

Séminaire « Prospective et Ville » - Projet fédérateur VILLE2050  
Futuribles, Paris – 5 novembre 2018

## Prospective et méthode

IFSTTAR  
5 novembre 2018

Véronique Lamblin ([vlamblin@futuribles.com](mailto:vlamblin@futuribles.com))

24/10/2018

### Une association internationale de prospective, Futuribles International

#### ▣ Veille

Sur qui fait quoi, où et comment, dans le domaine des études prospectives

Vigie : système de veille mutualisée sur les tendances lourdes et émergentes d'évolution du monde contemporain

#### ▣ Forum prospectif

Plate-forme de rencontres entre experts et décideurs, Futuribles International organise des tables rondes, des journées d'étude et des colloques internationaux

#### ▣ Formation

Des séminaires de formation aux concepts et aux méthodes de prospective

Des séminaires de prospective appliquée

#### ▣ Études et recherche

Des études en souscription sont lancées sur des problématiques d'intérêt commun aux organisations membres

### Une société de presse et de communication

▣ *Futuribles*, revue mensuelle pluridisciplinaire et prospective sur les grands enjeux du monde contemporain et ses évolutions possibles

▣ Une action permanente de sensibilisation aux futurs possibles au travers des médias (édition, production audiovisuelle...)

### Un pôle d'expertise en prospective et stratégie

▣ Des études de prospective appliquée

▣ Une activité de conseil en veille, prospective et stratégie auprès des entreprises et organismes publics

### Programme de la journée

9H- 9H30: introduction et présentation des participants

9H30-11H00 : introduction à la prospective et méthode des scénarios

11H30-12H30 : présentation de l'étude « Ville post carbone 2050 »

Déjeuner en commun

14H-16H : 4 exposés de 20 minutes — Urbanisme, environnement, mobilité, l'homme (démographie, mode de vie...) — suivis de 10 minutes de discussion

16H15-17H30 : discussion collective sur les facteurs à prendre en compte dans une prospective de la ville (incertitudes/tendances lourdes)

### ▣ LA PRÉVISION

Une approche sectorielle

La primauté du quantifiable

Le principe de continuité

L'effet GIGO (*Garbage In Garbage Out*)

### UNE MÉTHODE PRIVILÉGIÉE : LES MODÈLES

### ▣ LA PROSPECTIVE

Une approche globale

Mariant le quantitatif et le qualitatif

Prenant en compte les ruptures

L'effet CHAOS

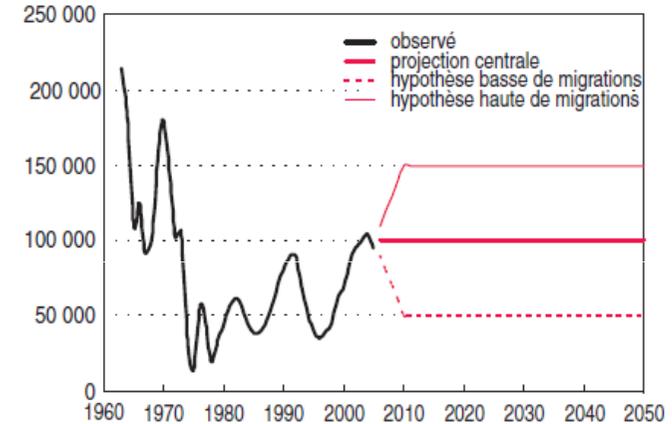
### UNE MÉTHODE PRIVILÉGIÉE : LES SCENARIOS

## Prévision et prospective: ne pas confondre

	Prévision Ancienne-sciences « dures »	Prospective Après la seconde guerre mondiale
Vision	Parcelle ou sectorielle	Globale
Variabes	Quantitatives, objectives et connues	Qualitatives, quantifiables ou non, subjectives, connues ou cachées
Explication	Le passé explique l'avenir (extrapolation des tendances passées, principe de continuité)	L'avenir, raison d'être du présent
Avenir	Unique et certain	Multiple et incertain
Méthode	Modèles déterministes et quantitatifs Risque Effet GIGO	méthode des scénarios (et modèles systémiques) Risque Effet CHAOS
Horizon	Court-moyen terme	Moyen et long terme

© Futuribles

## LES PROJECTIONS DU SOLDE MIGRATOIRE EN FRANCE



Champ : France métropolitaine.

Source : Insee, projections de population 2005-2050.

© Futuribles

6

## Deux modes d'exploration du futur : prospective vs prévision

### ❑ LA PRÉVISION/ LA PROSPECTIVE

- Utilisation de résultats de prévision pour des hypothèses prospectives
- Prospectives chiffrées par des modèles

Dans tous les cas : les chiffres ne sont pas plus « vrais » que les mots. Pas de statistiques du futur.

### ❑ LA VEILLE/L'INTELLIGENCE STRATEGIQUE

- Documentation prospective : toujours en dynamique (dans le temps)
- Le système prospectif : un organisation de la veille

UNE COMPLEMENTARITE DES METHODES

© Futuribles

7

## GENESE ET DIFFUSION DE LA PROSPECTIVE

### • LE SIECLE DES LUMIERES

### • DEPUIS LA SECONDE GUERRE MONDIALE

#### • AUX ETATS-UNIS

- T. Von Karman, O. Helmer, T.J. Gordon, H. Kahn
- la Rand Corporation (1948)
- Sujets : Technologie et géostratégie

#### • EN FRANCE

- G. Berger, B de Jouvenel, P. Massé
- Futuribles (1960)
- Sujets : la société

### • Des pionniers aussi dans d'autres pays européens

- De nombreuses structures (années 70) plus ou moins liées aux Nations Unies.

© Futuribles

8

## LA DÉMARCHE PROSPECTIVE

### TROIS CARACTÉRISTIQUES ESSENTIELLES :

1. L'APPROCHE SYSTÉMIQUE
2. LA DIMENSION DU TEMPS LONG
3. LES DISCONTINUITÉS (BIFURCATIONS)  
LES RUPTURES

Gaston Berger

- La prospective est une attitude
- Voir loin, large, analyser en profondeur, prendre des risques et penser à l'homme

© Futuribles

9

www.futuribles.com

futuribles

### ❑ PROSPECTIVE = ANTI - FATALITE

1. L'AVENIR, DOMAINE DE LIBERTÉ
2. L'AVENIR, DOMAINE DE POUVOIR
3. L'AVENIR, DOMAINE DE VOLONTÉ

### ❑ L'ANTICIPATION AU SERVICE DE L'ACTION

© Futuribles

10

## L'AVENIR, DOMAINE DE LIBERTÉ

### ❑ L'AVENIR N'EST PAS PRÉDÉTERMINÉ DONC IL N'EST PAS CONNAISSABLE

➡ Ni prophétie ni science du futur ni prédiction

### ❑ L'AVENIR EST OUVERT À PLUSIEURS FUTURS POSSIBLES — LES FUTUR-IBLES —

### ❑ MAIS IL N'ÉMERGE PAS DU NÉANT : LE PRESENT RECELE DES TENDANCES LOURDES ET EMERGENTES

➡ **RADIOSCOPIE, VEILLE, INTELLIGENCE “ STRATÉGIQUE ”**

© Futuribles

11

## Les futurs possibles en mouvement

### ❑ DES FUTURIBLES MEURENT ; D'AUTRES APPARAISSENT

### ❑ NE POINT SE MÉPRENDRE

➡ SUR LES **INERTIES**

➡ NI SUR LES **CHANGEMENTS**

### ❑ LA NÉCESSITÉ DE LA VEILLE PERMANENTE

➡ TENDANCES LOURDES

➡ FAITS PORTEURS D'AVENIR (« les signaux faibles »)

➡ INCERTITUDES MAJEURES

➡ **ANALYSER DES TENDANCES (pas des images)**

© Futuribles

12

## Deux attitudes vis-à-vis du futur

### ❑ POUR L'INDIVIDU CONNAISSANT

L'AVENIR EST SYNONYME D'INCERTITUDE, DONC D'ANGOISSE

➔ D'où LA RECHERCHE SPONTANÉE D'INVARIANTS  
LA DEMANDE DE « RASSURANCE »

➔ OSER DEBATTRE DU FUTUR « Quand on ne sait pas on se tait ! »

### ❑ POUR L'INDIVIDU AGISSANT

L'INCERTITUDE EST UNE CHANCE

➔ LÀ OU LES JEUX NE SONT PAS DÉJÀ FAITS,  
NOUS POUVONS AGIR

### ❑ LA DIALECTIQUE DE L'ANTICIPATION ET DE L'ACTION

© Futuribles

13

## Pour l'individu agissant : deux questions

### ❑ QUE PEUT-IL ADVENIR ? L'EXPLORATEUR

L'AVENIR COMME TERRITOIRE À EXPLORER

1. LA VEILLE

2. L'ANTICIPATION : LA PROSPECTIVE EXPLORATOIRE (sans jugement de valeur)

### ❑ QUE PUIS-JE FAIRE ? L'ACTEUR

L'AVENIR COMME TERRITOIRE À CONSTRUIRE : PROSPECTIVE  
NORMATIVE (nécessité d'un jugement, d'un choix)

1. LA QUESTION DES MARGES DE MANŒUVRE : LE POUVOIR

2. LA QUESTION DU PROJET : LA VISION

3. LA QUESTION DE LA STRATÉGIE : LE CHEMIN

- Scénarios **exploratoires** pour identifier des objectifs possibles
- Scénarios **normatifs** : si **objectif** clairement identifié

© Futuribles

14

## L'avenir, domaine de pouvoir et de volonté

### ❑ “ QUAND IL EST URGENT, C'EST DÉJÀ TROP TARD ”

N' AVOIR **PAS** LE CHOIX  
OU N' AVOIR **PLUS** LE CHOIX

### ❑ NE POINT SE TROMPER SUR NOS MARGES DE MANŒUVRE

### ❑ LA NOTION DE PROJET : UN RÊVE PASSÉ AU CRIBLE DE LA RAISON

« IL N'EST PAS DE VENT FAVORABLE POUR CELUI QUI NE SAIT  
PAS OU IL VA » (Sénèque)

➔ LA NOTION D'OPPORTUNITÉS ET DE MENACES

© Futuribles

15

## Du projet à l'action : les artisans du futur

### ❑ LA MOBILISATION DES ACTEURS : APPROPRIATION

➔ DANS LE DIAGNOSTIC ET L'EXPLORATION DES FUTURS  
POSSIBLES

➔ DANS L'ÉLABORATION DU PROJET (FUTUR SOUHAITABLE)  
LE RÔLE DE LA CONFIANCE ET DE LA SYMPATHIE :  
DELEGATION ET PARTICIPATION

### ❑ LE PROBLÈME DE LA DÉCISION

➔ DIRE D'EXPERTS VS OPINION PUBLIQUE

➔ LA SOLITUDE DU DÉCIDEUR : LES CHOIX STRATÉGIQUES

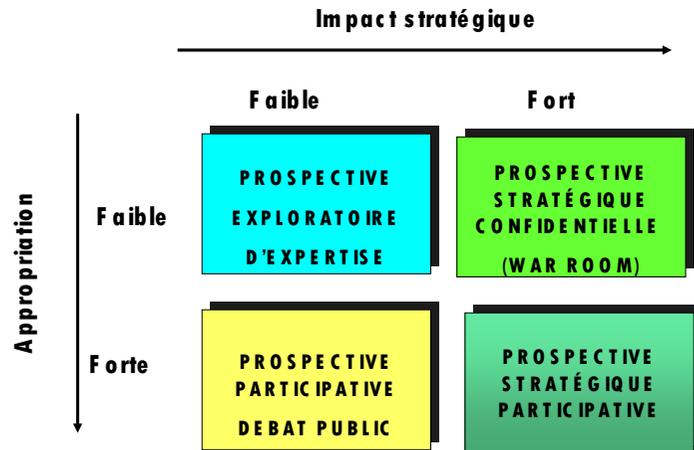
### ❑ DÉCLINER LA STRATÉGIE : QUI FAIT QUOI, QUAND, COMMENT ?

PLAN, SCHÉMA DIRECTEUR, PLANNIFICATION, BUDGET...

© Futuribles

16

## Prospective: une typologie des démarches



Source : D'après Jean-Philippe Boorts, Prospective et apprentissage organisationnel

Cas spécifique du « backcasting » ou prospective normative : les scénarios pour atteindre un but précis

17

## PROSPECTIVE

### LES CHAMPS d'APPLICATION

vlambin@futuribles.com

18

## Les pratiques

### □ Diversité des objectifs

- Eclairer la stratégie (publique, d'entreprise, territoire, projet/infrastructure)
- Identifier des pistes de recherche/de développement
- Identifier les compétences de demain (IAA)
- Peser dans les débats publics (SHELL)
- Créer du dialogue et du consensus (BASF)

### □ Diversité des méthodes

- La veille
- Les démarches de prospective (plus ou moins) structurées

19

## Les domaines de prospective

- Prospective sectorielle (transport, agriculture, santé...)
  - Institutions publiques, syndicats professionnels (filières), ONG, entreprises...

- Prospective territoriale : 2 jeux de scénarios

- Variables spécifiques mais composantes communes

- Contexte/scénarios contexte
- Potentiel humain
- Environnement et conditions de vie
- Aménagement du territoire
- Economie
- Gouvernance

Scénarios du territoire

- Prospective pour une organisation (entreprise, institut...) : 2 jeux de scénarios, l'entité et le contexte/demande

- Prospective métier : Passer par l'évolution des activités (processus, produits, services)

20

## Les 5 composantes de prospective territoriale/DEGEST

Exploration d'enjeux « Territoires » : DEGEST (Cornish 2004)

- Démographie
- Environnement
- Gouvernance
- Economie
- Société (lien social)
- Technologie

© Futuribles

21

## Processus de prospective stratégique



© Futuribles

[www.futuribles.com](http://www.futuribles.com)

*futuribles*

## PROSPECTIVE : LES ÉTAPES DE LA DÉMARCHE

LA CONSTRUCTION DE SCÉNARIOS

[vlamblin@futuribles.com](mailto:vlamblin@futuribles.com)

© Futuribles

23

## La méthode des scénarios

### La méthode des scénarios, pourquoi ?

- Un assemblage de “techniques de l’ingénieur” propre à la prospective (mais pas les outils de base)
  - une démarche rationnelle
  - Un langage commun
- Créativité passée au crible de la raison :
  - variables *pertinentes* et représentation du système
  - hypothèses *vraisemblables* sur chaque variable
  - les liens *cohérents* entre les variables (les scénarios)

Pour des systèmes complexes avec des paramètres/variables qui interagissent

© Futuribles

4

## LA DÉMARCHE PROSPECTIVE PAR SCENARIOS

1. Définir le sujet et l'horizon temporel.
2. Identifier les variables clefs (internes et externes).
3. Explorer les évolutions possibles des variables clefs.
4. Construire les scénarios exploratoires du contexte extérieur et de l'organisation ou du territoire.
5. Préciser les enjeux et les options stratégiques.
6. (Décliner la stratégie : un agenda pour l'action...)

