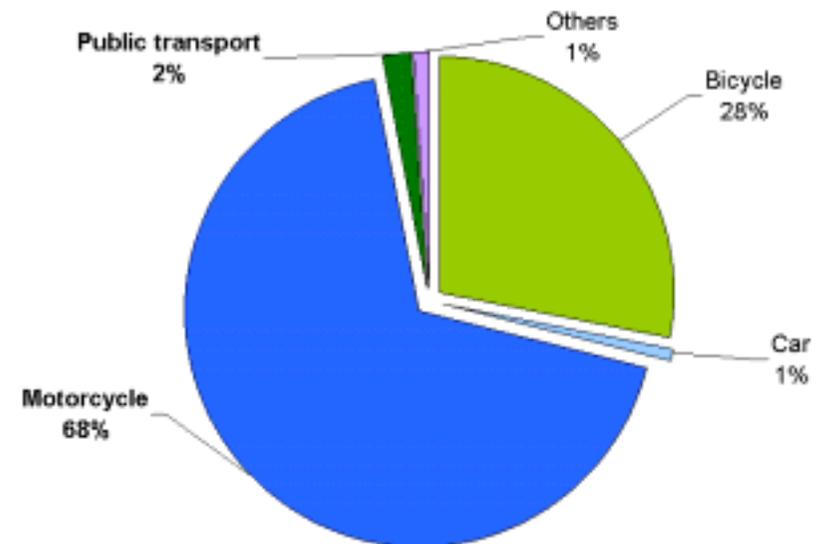
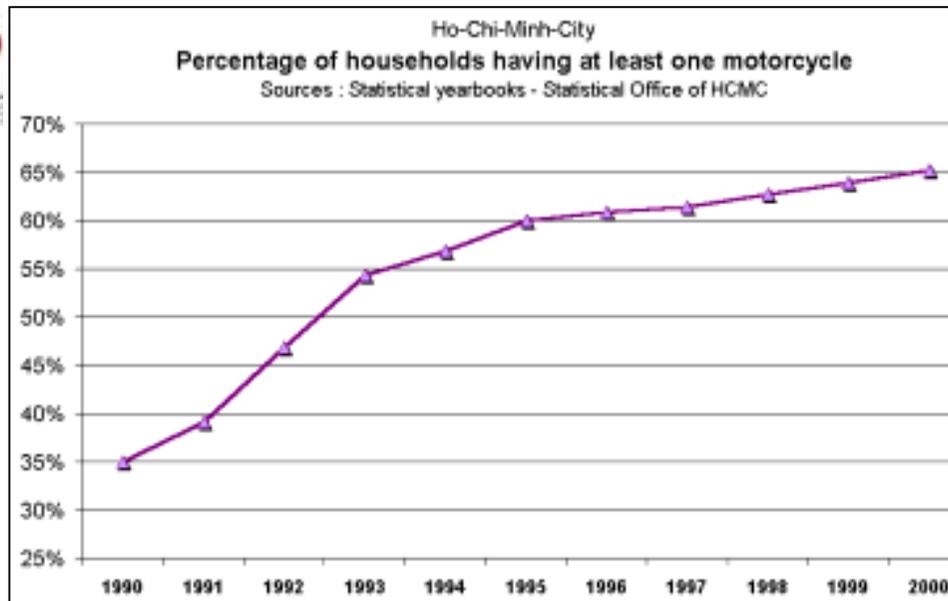
◆ **Aménagements pour les deux-roues et les piétons**

◆ **Qualité et type de carburants**



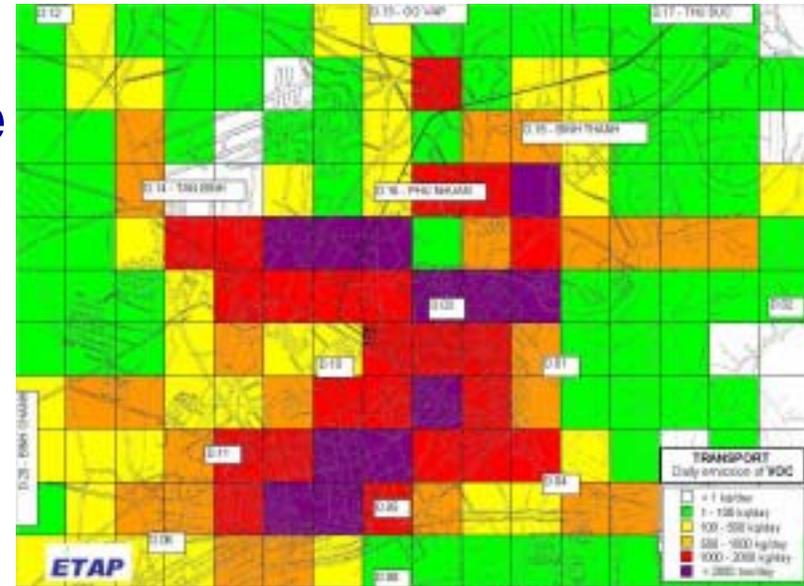
3.3 Exemple Ho-Chi-Minh Ville 1/2

- ◆ **7 millions habitants, 10% population Vn, 25% PIB**
- ◆ **Croissance motorisation ménages**
 - Croissance ménages possédant un motorcycle 6,5% par an
 - 1995-2000 nombre VL et PL multiplié par 3
 - Nombre de sièges en transports collectifs constant



3.3 Exemple Ho-Chi-Minh Ville 2/2

- ◆ **Bilan énergie pollution**
- ◆ **Prospective multisectorielle**
 - Cartographie de la vitesse des motocycles intra-urbain
- ◆ **Définition de politiques correctrices**
 - Assistance technique à la gestion transports urbains
 - Groupe de travail inter-services
 - Mise en place d'un outil d'optimisation du trafic
 - Mise en place de mini bus scolaires
 - Cartes d'abonnement mensuels
 - Programmation de transports collectifs (tramway)
 - ...