© Futuribles

25

Dans tous les cas

- D'abord l'étape prospective exploratoire puis prospective normative (futur souhaitable)
- Ne pas confondre tendanciel et probable
- Identifier les variables internes et externes : celles sur lesquelles on a un pouvoir de décision ou pas
- Probabilités possibles mais moins pérennes que les scénarios

© Futuribles

26

## PHASE 1 - QUEL EST LE SUJET ET L'HORIZON ADÉQUAT ?

- LA DÉFINITION DU SUJET**  
Une organisation, un territoire, un produit, une société, une politique... (et quels enjeux pour l'initiateur de la démarche)
- LA DÉFINITION DE L'HORIZON TEMPOREL**
  - ➔ Les discontinuités et les ruptures
  - ➔ Les marges de manœuvre des acteurs.
- LA METHODE DE TRAVAIL**
  - ➔ Prospective d'expert ou prospective participative
  - ➔ Le rôle du « décideur »

© Futuribles

L'ANTICIPATION EST AU SERVICE DE L'ACTION.  
AVONS-NOUS DES MOYENS D'AGIR ?

27

## PHASE 2 - LA CONSTRUCTION DU SYSTÈME

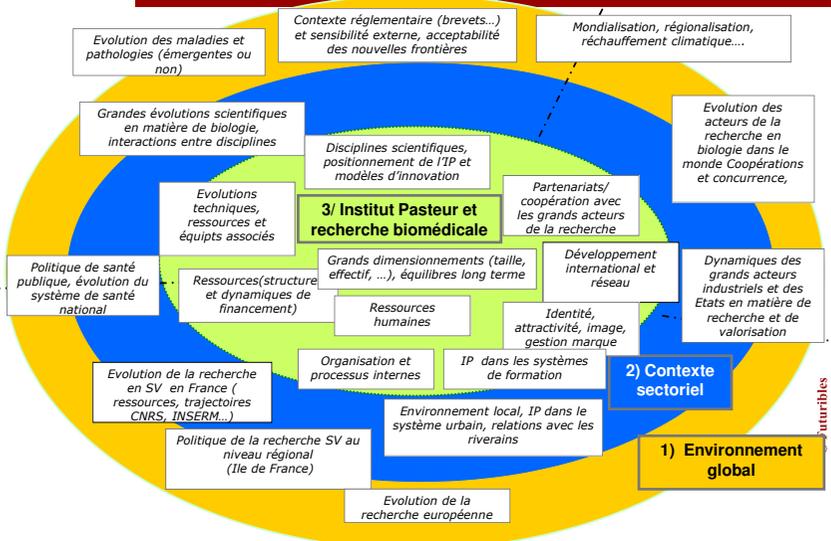
- IDENTIFIER LES VARIABLES LES PLUS DÉTERMINANTES (ACTEURS/FACTEURS)**
  - ➔ Internes au domaine considéré (si pertinent)
  - ➔ Externes au domaine considéré (si pertinent)(par exemple : variables du territoire /variables contexte France-Europe ; interne/externe pour stratégie d'une organisation précise)
- HIERARCHISER LES VARIABLES (DEGRÉ D'INFLUENCE)**
- DÉFINIR L'ARCHITECTURE GÉNÉRALE DE LA DÉMARCHE : LA DÉCOMPOSITION DU " SYSTÈME " EN SOUS-SYSTÈMES**
  - ➔ La segmentation interne/externe si pertinent
  - ➔ Les composantes du domaine (internes et internes)

© Futuribles

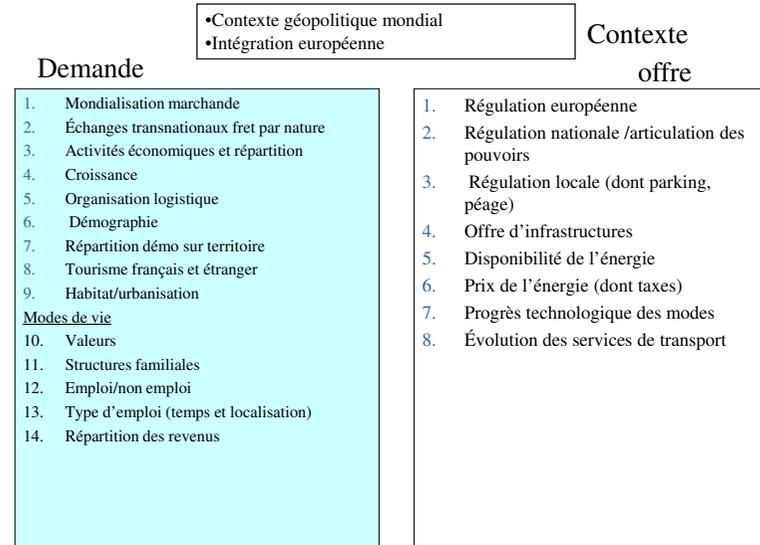
Pas de prospective « in vitro » toujours prendre en compte le contexte

28

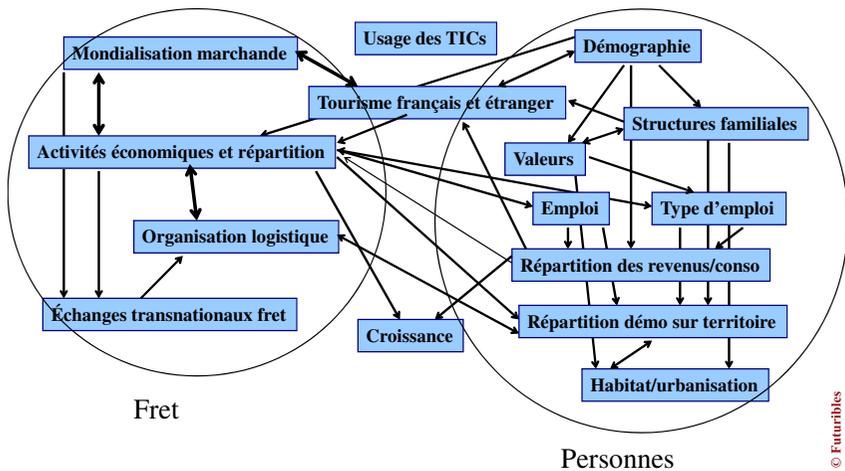
## La délimitation du système: l'Institut Pasteur et l'avenir de la recherche biomédicale



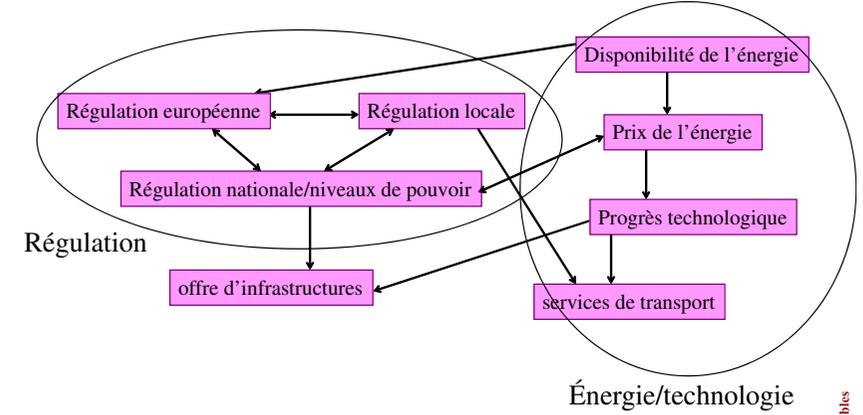
## CGPC TRANSPORT 2050 : Variables de transport



## Exemple : Variables demande de transport

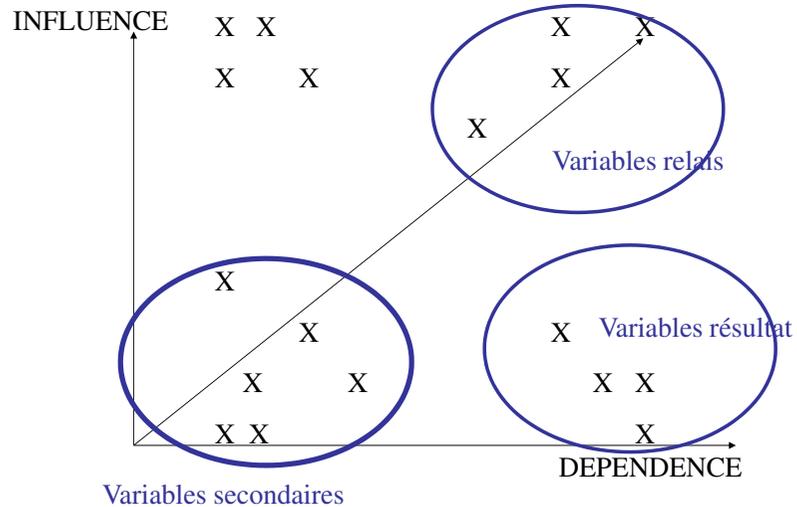


## Variables Offre de transport





## INFLUENCE/DEPENDENCE



Ne garder que les variables les plus influentes

37

## Phase 2 : l'identification des variables clefs et leurs relations

- **Identifier les variables les plus influentes (acteurs/facteurs)**

- Internes au domaine considéré
- Externes au domaine considéré (pas de prospective *in vitro*)

**Pratique :** Raisonnement par thème (3-5) ou par variables (20 à 40)

- **Hiérarchiser (degré d'influence) et regrouper les variables (éventuellement)**

**Pratique :**

- ✓ le degré de précision des variables est lié à leur influence,
- ✓ La liste de variables structure le temps d'étude.

- **Définir l'architecture générale de la démarche**

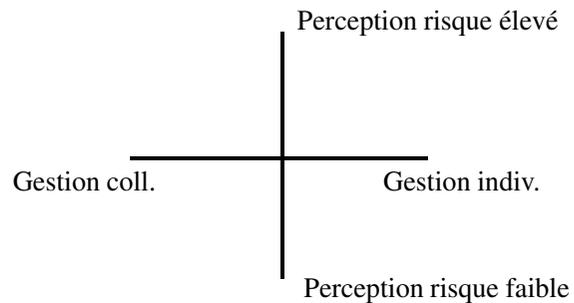
- La segmentation interne/externe
- Les composantes du système (pertinent si plus de 10 variables)

38

## « Taille des variables »

- max : 5-6 hypothèses possibles
- max : 2 niveaux d'incertitude/variable

Exple : Perception et gestion d'un risque spécifique



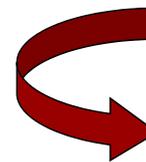
© Futuribles

## PHASE 3 - TRAVAILLER VARIABLE PAR VARIABLE EN SÉRIE LONGUE

- ❑ RETRACER L'ÉVOLUTION PASSÉE
- ❑ CONSTRUIRE LE TENDANCIEL
- ❑ PRÉCISER LES FACTEURS DE DISCONTINUITÉ, DE RUPTURE

### 5 PROBLÈMES MAJEURS

1. LES INDICATEURS
2. LES DONNÉES
3. LES SÉRIES
4. LES CAUSES
5. LES IDÉES



**LES HYPOTHÈSES CONTRASTÉES SUR L'ÉVOLUTION DES VARIABLES**

© Futuribles

40

### Phase 3 : Documentation des fiches « variable »

- La définition
- Le ou les indicateurs pertinents
- La rétrospective dynamique (quoi, comment et par qui)
  - Interpréter les évolutions passées
  - Signaux faibles émergents
- Les hypothèses prospectives (argumentées)
- Les acteurs concernés

© Futuribles

41

### PHASE 3 DES VARIABLES AUX HYPOTHESES

- **Pas de prospective sans veille**  
Mais veille dynamique (tendance)
- **La prospective est un moyen de structurer la veille**  
Les fiches-variable : un système de veille si tenu à jour
- **Chaque hypothèse couvre TOUT le champ de la variable**
- **Les hypothèses sont exclusives**
- **Le questionnement pour les hypothèses prospectives alternatives**
  - Utilisation des « signaux faibles »
  - Recherche des seuils, des changements de jeux d'acteurs, d'échelle géographique, des analogies avec d'autres domaines ... : des idées

© Futuribles

42

### Phase 3 : hypothèses

*Faire des hypothèses*



**Exples :**

**PAC** : H1 : continuité ; H2 : suppression ; H3 régionalisation

**Ou Taux d'emploi ou PIB** : des chiffres

**Hypothèse : un titre et une explication rédigée**

© Futuribles

43

### PHASE 4 : UNE PROSPECTIVE DE DEMOGRAPHIE

*Exemple de la démographie*

Déterminants de la démographie :

3 composantes

- Fécondité
- Espérance de vie
- Solde migratoire

© Futuribles

44

## scénarios de fécondité

### Les variables

1. L'infécondité
2. L'âge de la primo-natalité
3. La protection maternelle et infantile
4. Le logement
5. Taux d'emploi des femmes (15-64 ans)
6. Le désir d'enfant
7. ...

### Hypothèses

10%	20%	5%
30	28	32
Pols publ bonnes	Pols. pubs médiocres	Solidarité familiale et locale
Déficit et prix élevés	Logement social	Pol. de construction réhabilitation
57	62	67
Fort	Faible	Très fort

### Scénarios sur l'avenir de la fécondité

Sc 1	Sc 2	Sc 3
Dynamique	Très élevée	Faible

© Futuribles

45

## PHASE 4 : DES MICRO-SCÉNARIOS AUX MACRO-SCÉNARIOS

### Composantes

### Microscénarios

A. FÉCONDITÉ

Dynamique	Très élevée	Faible
-----------	-------------	--------

B. ESPÉRANCE DE VIE

85 ans	80 ans	90 ans
--------	--------	--------

C. SOLDE MIGRATOIRE

100 000	50 000	150 000
---------	--------	---------

Rappel :  
Micro-scénarios  
construits par  
assemblage  
des hypothèses

### Scénarios globaux

### Scénarios sur la démographie

Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3
------------	------------	------------

© Futuribles

46

## PHASE 4 - VERTUS ET LIMITES DES SCÉNARIOS

- LA BASE** : s'est-on correctement représenté le « système » ?
- LES CHEMINEMENTS : SI, ALORS ?**  
Tout n'est pas équi-probable à chaque instant
- LES IMAGES FINALES**

ATTENTION DE NA PAS CONFONDRE LES HORIZONS TEMPORELS ET  
DE PRÊTER ATTENTION AUX ORDRES DE GRANDEUR

© Futuribles

47

## Etape 4 : les scénarios

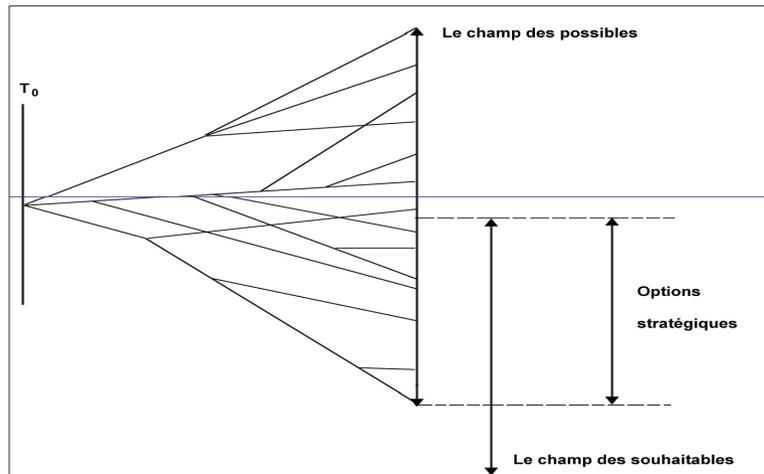
### La construction des scénarios en pratique :

- Construire un « tendancier » (si possible)
- Chercher des « moteurs » différents pour chaque scénario
- Assurer la cohérence des scénarios : capacité à raconter l'histoire dans tous ses détails (hypothèses)
- Des scénarios possibles et contrastés : le noir, le blanc, le gris versus des vrais choix pour susciter le débat
- La rédaction des scénarios : qui et sous quelle forme (attention au ppt) ?

© Futuribles

48

## PHASE 5 - DE L'EXPLORATION DU FUTUR À LA CONSTRUCTION D'UNE VISION DES AVENIRS SOUHAITABLES



49

© Futuribles

## Etape 5 : l'usage des scénarios

### ➤ Etudier l'impact des scénarios

- Sur les activités,
- sur les ressources humaines,
- sur les pistes de recherche porteuses,
- Etc.

### ➤ Des scénarios exploratoires à la stratégie

- Analyse SWOT pour chaque scénario et Actions pour saisir les opportunités et contrer les menaces
- Confrontations scénarios stratégiques (de l'entité concernée) et scénarios de contexte
- Leviers pour passer des autres scénario au scénario « souhaitable »

50

© Futuribles

## Prospective stratégique : Etapes et outils

Etapes	APPROCHES	OUTILS (sans exhaustivité)
1. CADRER	<ul style="list-style-type: none"> <li>* cadrage : define le sujet, les enjeux, les objectifs et le processus,</li> <li>* Définir le système et les sujets à explorer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* <b>Questions clés</b> (facteurs d'influence sur le sujet ?)</li> <li>* Système prospectif (carte d'influence)</li> <li>* Questionnaire rétrospectif et prospectif</li> <li>* Interviews</li> <li>* bibliographie</li> <li>* Analyse structurelle (variables clés)</li> <li>* <b>Ateliers Importance/Maitrise ou Importance/Incertitude</b></li> </ul>
2 <sup>a</sup> . Construire la base prospective. <b>Information.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Analyse du passé et présent : fiche variable</li> <li>* (possible du la stratégie d'acteurs)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* <b>Fiches variables</b> dont acteurs</li> <li>* Bibliographie</li> <li>* Gestion d'indicateurs et de bases de données</li> <li>* Benchmark</li> <li>* interviews</li> </ul>
2b. Hypothèses futures, <b>changements clés.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Contributions d'experts ou de parties prenantes</li> <li>* Assembler prospective et prévision</li> <li>* Messages clés (synthèse)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Atelier ou questionnaire (quand ?, si , alors?, test d'hypothèses ?)</li> <li>* Prévision -modèles</li> <li>* <b>Conclusion des fiches variables</b></li> </ul>
3. Explorer les futurs possibles. <b>Scénarios et leurs enjeux</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Approche prospective exploratoire</li> <li>* Approche backasting (objectif défini)</li> <li>* Analyse de l'impact des scénarios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* <b>Tendance /impact ou "How to ? What if ?" scenarios</b></li> <li>* <b>Logique intuitive (méthode 2X2)</b></li> <li>* <b>Morphological analysis</b></li> <li>* Techniques de médiation (story telling...)</li> </ul>
4. Des scénarios aux options stratégiques. <b>Décision</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Expliquer et évaluer les enjeux</li> <li>* Identifier la base stratégique : les options et leur évaluation</li> <li>* Construire une vision</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Analyse multicritères</li> <li>* SWOT</li> <li>* Ateliers Importance/Maitrise (si plusieurs enjeux)</li> <li>* Robustesse des options / scénarios de contexte</li> <li>* <b>Analyse du jeu d'acteur (enjeu spécifique) : Mactor</b></li> </ul>

# futuribles

Programme CGDD – MEEDDM et l'ADEME

Repenser les villes dans une société post  
carbone

Groupe prospective  
Février 2009 à février 2010

© Futuribles

1

## Programme ville post carbone

Un programme en cours depuis 3 ans :

- Des recherches (exemples « backasting habitat facteur 4 », « gouvernance et vision des villes européennes »...)
- Des séminaires acteurs-chercheur
- Prospective : Scénarios de transition vers la ville post-carbone

Etude prospective « scénarios de transition vers une ville post-carbone »

-Le groupe de prospective composé d'experts associés des chercheurs (y compris impliqués dans les recherches « post-carbone »), des entreprises et des institutions publiques

© Futuribles

- Alimentée aussi par les séminaires acteurs-chercheurs <sup>2</sup>

## Scénarios sur la ville post carbone

Scénarios **normatifs** :

- facteur 4 (division par 4 des émissions de gaz à effet de serre en 2050/1990),
- indépendance/ hydrocarbures,
- adaptation CC

Horizon : 2050

Initialement 3 scénarios à développer

1. réactif aux crises (facteur 2 mais pas facteur 4)
2. investissements sectoriels (logique « Grenelle »)
3. Action sur le foncier et maîtrise des formes urbaines

Tendance lourde quelque soit le scénario : tensions sur le pétrole

© Futuribles

3

## Scénarios sur la ville post carbone

3 Scénarios normatifs devenus 6 en cours de projet

**Scénario 1 : réactif aux événements externes** (crise de l'énergie...) et d'adaptation brutale de la ville à cette crise

**Scénario 2 : Adaptation par le prix du carbone** et son impact économique pour promouvoir des technologies.

**Scénario 3 :** scénario **volontariste d'investissements sectoriels** importants face aux risques climatiques et énergétiques ; incitation par l'offre à une ville plus économe en énergie et moins émettrice de GES.

**Scénario 4 :** variante du scénario précédent mais avec une approche beaucoup plus décentralisée et locale. **Mise en œuvre de stratégies locales volontaristes** d'investissements de solutions économes et décarbonées.

**Scénario 5 :** actions des collectivités locales et des politiques territoriales sur la maîtrise du foncier et la localisation des fonctions urbaines à différentes échelles (action sur la forme urbaine et la densité) pour agir sur les **formes urbaines**.

**Scénario 6 :** une variante du scénario serait que cette évolution vers des formes urbaines plus compactes et denses provienne de **transformations majeures dans les valeurs et les modes de vie** des ménages. Cette évolution des valeurs et modes de vie conduisant à une société à la fois plus urbaine et plus frugale.

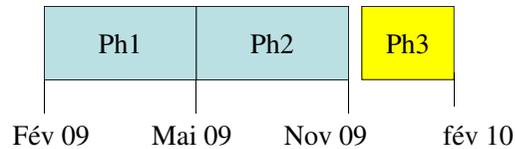
© Futuribles

## Processus

### Scénarios sur la ville post carbone

Scénarios normatifs : facteur 4, indépendance/ hydrocarbures, adaptation CC

3 phases



- Ph1 : Définition du système en variables
- Ph2 : Hypothèses / groupes de variables-microscénarios
- Ph3 : Séminaire « trames des scénarios » et scénarios
- Ph4 : *Retardée/encore en cours*  
*Description fine des cheminements des scénarios*  
*Enjeux et pistes pour l'action publique*

© Futuribles

5

## Phase 1 : représentation du système

Dimensions  
externes au  
système  
urbain

Contexte international

Contexte national

Technologies

Dimensions  
internes au  
système  
urbain

Gouvernance locale (institutions)

Politiques incitatives et gestion des vulnérabilités

Infrastructures, réseaux, production énergétique

Modes de vie/consommation

Systèmes productif

Habitat

Relations à  
l'extérieur

Mobilité

© Futuribles

## Phase 1 : représentation du système

### Dimension initiale du système

11 composantes et près de 60 variables

- Trop de variables /travail de documentation et d'hypothèses à faire sur chacune
- Simplifié par défaut

In fine 8 composantes et 40 variables

- Rapport téléchargeable :

<https://www.ademe.fr/repenser-ville-societe-post-carbone>

<http://ville-post-carbone.typepad.com/files/rapport-variable-atelier-villepostcarbone.pdf>

© Futuribles

7

## Phase 1 : représentation du système

### Dimensions et variables externes

#### Contexte international

- Régulation internationale /climat
- Disponibilité et prix des énergies fossiles
- Répartition de la croissance économique mondiale
- Construction européenne
- Géopolitique et conflits

#### Contexte national

- Croissance économique et nature des activités
- Finances publiques et redistribution
- Emploi
- Démographie et structure des ménages

#### Technologies

- Vecteurs énergétiques et ressources primaires
- Énergies renouvelables et locales
- Stockage et gestion de l'énergie
- Réseaux locaux d'énergie

© Futuribles

## Phase 1 : représentation du système

### Dimensions et variables internes

#### Système Productif et relation des villes à l'extérieur

- Services aux personnes
- Industrie et leurs services
- Services aux entreprises
- Production et localisation des matériaux du BTP
- Localisation de la production alimentaire
- Relation des villes avec leur environnement (rural et autres villes)

#### Politiques locales

- Institutions locales et pouvoirs
- Fonctionnement de la démocratie locale
- fiscalité locale (gestion)
- Objets de fiscalité (carbone, mobilité, foncier)
- Politique foncière
- Politique d'urbanisme
- Politique de gestion immobilière
- Morphologie urbaine
- Plans climat

© Futuribles

## Phase 1 : représentation du système

### Dimensions et variables internes

#### Modes de vie -consommation

- Valeurs (individualisme, altérité, conscience environnementale)

#### Habitat

- Habitat neuf , parc existant et réhabilité
- Habitat précaire, insalubre et social de fait
- Part du logement dans les revenus
- Technologies de l'habitat

#### Mobilité

- Mobilité interurbaine
- Régulation du trafic interurbain
- Offre de transports urbains (personnes)
- Demande de mobilité urbaine (personnes)
- Offre de transport de marchandise (distribution urbaine)
- Technologies de mobilité

© Futuribles

## Scénario 1 : Attentisme sans regrets

Microscénarios	H1	H2	H3	H4	H5
Contexte international	Gouvernance de façade	Protectionnisme européen pour le climat	Crise et économie centrée sur les BRICs	Gouvernance mondiale efficace pour le climat	Gouvernance mondiale par les BRICs
Contexte national	Inflation et endettement d'une économie très « molle »	Privatisation des dépenses sociales et chèques services	Fiscalité sociale et environnementale remplace les charges sociales	Idem H3 mais part modulée par les collectivités locales	
Technologies et réseaux	Tendanciel dégradé et développement centralisé en réaction	Optimisation centralisée	Décentralisation active supportée par l'Etat	Autonomie foisonnement et	
Syst productif et relation ville à l'extérieur	Spécialisation concentration	Pari humain et hautes technologies	Vers l'autonomie locale	H3 plus collaboratif	
Politiques locales	Compétition pour l'attractivité	Politiques séparées au global mais intégrées sur des projets	Politiques coordonnées et négociées entre échelles et domaines d'intervention		
Habitat	Des équipements sobres dans un parc aux besoins importants	Mutualisation par contrainte économique	Renouvellement aidé du parc	H3 avec moins de réhabilitation et plus de démolition	Tous responsables ; renouvellement et mutualisation
Mobilité	Les modes de vie et le partage de la voirie répondent aux enjeux	Des ressources pour le transport pour l'urbanisme	Actions locales pour un effet national	H3 + rupture sur les infrastructures	
Valeurs	Cosmopolitisme, individualisme, mobilité, tolérance, déhiérarchisation, autonomie	Repris identitaires, nationalisme, autorité publique, tradition, xénophobie	Valeurs écologiques, responsabilité, sobriété, proximité, esthétique, dématérialisation	Justice environnementale, luttes sociales, « vivre ensemble sur terre »	
Scénario	Attentisme sans regrets				11

© Futuribles

## Scénario 1 : Attentisme sans regrets

#### Contexte

- Prix erratiques du pétrole puis pic en 2025 et carburants durablement à 3 euros/l
- Les événements climatiques extrêmes empêchent de recourir massivement au charbon
- Diversification énergétique partout (gaz, nucléaire et ENR) mais l'économie des pays riches est plus affectée et ralentie que celle des pays émergents. L'augmentation de l'énergie n'est pas suffisante pour des relocalisations industrielles (coûts transport maritime)

© Futuribles

## Scénario 1 : Attentisme sans regrets

### En France

- il faut attendre le choc pétrolier structurel de 2025 pour qu'ensuite : l'objectif ENR (20% en 2020) puisse être atteint (solution les plus rentables : biomasse et éolien), que des compteurs électrique « intelligents » = d'aide à la gestion soient déployés.
- Politique de rigueur : Privatisation des dépenses socialisées (santé, éducation...) avec aide pour les ménages les plus pauvres : classes moyennes sont les plus affectées
- Flexibilité de l'emploi et plus de contrats précaires et de temps partiels
- Produits « verts –écolo » pour les plus riches et plus de rationnement pour les plus pauvres
- Rigueur budgétaire nationale affecte les finances locales mais délégation : pour gérer les territoires, les dotations fiscales sont conditionnées à de bonnes pratiques (système de Bonus-Malus)

© Futuribles

13

## Scénario 1 : Attentisme sans regrets

### Les villes

- Territoires en compétition (investisseurs et redistribution de l'Etat) ; Conflits inter-institutionnels : assiette des ressources publiques et usages. Les compétences sont bien encadrées
- Gestion du foncier pour l'attractivité (valorisation immobilière) : opérateurs privés les plus offrants ; faible encadrement et contraintes
- Climat : bâtiments publics et projets « phares » et politique de transport
- Poursuite de l'étalement urbain non structurée sur les axes de transport
- Poursuite de l'augmentation des m<sup>2</sup> /personne

© Futuribles

14

## Scénario 1 : Attentisme sans regrets

### Habitat – transport

- Les normes de la construction neuve et de l'ancien réhabilité augmentent le coût (pour les plus riches) mais baissent de 25% la consommation de chauffage du parc 2050
- Accroissement de la ségrégation spatiale
- Mais équipement de technologies sobres et faiblement carbonées rentables avec énergie fossile chère (60% du parc 2050) : PAC, solaire thermique, biomasse
- Accroissement de la climatisation électrique (30% du résidentiel et 50% du tertiaire a peu d'impact (électricité nucléaire))
- **Facteur 2 sur l'habitat**
- Politique transport : réduction des vitesses, limitation des stationnements, partage de la voirie, vélos, plateformes multimodales (TICs)
- 2 renouvellements du parc à horizon 2050 avec « bonus-malus »
- + vieillissement et loisirs numériques à domicile
- **Facteur 2 sur le transport urbain et périurbain**

© Futuribles

15

## Scénario 1 : Attentisme sans regrets

### Synthèse /conséquences

- Adaptation a minima avec les solutions les moins coûteuses surtout à partir de la crise 2025 (15 ans de perdus)
- Pas de rupture technologique ou comportementale
- Polarisation riche / pauvre du contexte éco accentuée par le coût de l'habitat sobre + pauvres en périurbain plus « assignés à résidence » : problème social
- Risque de saturation des transports publics urbains (pas les moyens d'augmenter les coûts d'exploitation)