Source bureau explicit

4 politiques énergétiques urbaines

◆ L'énergie comme analyseur urbain

- L'intégration des politiques énergétiques dans les politiques urbaines
- Offre de transports soutenable et réduire la demande de mobilité
- Temps long de la structure urbaine

◆ Une approche institutionnelle fondamentale

- Renforcement des compétences au niveau des acteurs des territoires
- Partenariats construits
- Rôle renforcé des agences de maîtrise de l'énergie

◆ Cadre incitatif et réglementaire





Merci de votre
attention...



2. Des applications multiples

Secteurs	Activités	Projets
Énergie	<u>Énergies renouvelables</u> Hydraulique, éolien, biomasse	Diversification du portefeuille Valorisation déchets urbains Valorisation du biogaz
	<u>Énergies propres</u> Production gaz naturel, Charbon propre	
Industrie	<u>Optimisation dans l'industrie</u>	Cogénération & trigénération
Transport	<u>Ferroviaire</u> Électrification, Réduction transport routier	Métros urbains et Tramway Transports urbains
	<u>Transport urbain</u> Gestion du trafic, transport sobre et propre	
Urbain	<u>Développement urbain</u> Planification urbaine, Normes construction, Chauffage urbain, Gestion des déchets	Planification Réseau distribution de chaleur/froid Habitats économes en énergies

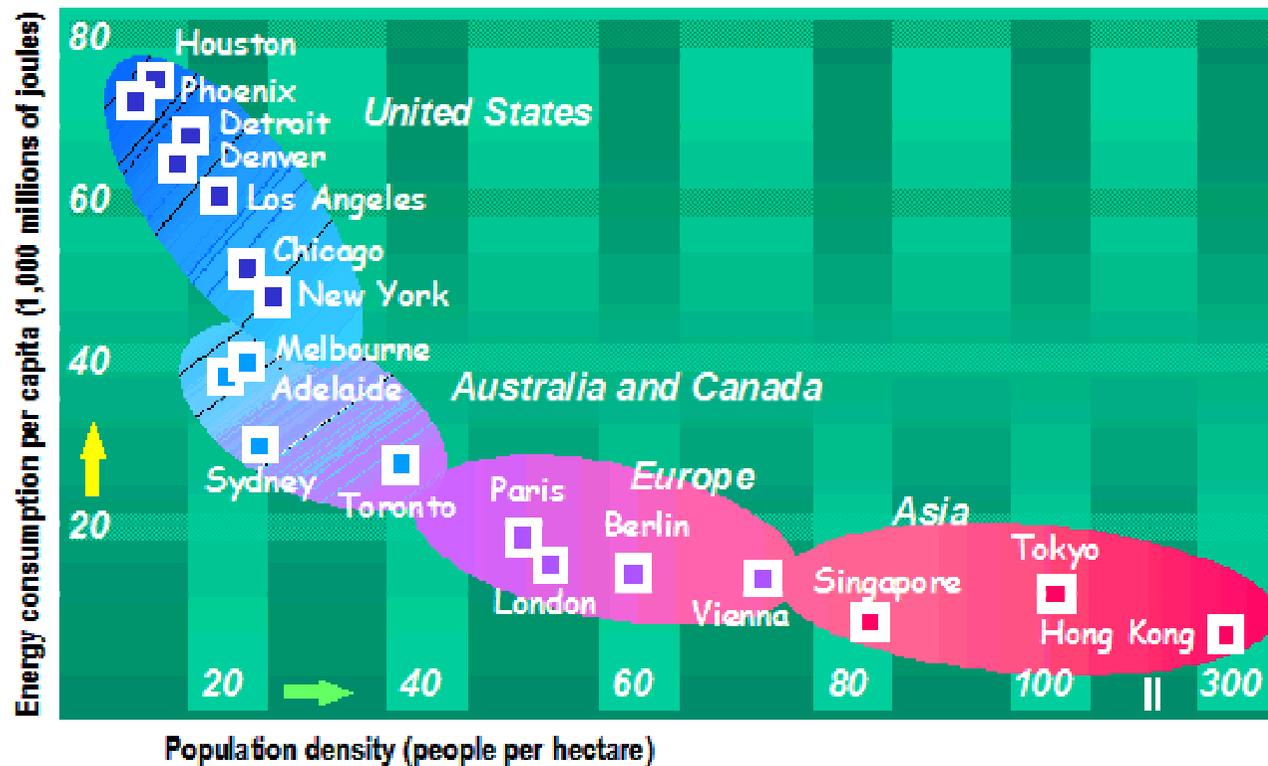


3.3 Demande de transport / Densité urbaine

(Newman & Kenworthy)

densité moyenne – consommations énergétiques

Source CERNA



3. Trajectoire de croissance durable ?