© Futuribles

16

## Scénario 2 : Contrainte par le prix du carbone

Microscénarios	H1	H2	H3	H4	H5
Contexte international	Gouvernance de façade	Protectionnisme européen pour le climat	Crise et économie centrée sur les BRICS	Gouvernance mondiale efficace pour le climat	Gouvernance mondiale par les BRICS
Contexte national	Inflation et endettement d'une économie très « molle »	Privatisation des dépenses sociales et chèques services	Fiscalité sociale et environnementale remplace les charges sociales	Idem H3 mais part modulée par les collectivités locales	
Technologies et réseaux	Tendanciel dégradé et développement centralisé en réaction	Optimisation centralisée	Décentralisation active supportée par l'Etat	Autonomie et foisonnement	
Syst productif et relation ville à l'extérieur	Spécialisation et concentration	Pari humain et hautes technologies	Vers l'autonomie locale	H3 plus collaboratif	
Politiques locales	Compétition pour l'attractivité	Politiques séparées au global mais intégrées sur des projets	Politiques coordonnées et négociées entre échelles et domaines d'intervention		
Habitat	Des équipements sobres dans un parc aux besoins importants	Mutualisation par contrainte économique	Renouvellement aidé du parc	H3 avec moins de réhabilitation et plus de démolition	Tous responsables : renouvellement et mutualisation
Mobilité	Les modes de vie et le partage de la voirie répondent aux enjeux	Des ressources transport pour l'urbanisme	Actions locales pour un effet national	H3 + rupture sur les infrastructures	
Valeurs	Cosmopolitisme,	Replis identitaires, nationalisme, autorité publique, tradition, xénophobie	Valeurs écologiques, responsabilité, sobriété, proximité, esthétique, dématérialisation	Justice environnementale, luttes sociales, « vivre ensemble sur terre »	
Scénario	Contrainte par le prix du carbone				17

© Futuribles

## Scénario 2 : Contrainte par le prix du carbone

### Contexte

- Taxe CO<sub>2</sub> aux frontières européennes + politique de quotas (ETS) élargie aux autres secteurs d'activité + fiscalité carbone

### Conséquences

- Relocalisation d'activités industrielles mais rétorsion des autres pays (baisse du poids de l'Europe dans le commerce mondial)
- Europe moins sensible aux prix des hydrocarbures sur la période
- Europe plus soudée (politiques communes)
  - Régions française à la taille « européenne »
  - Institutions techniques Europe/régions (énergie, eau, transport...)
- Avantages compétitifs sur les technologies sobres et décarbonées... mais profit à l'export seulement en 2040

18

© Futuribles

## Scénario 2 : Contrainte par le prix du carbone

### En France

- Renforcement de la production non carbonée par les productions les plus rentables en PPP (« centralisées » ou de grande taille) : EPR, fermes éoliennes, géothermie, biomasse. Centrales solaires après 2030.
- Eq TIPP sur l'énergie fossile passe de 100 €/t CO<sub>2</sub> en 2009 à 200 €/t CO<sub>2</sub> en 2025, 400 €/t CO<sub>2</sub> en 2050
- Vers 2025, les activités industrielles de seconde transformation évoluent vers des unités plus petites et flexibles au plus près des centres de consommation. Première transformation reste concentrée près des ressources
- Innovations technologiques TICs et robotique limitent la création d'emploi (automatisation) et promeuvent les activités à distance (économie de déplacements)
- Fiscalité redistribuée aux col. locales par des dotations bonifiées selon les résultats/investissements pour limiter le carbone.

19

© Futuribles

## Scénario 2 : Contrainte par le prix du carbone

### Les villes

- Les politiques foncières intègrent le CO<sub>2</sub> via l'optimisation énergétique bâtiment X transport X production sur des **grands projets** (Zones d'Aménagement Concerté) : In fine, l'optimisation énergétique concerne 30 à 40% du parc de bâtiments (parc public, parc social, quelques grands bailleurs)
- Ailleurs les objectifs GES pilotés par secteur (l'expertise) : logement, transport, activités
- **La mobilité locale passe d'un coût à une source de revenu** : péage urbain, parkings, TC et voitures partagées, activité logistique urbaine
- Mais pas de collaboration interco périurbaines et urbaine et ségrégation sociale et spatiale périurbains/zones plus denses (sauf pour les parcs sociaux) + poursuite de l'étalement hors des axes de transport en commun.
- Coût du carbone très élevé pour les ménages modestes en périurbain
- Conséquence : **stabilisation des surfaces moyennes de logement par personne** (35 m<sup>2</sup> /p) par colocation, réaménagement des grands logements...

20

© Futuribles

## Scénario 2 : Contrainte par le prix du carbone

### Habitat

- La rénovation thermique du parc ancien (60 à 70%) est aléatoire (liée aux revenus) mais progresse lentement avec la taxe carbone
- Les normes BBC puis BEPOS du bâti neuf ne sont mises en œuvre que sur les 2/3 de ce parc (surcoûts)
- Investissements privilégiés : technologies de climatisation sobres et décarbonées (PAC, solaire thermique, biomasse) équipent 70 % du parc de bâtiments en 2050
- Compteurs (électricité, gaz) qui informent en temps réel ont été déployés à partir de 2015

© Futuribles

21

## Scénario 2 : Contrainte par le prix du carbone

### Synthèse

- Scénario qui permet d'atteindre un facteur 2 à 3 à l'horizon 2050
- Développement rapide des productions ENR puis plus progressif des équipements de chauffage sobres avec la fiscalité. En revanche rénovation et maîtrise dans l'habitat sont beaucoup plus lents
- Adaptation par les comportements (progressif) : maintien/baisse des surfaces par personne + compteurs avec informations

### Risques

- Gâchis énergétique avec technologies de chauffage (PAC, biomasse) dans un parc non réhabilité
- Risque d'accroître les inégalités sociales avec l'action du seul facteur prix.

© Futuribles

## Scénario 3 : Volontarisme national

Microscénarios	H1	H2	H3	H4	H5
Contexte international	Gouvernance de façade	Protectionnisme européen pour le climat	Crise et économie centrée sur les BRICS	Gouvernance mondiale efficace pour le climat	Gouvernance mondiale par les BRICS
Contexte national	Inflation et endettement d'une économie très « molle »	Privatisation des dépenses sociales et chèques services	Fiscalité sociale et environnementale remplace les charges sociales	Idem H3 mais part modulée par les collectivités locales	
Technologies et réseaux	Tendanciel dégradé et développement centralisé en réaction	Optimisation centralisée	Décentralisation active supportée par l'Etat	Autonomie et foisonnement	
Syst productif et relation ville à l'extérieur	Spécialisation et concentration	Pari humain et hautes technologies	Vers l'autonomie locale	H3 plus collaboratif	
Politiques locales	Compétition pour l'attractivité	Politiques séparées au global mais intégrées sur des projets	Politiques coordonnées et négociées entre échelles et domaines d'intervention		
Habitat	Des équipements sobres dans un parc aux besoins importants	Mutualisation par contrainte économique	Renouvellement aidé du parc	H3 avec moins de rénovation et plus de démolition	Tous responsables : renouvellement et mutualisation
Mobilité	Les modes de vie et le partage de la voirie répondent aux enjeux	Des ressources transport pour l'urbanisme	Actions locales pour un effet national	H3 + rupture sur les infrastructures	
Valeurs	Cosmopolitisme, individualisme, mobilité, tolérance déhiérarchisation, autonomie	Replis identitaires, nationalisme, autorité publique, tradition, xénophobie	Valeurs écologiques, responsabilité, sobriété, proximité, esthétique, dématérialisation	Justice environnementale, luttes sociales, « vivre ensemble sur terre »	
Scenario	Volontarisme national				23

© Futuribles

## Scénario 3 : Volontarisme national

### Contexte

Contexte introche du précédent :

- Taxe CO<sub>2</sub> aux frontières européennes + politique de quotas (ETS) élargie aux autres secteurs d'activité + fiscalité carbone

### France

- Etat français choisit de **combiner objectif sociaux et environnementaux** : réforme combinée des politiques de redistribution et des politiques fiscales (chantier 2015-2020)
- Politiques de grands investissements (type grand emprunt) : fermes éoliennes, centrales de méthanisation, infrastructures ferroviaires et rénovation du parc de logements
- Fiscalisation des charges sociales et du CO<sub>2</sub> : **les contenu des produits et services est taxé en fonction du contenu CO<sub>2</sub> et emploi généré (fiscalité sociale et environnementale)**
- + **taxe CO<sub>2</sub> augmente plus vite** : de 100 €/t CO<sub>2</sub> en 2009 à 300 €/t CO<sub>2</sub> en 2020, 600 €/t CO<sub>2</sub> en 2050

© Futuribles

24

## Scénario 3 : Volontarisme national

### France

- Moins d'automatisations et de délocalisation de services (emploi valorisé par la fiscalité).
- **Redistribution fiscale aux collectivités locales est fonction d'objectifs sociaux, environnementaux...**

### Les villes

- Politiques foncières coordonnées (habitat X transport) sur les **grands projets** (idem sc2) + sur les **axes structurants** et péage urbain sur ces axes
- Ailleurs, objectifs CO2 **par politique** et poursuite périurbanisation diffuse (avec habitat neuf BBC puis BEPOS)

### Habitat

- Réhabilitations lourdes (400 000 par an) subventionnées par le pouvoirs publics (lors d'un changement d'occupant)
- Consommation de 80% du parc à 70 kWh/m<sup>2</sup>.an
- Sources d'énergies idem Sc 2, PAC, biomasse, cogénération et réseau de chaleur limités.

**Mobilité** : TC et modes doux en ville ; motorisations 3l/ 100 km en périurbain <sup>25</sup>

© Futuribles

## Scénario 3 : Volontarisme national

### Synthèse -conclusion

- facteur 4 – habitat et transport – en 2050
- Mais le rendement de l'argent investi n'est pas optimal : politique et objectifs par secteurs (bâtiment, transport, production d'énergie ...) hors gros projets et axes structurants

### Risques

- révolution fiscale TRES rapide
- financement : « grand emprunt » puis reprise de l'emploi + fiscalité suffiront-ils ?
- nombre professionnels compétents pour 400 000 réhabilitations lourdes ?

© Futuribles

26

## Scénario 4 : Investissement local

Microscénarios	H1	H2	H3	H4	H5
Contexte international	Gouvernance de façade	Protectionnisme européen pour le climat	Crise et économie centrée sur les BRICS	Gouvernance mondiale efficace pour le climat	Gouvernance mondiale par les BRICS
Contexte national	Inflation et endettement d'une économie très « molle »	Privatisation des dépenses sociales et chèques services	Fiscalité sociale et environnementale remplace les charges sociales	Idem H3 mais part modulée par les collectivités locales	
Technologies et réseaux	Tendancier dégradé et développement centralisé en réaction	Optimisation centralisée	Décentralisation active supportée par l'Etat	Autonomie foisonnement et	
Syst productif et relation ville à l'extérieur	Spécialisation et concentration	Pari humain et hautes technologies	Vers l'autonomie locale	H3 plus collaboratif	
Politiques locales	Compétition pour l'attractivité	Politiques séparées au global mais intégrées sur des projets	Politiques coordonnées et négociées entre échelles et domaines d'intervention		
Habitat	Des équipements sobres dans un parc aux besoins importants	Mutualisation par contrainte économique	Renouvellement aidé du parc	H3 avec moins de réhabilitation et plus de démolition	Tous responsables : renouvellement et mutualisation
Mobilité	Les modes de vie et le partage de la voirie répondent aux enjeux	Des ressources transport pour l'urbanisme	Actions locales pour un effet national	H3 + rupture sur les infrastructures	
Valeurs	Cosmopolitisme, individualisme, mobilité, tolérance, déhiérarchisation, autonomie	Replis identitaires, nationalisme, autorité publique, tradition, xénophobie	Valeurs écologiques, responsabilité, sobriété, proximité, esthétique, dématérialisation	Justice environnementale, luttes sociales, « vivre ensemble sur terre »	
Scénario	Investissement local				27

© Futuribles

## Scénario 4 : Investissement local

### Contexte

- Gouvernance mondiale contraignante pour le climat (facteur 4 pays riches, facteur 2 pour les PED)
- L'Europe s'intègre en « cercles concentriques » et coopérations du Maroc à la Russie
- Grands plans de relance de « croissance verte » en Europe

### France

- Etat français choisit de combiner objectif sociaux et environnementaux : idem Sc3 ; pilotage des collectivités locales par objectifs idem SC3
- **Mais pouvoir de modulation fiscale des collectivités locales comme de la redistribution des aides compensatoires (délégation de l'objectif facteur 4)**
- Relance de l'économie **par les services utilisant les technologies de la communication** plus que par les grands projets d'infrastructures : économie de la fonctionnalité (vente de km, de T°...avec des produits loués)
- Production à la demande localisée près de la consommation
- E-services
- Agriculture extensive et bio

© Futuribles

28

## Scénario 4 : Investissement local

### Villes

- Politique intégrées (logement, transport, production d'énergie, activité) que sur des grands projets ou des opérations de rénovation urbaine : **idem scénario 2 et 3**
- Mais amélioration des outils de gestion foncière de la construction : **la localisation est prise en compte pour que la collectivité prescrive la destruction ou la réhabilitation lors du changement d'habitant**
- **Densification du périurbain (sans structuration)**
- **Dès 2015, Production d'énergie renouvelable décentralisée au niveau des collectivités locales**. Les sources centralisées sont complétées avec des injections d'énergies locales. Plus de cogénération chaleur-électricité
- Smart grids locaux qui permettent aussi l'effacement diffus. **Gestion locale de la distribution électricité et gaz + réseaux de chaleur**
- Dès 2020, l'Etat doit s'impliquer à nouveau pour réguler et renforcer le réseau national (rééquilibrage entre territoires, stockage). 50% d'énergie centralisée en 2050

© Futuribles

29

## Scénario 4 : Investissement local

### Habitat

- Critères de démolition (rénovation) plus stricts : parc neuf plus important (15 millions au lieu de 12 dans les scénarios précédents)
- Réhabilitation thermique lourde de 300 000 logements par an dès 2015
- **80% du parc à 60 kWh/m<sup>2</sup>.an**
- **production de la climatisation : idem scénario 3 avec plus de cogénération**

### Transport

- Péage urbain dont sont exemptés les **véhicules « propres »** (électriques, hybrides élec/muclé ou élec biocarburant),
- **Surtout services de voitures partagées (+ transport à la demande) avec véhicules « propres »**
- mobilité locale en forte diminution avec les e-services, télétravail et le vieillissement

© Futuribles

30

## Scénario 4 : Investissement local

### Synthèse – conclusion

- Atteinte du facteur 4 plus rapidement et plus efficacement que dans le scénario 3
  - Plus de synergies locales
  - La politique de rénovation de l'habitat contient indirectement la périurbanisation
  - Le transport contribue davantage à la réduction des émissions GES

### Risques

- Rapidité des réformes fiscales et financement (idem scénario 3)
- Même pour 300 000 réhabilitations : nombre de professionnels compétents (idem scénario 3) ?
- La rénovation permet une meilleure performance énergétique que la réhabilitation mais Q à approfondir : bilan de l'énergie « grise » (3 millions de logements détruits et reconstruits) ?

© Futuribles

31

## Scénario 5 : Aménagement pour la cohérence territoriale

Microscénarios	H1	H2	H3	H4	H5
Contexte international	Gouvernance de façade	Protectionnisme européen pour le climat	Crise et économie centrée sur les BRICS	Gouvernance mondiale efficace pour le climat	Gouvernance mondiale par les BRICS
Contexte national	Inflation et endettement d'une économie très « molle »	Privatisation des dépenses sociales et chèques services	Fiscalité sociale et environnementale remplace les charges sociales	Idem H3 mais part modulée par les collectivités locales	
Technologies et réseaux	Tendancier dégradé et développement centralisé en réaction	Optimisation centralisée	Décentralisation active supportée par l'Etat	Autonomie et foisonnement	
Syst productif et relation ville à l'extérieur	Spécialisation et concentration	Pari humain et hautes technologies	Vers l'autonomie locale	H3 plus collaboratif	
Politiques locales	Compétition pour l'attractivité	Politiques séparées au global mais intégrées sur des projets	Politiques coordonnées et négociées entre échelles et domaines d'intervention		
Habitat	Des équipements sobres dans un parc aux besoins importants	Mutualisation par contrainte économique	Renouvellement aidé du parc	H3 avec moins de réhabilitation et plus de démolition	Tous responsables : renouvellement et mutualisation
Mobilité	Les modes de vie et le partage de la voirie répondent aux enjeux	Des ressources transport pour l'urbanisme	Actions locales pour un effet national	H3 + rupture sur les infrastructures	
Valeurs	Cosmopolitisme, individualisme, mobilité, tolérance, déhiérarchisation, autonomie	Replis identitaires, nationalisme, autorité publique, tradition, xénophobie	Valeurs écologiques, responsabilité, sobriété, proximité, esthétique, dématérialisation	Justice environnementale, luttes sociales, « vivre ensemble sur terre »	
Scénario	Aménagement pour la cohérence territoriale				32

© Futuribles

## Scénario 5 : Investissement local

### Contexte

- Gouvernance mondiale pour le climat
- Grands plans de relance de « croissance verte » en Europe

### France

- Etat français choisit de combiner objectif sociaux et environnementaux : idem SC3 et 4; pilotage des collectivités locales par objectifs idem SC3 et 4
- Mais pouvoir de modulation fiscale des collectivités locales comme de la redistribution des aides compensatoires (idem SC4)
- Relance de l'économie par les services utilisant les technologies de la communication plus que par les grands projets d'infrastructures : économie de la fonctionnalité, production à la demande, e-service (idem SC 4)
- **Fiscalité foncière réformée dès 2020 en fiscalité des « localisations »** pour piloter les localisations de tous les acteurs et assurer une meilleure mixité fonctionnelle à toutes les échelles

© Futuribles

33

## Scénario 5 : Investissement local

### Villes

- Impôts fonciers fonction de la mixité fonctionnelle (habitat, transport, activité), de la densité, et de l'autonomie énergétique. Taxe les consommations en énergie de la localisation
- Changement de la réglementation : passage du droit à l'**obligation d'urbanisation** (modèle de Copenhague)
- Fiscalité utilisée pour un aménagement programmatique de l'aire urbaine en ville multipolaire (critères de mixité, compacité et accessibilité). **Le plan climat intègre les plans d'urbanisme** (SCoT, PLU, PDU...) et l'usage même des bâtiments et espaces.
- **Organisation et densification du périurbain, plus d'étalement.** Recherche de l'autonomie énergétique. Trames vertes entre couloirs d'urbanisation.
- Production décentralisée (ville-quartier) d'énergies renouvelables et cogénération et maîtrise locale de la distribution (idem SC4).
- **Très forte taxation des plus values immobilières et mise en place d'un système d'échanges de logements** entre ménages (plateforme publique) avec priorité dans l'accès au logement des ménages les plus défavorisé
- Mutualisation des services sociaux (loisirs, jeunesse) par les communes périurbaines pour des services de proximité.

© Futuribles

## Scénario 5 : Investissement local

### Habitat

- 400 000 réhabilitations lourdes par an de 2010 à 2050 (idem SC3). 80% du parc à à 70 kWh/m<sup>2</sup>.an
- **Climatisation des bâtiments idem SC4 mais meilleure récupération des énergies fatales (cogénération ou process de production)** pour la production de chaleur avec **la mixité des fonctions + maîtrise de l'énergie avec contiguïté/mitoyenneté des bâtiments**

### Mobilité

- Le ville est restructurée autour des axes de transport collectif
- Systèmes de rabattement mutualisés entre communes (voitures partagées, pistes cyclables, minibus à la demande) et péage urbain quand le service de transport est amélioré.
- baisse de la mobilité avec e-activités (Idem SC4 mais sans véhicules « propres »)

© Futuribles

35

## Scénario 5 : Investissement local

### Synthèse – conclusion

- **Facteur 4 en 2050 plus économe en énergie que le scénario 4**
- Maîtrise et mixité urbaine permet :
  - mieux récupérer l'énergie fatale + Contiguïté du bâti
  - baisse accrue par rapport au scénario 4 des besoins de transport
- Réduction de l'énergie du transport plus lente que dans le scénario 4 : renouvellement du parc auto avec des véhicules « propres » (20 ans) plus rapide que l'évolution des formes urbaines
- Scénario moins réversible que le précédent : la forme urbaine impose un fonctionnement économe et de proximité

### Risques

- Idem scénarios précédent : financement et compétences pour les réhabilitations de masse
- Risque que les campagnes deviennent des lieux de relégation sociale
- Coordination entre les communes de l'aire urbaine (alternative possible : investissement foncier des agglos dans la première couronne périurbaine)

© Futuribles

36

### Conclusions générales

#### 1) Transport vs bâtiments

##### A l'horizon 2050, le transport est moins structurant que l'évolution énergétique des bâtiments pour le facteur 4 urbain

- seule la mobilité locale est prise en compte : 60 % des km parcourus aujourd'hui (transport longue distance augmente le plus)
- le parc automobile est renouvelé 2 fois en 40 ans (à iso km, facteur 2 avec des véhicules 3l/100 km)
- le vieillissement induit une moindre mobilité : raison physique après 80 ans et surtout baisse de la mobilité domicile-travail (représente 20% des déplacements mais la moitié des km parcourus aujourd'hui)
- tendance à la restriction automobile en ville dense (mobilité automobile urbaine baisse depuis quelques années déjà)

- **point faible des scénarios : le fret en zone urbaine** (risque fort d'augmentation lié au e-commerce)
- **point dur de la réhabilitation thermique du parc bâti** qui peut obérer l'intérêt de sources de production sobres en carbone (PAC, biomasse...)

### Conclusions générales

#### 2) Les autres scénarios possibles

- Électrification massive en profitant du parc électronucléaire (alternative aux scénarios 2 ou 3)
- Recherche d'autonomie énergétique à l'échelle du bâtiment (hypothèse « Autonomie et foisonnement » non utilisée)
- **Paradigme dominant de la densité et de la compacité.** Scénario de périurbanisation massive avec des maisons énergétiquement autonomes (scénario facteur 4 envisagé aux USA) serait plus facile sur le bâti et obligerait à des ruptures dans le domaine du transport.

#### 3) Les suites

- Ces scénarios ont été repris en approfondis, publication en 2014

*futuribles*

Merci de votre attention

Séminaire « Prospective et Ville » - Projet fédérateur VILLE2050  
Futuribles, Paris – 5 novembre 2018

## UN MODÈLE ESPÉRANCE DE VIE-PÉRIODE-COHORTE POUR PROJETER L'ÉQUIPEMENT EN VOITURE PARTICULIÈRE ET LA CIRCULATION AUTOMOBILE

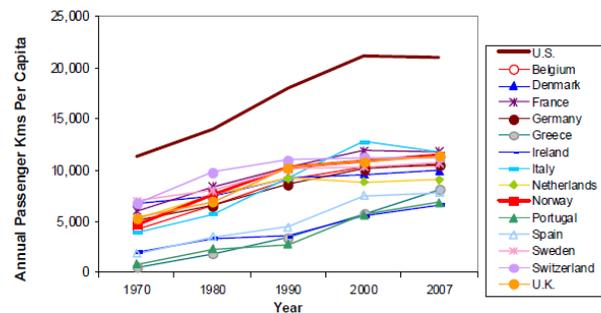
Jean-Loup MADRE, IFSTTAR, AME DEST, jean-loup.madre@ifsttar.fr  
Yves D. BUSSIÈRE, BUAP, Puebla, Mexique, ydbussiere@yahoo.ca  
Richard GRIMAL, CEREMA, Richard.Grimal@cerema.fr

## PLAFONNEMENT DE LA DEMANDE DANS PAYS DÉVELOPPÉS VERS L'AN 2000

- Quelles en sont les causes?
- Va-t-il durer?

### Tendances internationales de la motorisation individuelle (voyages-véhicules/capita) 1970 – 2007

Figure 1 International Vehicle Travel Trends (Litman 2006)



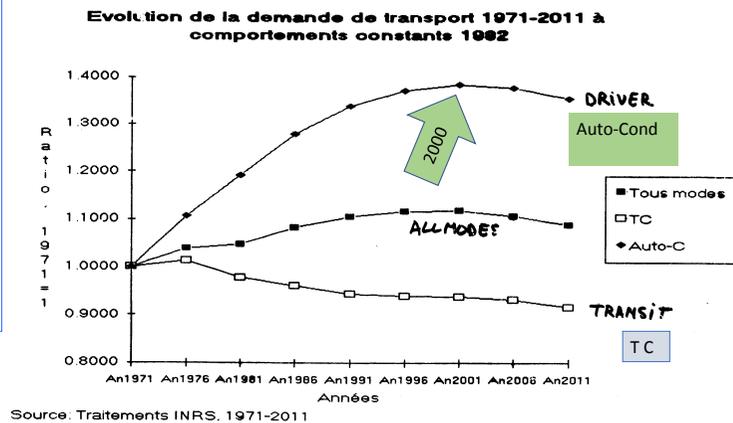
*Per capita vehicle travel grew rapidly between 1970 and 1990, but has since leveled off in most OECD countries, and is much lower in European countries than in the U.S.*

Source: Litman, Todd (2009). Evaluation Public Transit Benefits and Costs. Best Practices Guidebook. Victoria Transport Policy Institute. [www.vtpi.org](http://www.vtpi.org).

## DES FACTEURS DEMOGRAPHIQUES ET STRUCTURELS POUR EXPLIQUER LE PLAFONNEMENT DE LA CIRCULATION

- Mobilité diminue avec l'âge avec un sommet vers 35 ans, qui évolue vers la quarantaine pour les nouvelles générations.
- Avec le vieillissement tendance à la baisse.
- Exemple d'une simulation ancienne (1990) sur Montréal qui prévoyait un peak en l'an 2000 de la demande auto-conducteur avec une pure simulation démographique (projection de la pyramide des âges de 1971 à 2011 avec comportements constants de l'enquête O-D de 1982).

Démographie et évolution de la demande Région Métrop. de Montreal 1971-2011 (indice 1971=1)



Source : Bussière & Fortin, 1990.

5

## FACTEURS ÉCONOMIQUES PRIVILÉGIÉS DANS LA PHASE DE CROISSANCE DES TRAFICS

- Dans la littérature, surtout économétrique, les facteurs REVENUS et PRIX étaient privilégiés avec une excellente valeur explicative.
- Croissance de la CIRCULATION expliquée par celle des REVENUS
- Avec fluctuations liées au PRIX des carburants :
  - Chocs pétroliers fin 1973 et en 1979,
  - Contre-choc en 1985-86
- Importance de la densité urbaine et de l'offre de transport collectif qui diminuent l'usage de l'automobile

## POURQUOI LE RETOUR DE LA CROISSANCE DES TRAFICS EN 2015 ?

- Les facteurs ÉCONOMIQUES sont-ils suffisants ?
  - Nous proposons de les combiner avec les facteurs STRUCTURELS
- Via le modèle ESPÉRANCE DE VIE-PÉRIODE-COHORTE en s'inspirant des travaux de:

d'Albis, H. & Badji, I. (2017). Intergenerational inequalities in standards of living in France. *Economie et Statistique/Economics and Statistics*, 491-492, 71-92. DOI: 10.24187/ecostat.2017.491d.1906

## CERNER MOTORISATION ET USAGE AU NIVEAU DES INDIVIDUS

- La plupart des enquêtes sur les comportements automobiles (ENTD, panel Parc-Auto, ...) identifient l'utilisateur principal de chaque véhicule décrit.
- On peut donc décomposer les comportements des adultes en :
  - passer le permis,
  - avoir sa voiture (= en être le principal utilisateur)
  - rouler (= kilométrage et/ou fréquence d'utilisation)
- Circulation totale = Kilométrage/adulte X population

### TROIS DIMENSIONS INTER-DEPENDANTES

- L'étape dans le **CYCLE DE VIE** (influence de l'âge sur les comportements)
- Calcul d'un **PROFIL-TYPE** au cours du cycle de vie (la **COHORTE**) considérant que chaque génération partage une « expérience de vie » commune ».
- En supposant constant le décalage entre les générations, on peut reconstituer un profil de vie sur une longue période.
- La **PÉRIODE** rend compte des facteurs socioéconomiques qui influent simultanément sur les agents économiques (ex : coût du carburant, ...)  
$$\text{PÉRIODE (date)} = \text{COHORTE (année de naissance)} + \text{Âge}$$
- Nécessité d'au moins 2 enquêtes suffisamment distantes, si possible longitudinales (panel) pour calibrer le modèle.

### MODÈLE ÂGE-COHORTE

- $K(a,t) = g_{AGE} + c_{GEN}$
- Avec :
  - $K(a,t)$  kilométrage moyen par adulte d'âge  $a$  à la date  $t$ ,
  - AGE indicatrices d'âge
  - GEN indicatrices de cohorte

### COMMENT INTRODUIRE LES EFFETS DE PÉRIODE ?

Malgré la colinéarité :

- $\text{DATE (période)} = \text{ANNÉE de Naissance (cohorte)} + \text{ÂGE}$
- Les effets de période sont importants pour rendre compte des facteurs ÉCONOMIQUES

### POURQUOI REMPLACER L'ÂGE par l'ESPÉRANCE DE VIE ?

- Les étapes du **CYCLE DE VIE** s'allongent :
  - poursuite des études,
  - arrivée plus tardive des enfants,
  - recul de l'âge de la retraite
- Absence de colinéarité avec Période et Cohorte.

## MODÈLE ESPÉRANCE DE VIE-PÉRIODE-COHORTE

$K(a,t) = f(\text{EV}(a,t), \text{GEN}, \text{Niveau de vie}, \text{prix})$

Avec :

$K(a,t)$  kilométrage moyen par adulte d'âge  $a$  à la date  $t$ ,  
GEN indicatrices de cohorte  
 $\text{EV}(a,t)$  espérance de vie à l'âge  $a$  l'année  $t$

Introduire EV et  $\text{EV}^2$  rend compte de la convexité

Niveau de vie = Revenu/u.c. du ménage

Prix = indice France entière du prix des carburants (essence et gazole)

## PARAMÈTRES ESTIMÉS DU MODÈLE EPC

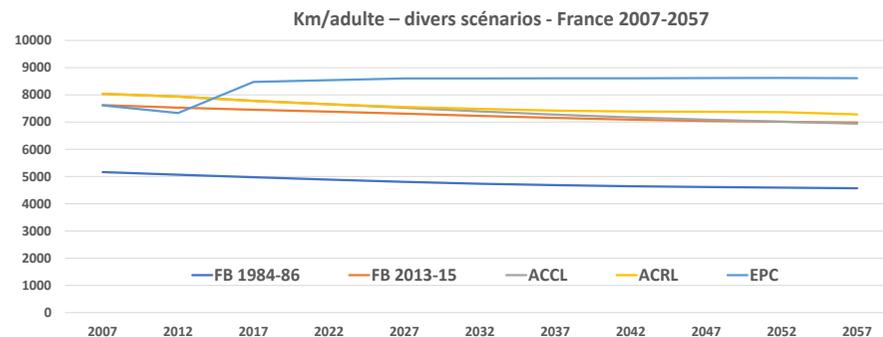
Elasticités des km/adulte:

- au REVENU: 0,28 à 0,32
- au PRIX des carburants : -0,4 à -0,6

Maximum des km/adulte pour une ESPÉRANCE DE VIE d'environ 34 ans, soit avant la cinquantaine.

Contraste important entre:

- les COHORTES nées avant 1955,
- et celles nées dans les années 70 et 80,
- avec un rebroussement pour celles des années 90.



FB: Fixed Behavior

ACCL : Age-Cohort with Constant Lag

ACRL : Age-Cohort with Reversed Lag

EPC : life Expectancy-Period-Cohort with constant lag

NB: Les Fortes fluctuations d'EPC jusqu'en 2017 sont dues à la volatilité des prix du carburant

## CONCLUSION

Phil Goodwin (2010-2011), dans une série de 5 articles dans *Local Transport Today* ("Peak Car« ), formule **3 hypothèses** sur l'avenir de l'automobile :

- un DÉCLIN (cf. voie d'eau au XIX<sup>e</sup> siècle ou le rail classique au XX<sup>e</sup>me),
- une certaine SATURATION illustrée par les facteurs démographiques,
- une REPRISE de la croissance impulsée par les facteurs économiques.

## ... CONCLUSION

Dans un contexte d'allongement des étapes du cycle de vie et de volatilité économique, le modèle ESPÉRANCE DE VIE-PÉRIODE-COHORTE permettra de retracer le plafonnement de la circulation en intégrant les facteurs socio-démographiques et économiques.

Sa SPÉCIFICATION peut toutefois être améliorée.

# MERCI

Forecasting car use and ownership - France 2007-2057																
CAR USE																
Fixed behavior of:	variable	Type of model	2007	2012	2017	2022	2027	2032	2037	2042	2047	2052	2057	2032/2007	2057/2032	2057/2007
1984-86	km/adult	FB	5165	5068	4973	4885	4804	4736	4685	4643	4613	4590	4571	-8.32%	-3.47%	-11.5%
1994-96	km/adult	FB	7187	7104	7030	6930	6825	6731	6657	6593	6545	6509	6486	-6.34%	-3.65%	-9.8%
2004-06	km/adult	FB	7654	7592	7524	7450	7369	7276	7212	7160	7121	7094	7070	-4.95%	-2.82%	-7.6%
2013-15	km/adult	FB	7623	7532	7453	7384	7310	7227	7154	7090	7045	7010	6983	-5.20%	-3.38%	-8.4%
Age-Cohort with:																
Constant lag	km/adult	ACCL	8039	7937	7782	7655	7525	7392	7274	7171	7091	7015	6941	-8.05%	-6.11%	-13.66%
	Total Traffic (billion km)	ACCL	387	394	397	400	403	406	407	407	407	407	407	4.91%	0.28%	5.20%
Reversed lag	km/adult	ACRL	8039	7937	7782	7655	7555	7485	7422	7391	7380	7366	7282	-6.89%	-2.71%	-9.41%
	Total Traffic (billion km)	ACRL	387	394	397	400	405	411	415	420	424	427	430	6.23%	4.58%	11.10%
Life Expectancy-Period-Cohort with:																
Constant lag	km/adult	EPC	7615	7334	8477	8543	8603	8605						13%		
	Total Traffic (billion km)	EPC	366	364	432	447	461	472						29%		
CAR OWNERSHIP																
Age-Cohort with constant lag	Main users per adult	ACCL	0.664	0.679	0.692	0.703	0.711	0.717	0.721	0.722	0.723	0.723	0.713	8.08%	-0.59%	7.44%
	Car fleet (millions)	ACCL	31.9	33.7	35.3	36.8	38.1	39.4	40.3	41.0	41.5	41.9	41.8	23.31%	6.17%	30.92%

FB: Fixed Behavior; ACCL: Age-Cohort with Constant Lag; ACRL: Age-Cohort with Reversed Lag; EPC: Life Expectancy-Period-Cohort with constant lag  
Source: Calculations by IFSTTAR from Parc-Auto panel surveys.

Table 9: Model E-P-C for average km per adult					
Impact	Nom de la variable	Valeur estimée des paramètres	Erreur	Valeur du test t	Pr >  t
Effet du revenu réel	CUINC	0.12058	0.00166	72.76	<,0001
Effet du prix du carburant	Pfuel	-30.9933	0.80081	-38.7	<,0001
Effet de l'espérance de vie	LE	659.97673	6.09057	108.36	<,0001
	LE <sup>2</sup>	-9.79638	0.10222	-95.84	<,0001
Effet de période typique	t200406	107.63803	56.08353	1.92	0.055
Effet de cohorte	gen1920	-396.16474	109.38118	-3.62	0.0003
	gen1927	-676.0384	100.14578	-6.75	<,0001
	gen1932	-621.67759	89.6495	-6.93	<,0001
	gen1937	-779.54723	87.52852	-8.91	<,0001
	gen1942	-796.43089	89.08777	-8.94	<,0001
	gen1947	-1114.2034	84.70436	-13.15	<,0001
	gen1952	-669.34957	86.54183	-7.73	<,0001
	gen1957	-13.19478	85.814	-0.15	0.8778
	gen1967	2204.90613	87.65336	25.15	<,0001
	gen1972	2694.24567	94.08728	28.64	<,0001
	gen1977	2714.27198	108.30902	25.06	<,0001
	gen1982	3746.23898	124.06348	30.2	<,0001
	gen1987	3696.87759	155.1281	23.83	<,0001
	gen1995	2685.17812	185.52984	14.47	<,0001

Source: Estimated from Parc-Auto 1994-2016.

Prospective et Environnement

Sommaire

- Spécificités de l'environnement
- Quels travaux (prospectifs) à l'Ifsttar - exemple
- Visions du futur et environnement – ScénEnvi
- Tendances et variables ?

Michel ANDRÉ  
Katia CHANCIBAULT  
IFSTTAR

[michel.andre@ifsttar.fr](mailto:michel.andre@ifsttar.fr), [katia.chancibault@ifsttar.fr](mailto:katia.chancibault@ifsttar.fr)

5 novembre 2018



Travaux comportant potentiellement une « composante prospective de l'environnement » à l'IFSTTAR

- Analyse des nuisances *et de leur évolution* (air, eau, sols, énergie)
  - Impacts de la ville sur les différents compartiments
- Technologies innovantes, énergies, matériaux :
  - efficacité, impacts, conditions d'émergence
  - Matériaux / énergies renouvelables, recyclage, utilisation des sous-produits et déchets
- Gestion de l'eau, des sols (optimisation et impacts)
- Nouvelles formes et nouvelles politiques urbaines
  - Nature en ville, agriculture urbaine, éco quartiers
  - Acceptabilité, évolution des comportements
- Transition énergétique, écologique
- Adaptation
  - Aux changements climatiques
  - Anticipation d'évènements (inondations, séismes)

*etc. (non exhaustif)*



Spécificités de l'environnement

- Pluralité des atteintes à l'environnement
  - **Pollutions** chimiques, lumineuse, électromagnétique, radioactivité, déchets, bruit, vibrations
  - Dégradation / mauvaise gestion des **ressources** (énergie, matériaux, eau, sols), des **milieux** (déforestation, surpêche), océans, des sites, des paysages, du patrimoine bâti, consommation d'**espace**, catastrophes industrielles (marées noires, etc.)
  - **Changements climatiques**
  - Modification des **écosystèmes**, perte de **biodiversité**
- Pluralité des « cibles » et impacts finaux, et variabilité des échelles
  - L'homme, la faune, la flore, le patrimoine, la planète
  - Santé – bien être, écotoxicité, ressources
  - Nuisances locales (bruit, vibration, air, eau) ou régionales
  - Impacts globaux : changements climatiques, couche d'ozone
  - Instantanées, court – long termes
- Un risque de cloisonnement (« compartiments » air, eau, sol, etc.)
  - et cependant des transferts et interactions fortes : de l'air vers l'eau, les sols, les écosystèmes, du climat sur les autres impacts



Changements climatiques et évolution urbaine  
Contexte

- Urbanisation croissante :
  - Cycle de l'eau : fréquence des inondations, étiages
  - Bilan d'énergie : îlot de chaleur urbain
- Changement climatique
  - Pluies : évolution des régimes, incertitudes fortes, tendances variables selon les zones géographiques
  - Températures : tendance forte à l'augmentation, mais incertitudes saisonnières
- Risques d'accroissement des effets de l'urbanisation à moyen et long terme
- Besoin d'évaluer les stratégies d'adaptation au changement climatique et à l'évolution urbaine



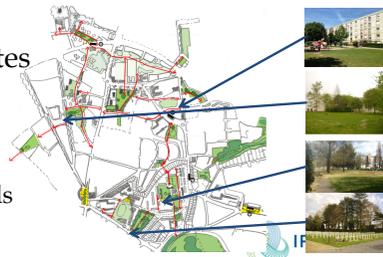
## Végétation en ville

- **Projet VegDUD (ANR 2010-2013)**
  - Microclimat urbain, acoustique, énergétique des bâtiments, hydrologie urbaine
  - Scénarios simples avec ou sans végétation (noues, toitures/murs, arbres de rue, ...)
- **Projet Aménagement ZAC du Moulon**
  - Impact hydrologique de l'aménagement?
- **Réhabilitation quartiers Nord de Nantes**
  - (Projet URBiNAT, H2020 2018-2023)
  - Plan guide (ateliers coparticipation)
  - Impacts : Social, Confort thermique, Gestion de l'eau urbaine, Pollution des sols

Scénarios à l'échelle d'une ville : toitures végétalisées



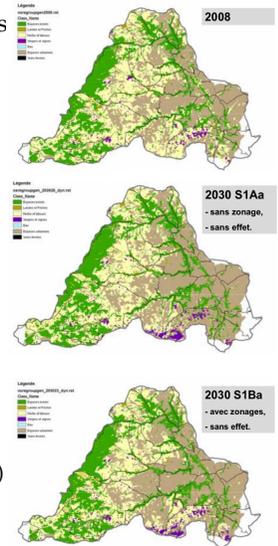
Scénarios à l'échelle d'un quartier: toitures végétalisées



09/11/2018 5

## Changements climatiques – évolution urbaine

- **Projet AVuPUR (ANR 2008-2011) - Bassins versants périurbains**
  - Simuler les évolutions futures de l'occupation du sol à 2030
    1. Modéliser les **évolutions passées** de l'occupation du sol
      1. Images satellites (1990, 2008)
      2. Développement d'un modèle : tendances passées (1990-2008)
    2. Elaborer des **scénarios d'évolution future**
      1. Composantes explicatives des évolutions de l'occ. du sol
      2. Atelier de prospective territoriale
    3. Simuler les évolutions futures
      1. Jouer sur les tendances - Jouer sur les zonages
- **Progr. OPUR (2019-2024) [& WiseCities] - Grand Paris**
  - Scénarios climatiques : impact (DRIAS+ dynamique, thèse E. Bernard, coll. Météo-France)
  - ➔ **Impact hydroclimatique**
    - Scénarios évolution urbaine : ateliers avec collectivités + documents d'urbanisme
    - Scénarios de stratégies d'adaptation (en lien avec les collectivités)



09/11/2018 6

## Visions du futur et environnement (AllEnvi) - analyse de prospectives relatives à l'environnement \*

- 99 études prospectives internationales, 307 scénarios
  - Monde, Europe, (Autres régions), France - Horizons 2030-2050-2100
  - Limites de représentativité et de couverture / échelle territoriales
- **Objectifs principaux - Orienter la recherche en environnement**
  - Identifier des familles de scénarios d'évolution pour l'environnement
    - Visions de référence ?
    - Quel apport de la science et de la technologie ?
    - Quelles conséquences pour l'environnement ?
- **Approche : classification des scénarios selon leurs « principaux moteurs » et identification de « familles » et trajectoires**
- *Intérêt pour nous : visions, moteurs et conséquences environnementales*

09/11/2018 7

\* <https://www.allenvi.fr/actualites/2017/scenenvi-futurs-pour-la-planete>



## Les familles de scénarios et trajectoires

- **Les familles du déclin (72 scénarios, soit 23 %)**
  - décrivent un monde aux futurs très sombres induisant de graves conséquences sur l'environnement..
- **Les familles sans priorité environnement (98 scénarios, soit 32 %)**
  - prolongation des tendances, et/ou autres priorités que l'environnement.
  - certaines améliorations (ou une limitation de la dégradation) de l'environnement si compatibles avec les autres objectifs visés.
- **Les familles avec une priorité pour l'environnement (134 scénarios, soit 44 %)**
  - combinent avec plus ou moins d'intensité un pilotage étatique et une mobilisation des diverses composantes de la société civile.

09/11/2018 8



## Scénarios et trajectoires

### Les familles du déclin (72 scénarios, soit 23 %)

monde aux futurs très sombres, et graves conséquences sur l'environnement

- **Scénarios du « Chaos »** (33 sc.) : **défaillance et manque d'anticipation de la gouvernance** entraînent le monde vers des spirales de synergies négatives générant des conflits plus ou moins généralisés qui peuvent amener à l'extrême à la disparition de l'humanité.
- **Scénarios du « Repli »** (18 sc.) : **montée des nationalismes** face aux difficultés économiques, aux compétitions pour les ressources et aux migrations, exacerbe les tensions et engendre de **nets replis nationaux** dans un isolationnisme politique et économique.
- **Scénarios de la « Fragmentation »** (21 sc.) : **monde multipolaire et inégalitaire**, construit autour des égoïsmes individuels et collectifs et traversée de lignes de fractures fortes dont les exemples types sont les oppositions entre Nord et Sud ou entre pays riches et pays pauvres.

## Scénarios et trajectoires

### Les familles sans priorité environnement (98 scén., 32 %)

prolongation des tendances, autres priorités que l'environnement - certaines améliorations (ou limitation de la dégradation) de l'environnement si compatibles avec les autres objectifs visés.

- **« Croissance à tout prix »** (49 sc.), l'environnement est sacrifié à la **croissance économique qui s'appuie sur le libéralisme économique** grâce à des politiques actives de dérégulation ou porté par un Etat fort, ou des politiques d'innovations « rentables ».
- **« Inertie »** (34 sc.) : prolongation des tendances sans rupture et absence d'engagement fort pour l'environnement, par **manque de moyens financiers ou du fait de blocages politiques et sociétaux majeurs**. Une telle inaction peut conduire à de graves dégâts environnementaux.
- **« Priorité aux dimensions sociales »** (15 sc.) : la **réduction des inégalités sociales** au cœur de la stratégie et des **politiques d'inclusion ou de redistribution**. Ces trajectoires peuvent avoir des effets positifs sur l'environnement sans que celui-ci ne soit directement visé.

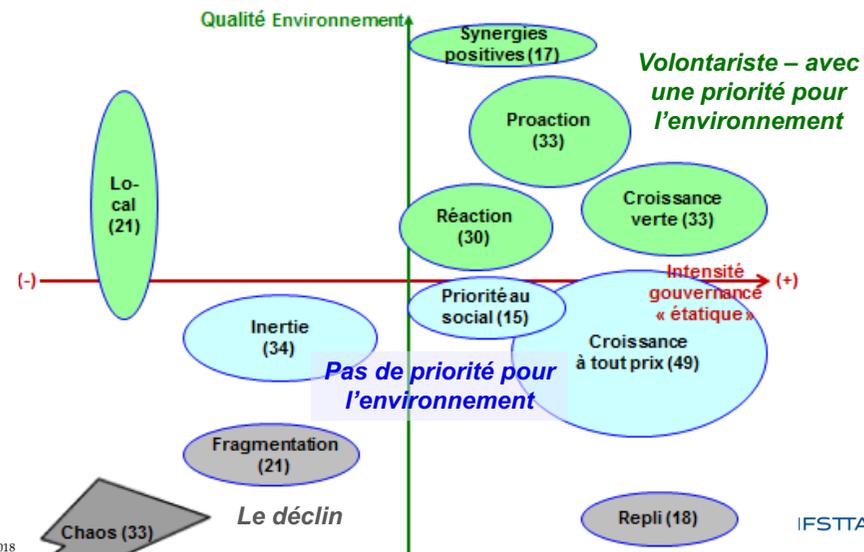
## Scénarios et trajectoires

### Les familles volontaristes, donnant priorité à l'environnement (134 sc. 44%)

combinent pilotage étatique et mobilisation des diverses composantes de la société civile.

- **« Réaction »** (30 sc.) : **catastrophes /crises récurrentes provoquent prise de conscience** des gouvernants de l'urgence à agir pour l'envir. (pas d'autre choix)
- **« Croissance verte »** (33 sc.) **politiques publiques fortes** visant à **concilier croissance économique et préservation de l'environnement**, vers transition énergétique, ou pour une **gouvernance mondiale favorable à l'environnement**.
- **« Proaction »** (33 sc.) : **les États anticipent**, se concertent et agissent prioritairement pour l'environnement, **les citoyens soutenant le découplage** entre la courbe du bien-être général et celle de la **consommation**.
- **« Synergies positives »** (17 sc.) : s'appuient sur un **consensus social** en faveur de l'environnement et des enjeux globaux de long terme. Ils conduisent à un **changement assumé de valeurs et à des modes de vie plus sobres et solidaires**.
- **Scénarios du « Local »** (21 sc.) en réaction à la **défaillance ou défiance vis-à-vis des niveaux de gouvernance nationaux** ou supranationaux. **Les citoyens s'organisent localement** pour agir pour l'environnement en s'appuyant sur des dynamiques locales avec plus ou moins de succès.

## Les familles de scénarios regroupées en 3 trajectoires contrastées – Espace « gouvernance – environnement »



## Quels enseignements ?

### Vision pessimiste de l'environnement par les scénarios

- Vision globalement pessimiste même par certains scén. pro-environnement
  - 47% des scénarios (12% des scén. pro-env) prévoient une dégradation systématique
  - 24% : effets positifs ET négatifs (selon « compartiments ») (37% des pro-env)
  - 29% prévoient une amélioration systématique de l'environnement (51% des pro-env, 10% des scénarios du déclin, 14% des non-envir.)
- Préoccupations principales :
  - le climat - (hypothèses à <1.7°C, 1-3°C et 1.5-3.1°C selon les familles)
  - les ressources non renouvelables dont énergie - (transition, raréfaction, épuisement)
- Souvent évaluées
  - Pollutions et biodiversité : améliorations / dégradations selon les cas
  - Ressources en eau et terres/sols : presque systématiquement dégradation (irréversibilité déjà en œuvre ?)
  - Risques environnementaux: s'accroissent presque systématiquement
- Peu d'évaluations pour forêts et océans (parents pauvres), mais...
  - Forêts / écosystèmes forestiers s'améliorent dans les scén. Pro-Env seulement
  - Écosystèmes marins et littoraux: dégradation quasi systématique



## Quels enseignements ?

### Les variables « moteur » des scénarios

- 1- La gouvernance (36%), 2- l'économie (25%), 3- la société (17%)
- L'état de l'environnement ou l'appréciation de son devenir
  - Peu souvent pris en compte comme facteur moteur des scénarios (12%)
  - Mais dans ces cas, peut ne pas induire de priorités environnementales et se traduire par des trajectoires types « chaos », « fragmentation », « inertie » ou « croissance à tout prix »
  - Principaux traits qui interviennent : 1- **changement climatique**; 2- **état général de l'environnement**, (-> crises récurrentes ou générales -> trajectoires « réactives »)
  - (autres impacts ou compartiments, milieux pas ou peu mentionnés pour diverses raisons)
- Faible place de la recherche R&D et de l'innovation technologiques (7%)
  - Envisagée comme solution aux problèmes identifiés dans les scénarios
  - mais pas comme générateur de connaissances / ou alerte sur risques (ex. GIEC et climat)
  - Principaux traits qui interviennent : 1- Technologies de la durabilité (énergie, biomasse, etc.), 2- Place des sciences % société, 3- dépenses de R&D, 4- Technologies numériques
- Démographie : implicitement prise en compte (3%)



## Variables, tendances, incertitudes ? Discussion

- Démographie
  - Âge ?
- Économie
- Contexte international
- Gouvernance
  - Étatique / locale - articulation et cohérence des politiques
- Technologies / énergies / organisations
  - Énergies, énergies renouvelables, systèmes : efficacité, conditions d'émergence et acceptation
  - Organisations logistiques, gestions, etc.
  - Organisation globale de la ville
- L'état de l'environnement et son devenir
  - Moteur de sensibilisation et d'évolution des comportements et politiques
- L'homme, la société
  - Comportements, modes de vies
  - Valeurs



## Un enjeu pour faire de la ville de 2050 une ville pour tous : la réduction des situations de handicap

Aline Alauzet, [aline.alauzet@ifsttar.fr](mailto:aline.alauzet@ifsttar.fr)  
Séminaire du projet fédérateur Ville 2050, « Prospective et Ville »  
5 novembre 2018, Futuribles, Paris



## Villes pour tous, ville inclusive

■ Extrait du nouveau Programme pour les villes adopté à Quito (ONU 2017)  
« [...] Nous partageons la vision de **villes pour tous**, c'est-à-dire de villes et d'établissements humains qu'utilisent leurs résidents **sur un pied d'égalité**, les objectifs poursuivis consistant à **promouvoir l'intégration** et à faire en sorte que tous les habitants, qu'ils appartiennent aux générations actuelles ou futures, puissent, **sans discrimination aucune**, vivre dans des villes et des établissements humains **équitable, sûrs, salubres, accessibles, d'un coût abordable, résilients et durables** et créer de tels lieux, de manière à promouvoir la **prospérité et la qualité de la vie pour tous**. [...] »

### ■ Notion de ville inclusive

➤ Identifier et réduire **les situations de handicap** pour l'accès à la ville

05/11/2018 2

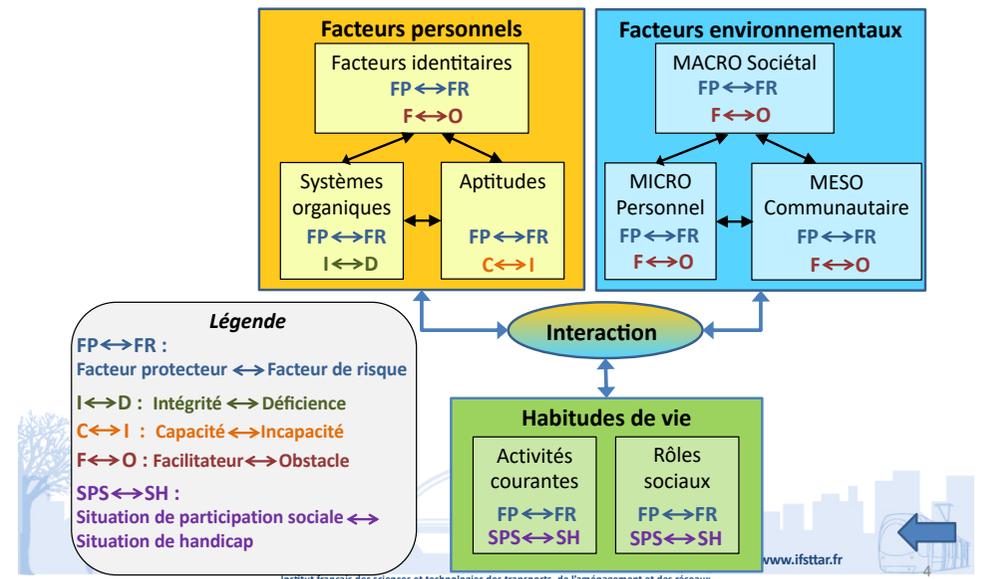
## Identifier et réduire les situations de handicap pour l'accès à la ville

- Évolution des modèles du handicap => le handicap est une résultante
  - Modèle purement médical => réduction aux caractéristiques de l'individu
  - Modèle environnemental => reconnaissance du rôle de l'environnement
  - Modèle social => reconnaissance de l'influence des facteurs sociétaux
  - Conception sociale, interactionniste et situationnelle du handicap
    - Modèle du développement humain et du Processus de production du handicap (MDH-PPH 2) [Fougeyrollas, 2010] [Modèle de Fougeyrollas](#)
    - Participation sociale versus handicap
- Ville inclusive
  - ⇒ Pleine participation sociale
  - ⇒ Accès au logement
  - ⇒ Accès au travail et aux ressources de la ville
  - ⇒ Accès aux transports
  - ⇒ Mobilité inclusive



05/11/2018 3

## Modèle du développement humain et du Processus de production du handicap (MDH-PPH 2) [Fougeyrollas, 2010]



## Objectifs de développement durable ONU 2016



05/11/2018 5

## 1 PAS DE PAUVRETÉ

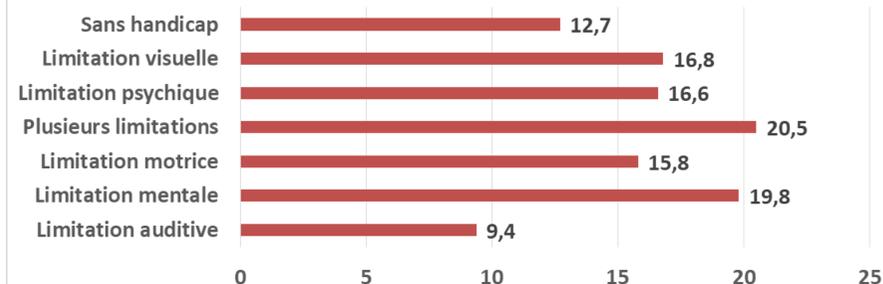


Pauvreté = faim, malnutrition, mais aussi :

- accès limité à l'éducation et aux autres services de base,
- discrimination et exclusion sociales
- manque de participation à la prise de décisions

[D'après Levieil 2017]

Taux de pauvreté des 15-64 ans selon les types de limitation



05/11/2018 6

## 8 TRAVAIL DÉCENT ET CROISSANCE ÉCONOMIQUE

D'ici à 2030, parvenir au plein emploi productif et garantir à toutes les femmes et à tous les hommes, y compris les jeunes et les personnes handicapées, un travail décent et un salaire égal pour un travail de valeur égale.

**19 %**

Taux de chômage des personnes handicapées en 2015 (10 % pour l'ensemble de la population)

**49 %**

des demandeurs d'emploi handicapés ont 50 ans et + (25 % pour l'ensemble des demandeurs d'emploi)

**57 %**

des demandeurs d'emploi handicapés sont au chômage depuis + d'1 an (45 % pour l'ensemble des demandeurs d'emploi)

[Agefiph et FIPHFP, 2018 - sources : Insee 2015, Pôle emploi 2017]

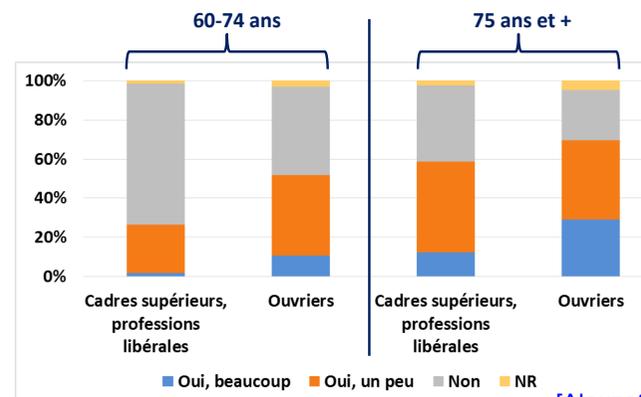
05/11/2018 7

## 3 BONNE SANTÉ ET BIEN-ÊTRE



Permettre à tous de vivre en bonne santé ET promouvoir le bien-être de tous à tout âge

Les individus les moins aisés vivent moins longtemps [Blanpain 2018] et en moins bonne santé [Cambois et al. 2008]

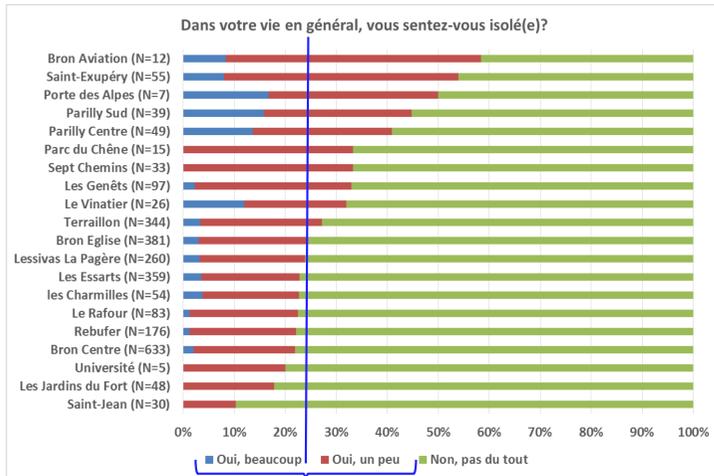


**Enquête Brondillants 60+**  
Êtes-vous limité dans les activités que vous pouvez faire en raison d'un problème de santé ou de handicap ?

[Alauzet 2018a, 2018b]

05/11/2018 8

### 3 BONNE SANTÉ ET BIEN-ÊTRE



#### Enquête Brondillants 60+ Dans votre vie en général vous sentez-vous isolé(e) ?

- Oui beaucoup
- Oui un peu
- Non pas du tout

[Alauzet 2018a, 2018b]

05/11/2018 9

### 3 BONNE SANTÉ ET BIEN-ÊTRE

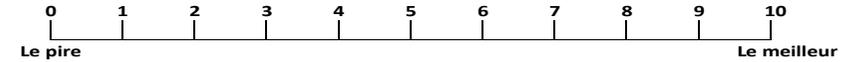


#### Brondillants 60+

[Alauzet 2018a, 2018b]

De manière générale, quelle note donneriez-vous à votre vie actuelle, sur une échelle de 0 à 10, du pire au meilleur ?

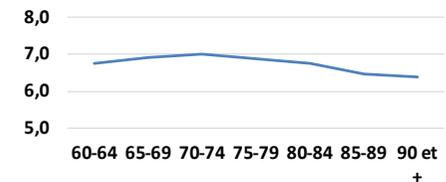
Mettre une croix sur l'échelle pour indiquer votre note :



- Valeur moyenne = 6,8
  - (min = 0, max = 10)
- Pas de différences Hommes / Femmes

Adultes vivant en France métropolitaine (2011) : niveau moyen = 6,8 [Amiel et al. 2013]

#### Auto-évaluation qualité de vie selon l'âge



05/11/2018 10

### 11 VILLES ET COMMUNAUTÉS DURABLES



D'ici à 2030, assurer l'accès de tous à un **logement** et des services de base adéquats et sûrs, à un coût abordable [...]

#### Complexité du choix résidentiel pour les personnes handicapées [Alauzet et Raton 2018]

- Évaluer ses propres besoins et envies concernant le logement
- Évaluer les contraintes (économiques, sociales, géographiques) qui pèsent sur l'individu ou le ménage
- Connaître l'offre existante en matière de logement et la solliciter
- Besoin du recours à un aidant à toutes les étapes => perte d'autonomie et risque d'insatisfaction sur le résultat du choix final
- Préférences et besoins d'aménagement diffèrent selon les types de handicap et se heurtent à la méconnaissance des besoins des personnes handicapées chez les acteurs du secteur immobilier
- Insuffisance de l'offre de logements adaptés ou accessibles
- Besoins d'accessibilité du quartier et de proximité de transports accessibles

05/11/2018 11

### 11 VILLES ET COMMUNAUTÉS DURABLES



D'ici à 2030, assurer l'accès de tous à des systèmes de transport sûrs, accessibles et viables, à un coût abordable, en améliorant la sécurité routière, notamment en développant les transports publics, une attention particulière devant être accordée aux besoins des personnes en situation vulnérable, des femmes, des enfants, des personnes handicapées et des personnes âgées

#### ENTD 2007-2008 [Dejoux 2010]

- ⇒ 10 % de personnes se déclarant gênées physiquement ou limitées dans leurs déplacements hors de leur domicile
- ⇒ Les personnes gênées sont plus immobiles
  - 56 % de personnes gênées se sont déplacées la veille de l'enquête (85% pour les personnes non gênées)
  - 19 % des personnes gênées ne se sont pas déplacées les 7 derniers jours (1 % pour les personnes non gênées)
- ⇒ Les personnes gênées font moins de déplacements : 3,1 déplacements pour les personnes gênées qui se sont déplacées la veille de l'enquête (contre 3,9 pour les personnes non gênées)

05/11/2018 12



D'ici à 2030, assurer l'accès de tous, en particulier des femmes et des enfants, des personnes âgées et des personnes handicapées, à **des espaces verts et des espaces publics sûrs**.

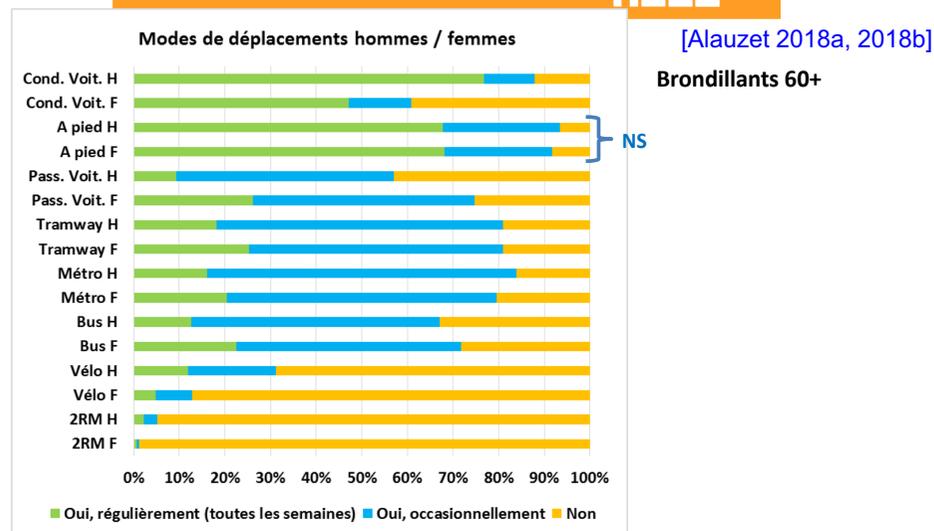
## 14 % des répondants Brondillants 60+ déclarent des difficultés pour se déplacer dans leur quartier [Alauzet, 2018a, 2018b]

- Santé, marche, autonomie, orientation
- Trottoirs : encombrement par les autres usagers (voitures, autres modes), état, entretien (feuilles mortes), type de revêtement, hauteur, déclivité
- Bus : distance pour accéder aux arrêts, temps d'attente, manque de lignes
- Route : état, stationnement, feux, place prise par le tramway, bouchons
- Insécurité (=> trajets rallongés ou renoncement)
- Pistes cyclables insuffisantes
- Commerces éloignés
- Aucun mode de transport disponible
- Sortie du logement

## Conclusion : quels paramètres et tendances prendre en compte pour rendre la ville de demain plus inclusive ?

(1/2)

- Vieillesse de la population
- Évolution de la proportion des personnes avec incapacités
  - Évolution des inégalités sociales d'espérance de vie ?
  - Évolution des modes de vie / activités de maintien en bonne santé ?
- Composition des ménages
  - Évolution de la proportion de personnes vivant seules (actuellement mises en couple plus tardives, séparations plus fréquentes, vieillissement de la population) ?
  - Devenir des modèles « traditionnels » de la famille ?
  - Évolution des paramètres qui influent actuellement le plus sur la qualité de vie : faiblesse des liens sociaux, stress dans la vie courante ?



## Conclusion : quels paramètres et tendances prendre en compte pour rendre la ville de demain plus inclusive ?

(2/2)

- Évolutions et offres technologiques diverses pour la mobilité et l'habitat
  - Aménagement de la voirie et conditions de la mobilité piétonne ?
  - Rôle des transport autonomes pour la mobilité des personnes âgées ou handicapées ?
- Évolution des modes de communication
  - Évolution de la fracture numérique ?
- Évolution des temps passés / lieux (travail, domicile, loisirs, ...)
  - Évolution du télétravail, du temps passé à travailler ?
- Évolution des pratiques solidaires (sociales, sociétales)

## Références

- Agefiph et FIPHP (2018), Les personnes handicapées et l'emploi, Chiffres-clés 2017, Juin 2018.
- Alauzet, A. (2018a). Mobilité, transport et vieillissement : appréhender les enjeux et les besoins pour agir au niveau local. Les essentiels Amis des Aînés No 6 - Mobilités Transports et Vieillissement, pp.12-13.
- Alauzet, A. (2018b). Seniors et mobilité : quelques connaissances issues de la recherche. Journées Transports & Déplacements du RST, Atelier Seniors : La mobilité des seniors : de la connaissance aux solutions plus inclusives, École Centrale de Nantes, 27 juin 2018.
- Alauzet, A. et Raton, G. (2018). Vers des villes de demain plus inclusives : une contribution à la compréhension des contraintes du choix résidentiel pour les personnes handicapées. Revue Pollution Atmosphérique Climat, Santé, Société, Numéro Spécial "Habiter la ville" No 237-238 (Septembre 2018), pp.12.
- Amiel, M.-H., Godefroy, P. et Lollivier, S. (2013), Qualité de vie et bien-être vont souvent de pair, Insee Première No 1428, Insee, Janvier 2013.
- Blanpain, N. (2018), L'espérance de vie par niveau de vie : chez les hommes, 13 ans d'écart entre les plus aisés et les plus modestes, Insee Première No 1687, Insee, Février 2018.
- Cambois, E., Laborde, C., Robine, J.-M. (2008) La « double peine » des ouvriers : plus d'années d'incapacité au sein d'une vie plus courte, Population et Sociétés No 441, Ined, Janvier 2008.
- Dejou, V. (2010). Situation de handicap lors des déplacements : caractéristiques individuelles, pratiques de mobilité, environnement physique et social. Thèse de Doctorat en Démographie, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Inrets et IDUP, Paris, 274 p.
- Fougeyrollas, P. (2010), Le funambule, le fil et la toile. Transformations réciproques du sens du handicap. Presses de l'Université Laval, Québec.
- Leveil, A. (2017), « Le niveau de vie des personnes handicapées : des différences marquées selon les limitations », Études et résultats No 1003, DREES, Mars 2017.
- ONU (2017), Nouveau programme pour les villes, Conférence des Nations Unies sur le Logement et le Développement urbain durable (Habitat III), Quito 17-20 Octobre 2016.

# Tendances et modèles de la ville de demain

Séminaire « Prospective et Ville » - Projet fédérateur VILLE2050  
Futuribles, Paris – 5 novembre 2018

Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux

Alain L'Hostis  
5 Novembre 2019  
Réunion « prospective » du projet Ville 2050

LVMIT Laboratoire  
Ville  
Mobilité  
Transport



UNIVERSITÉ  
— PARIS-EST

## Tendances et modèles de la ville de demain Plan

A Les grandes tendances à l'œuvre pour façonner les villes de demain

B Les modèles de villes

Sources

➔ livrable projet H2020 Mobility4EU Alain L'Hostis, Beate Muller, Gereon Meyer, Annette Bruckner, Erzsebet Foldesi, et al.. MOBILITY4EU - D2.1 - Societal needs and requirements for future transportation and mobility as well as opportunities and challenges of current solutions

➔ Position paper Ville 2050 « urban models »

Alain L'Hostis  
5 novembre 2018

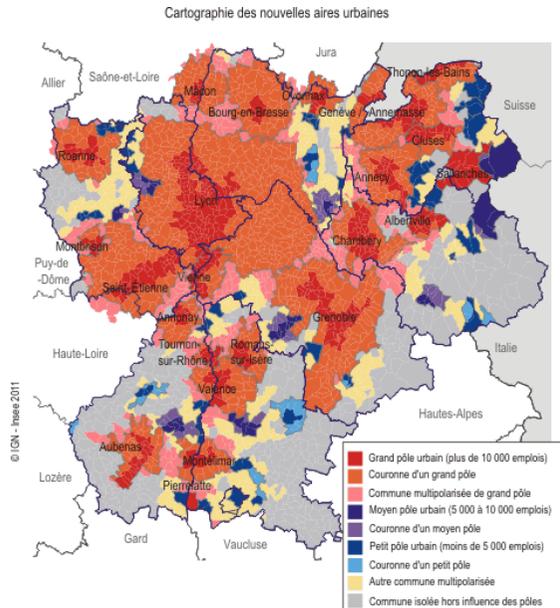
## A Les grandes tendances à l'œuvre

0 Qu'est ce que la ville?

On retient une définition morphologique (tache urbaine, continuité du bâti) + fonctionnelle (commuting) => notion de ville-région (concept né dans les 1940 DICKINSON)

Cas de Rhône-Alpes

- 1999-2010
- 97 % pop en espace sous influence urbaine



Alain L'Hostis  
5 novembre 2018

## A Les grandes tendances à l'œuvre

1 Part des européens vivant en ville (en environnement urbain, approche fonctionnelle mobilité dom-trav)

73 % en 2014 -> 84 % en 2050

\*United Nations. 2014. *World urbanization prospects: The 2014 revision*. UN.

2 Consensus chez les économistes : villes comme acteurs émergents (Dijkstra, Garcilazo, et McCann 2013) renforcent leurs pouvoir économique et politique (Fujita, Krugman, et Venables 2001).

le dév éco corrélé à la diversité (interne) des European (city-)regions (Bellini et al. 2013).

\*Fujita, Masahisa, Paul R. Krugman, et Anthony Venables. 2001. *The spatial economy: Cities, regions, and international trade*. MIT press.

\*Dijkstra, Lewis, Enrique Garcilazo, et Philip McCann. 2013. « The Economic Performance of European Cities and City Regions: Myths and Realities ». *European Planning Studies* 21 (3): 334-54.

\*Bellini, Elena, Gianmarco IP Ottaviano, Dino Pinelli, et Giovanni Prarolo. 2013. « Cultural diversity and economic performance: evidence from European regions ». In *Geography, institutions and regional economic performance*, 121–141. Springer.

Alain L'Hostis  
5 novembre 2018

## A Les grandes tendances à l'œuvre

3 Villes plus grosses, plus grandes (« *artificial land cover increased by 3.4 % in Europe between 2000 and 2006* » (European Environment Agency 2013)) (périurbanisation) ET plus denses (dynamique du renouvellement urbain, regain d'affection pour les centres-villes (gentrification + relégation (= la ville à 3 vitesses de (Donzelot 2008)))

\*European Environment Agency. 2013. « Analysis of Changes in European Land Cover from 2000 to 2006 ». 2013.  
 \*Donzelot, Jacques. 2008. « La Ville à trois vitesses ». *Revue Esprit*.

4 Forme des villes: vers des villes-régions qui combinent plusieurs échelles spatiales

Alain L'Hostis  
5 novembre 2018

## A Les grandes tendances à l'œuvre

5 diversité des villes (contextes) européennes (Anderton et al. 2015),  
 path dependency/context dependency  
 Par exemple part modale du vélo des villes allemandes (<http://www.epomm.eu/tems/>)

Wuppertal	350 000 h	2 %
Münster	280 000 h	38 %

\*Anderton, Karen, Ralf Brand, Merethe Dotterud Leiren, Henrik Gudmundsson, Max Reichenbach, et Jens Schipll. 2015. « TRANSFORUM Urban Mobility roadmap ». European Commission.

6 plus de commuting (*denser traffic, longer and larger flows*) (Sena e Silva et al. 2013, 58)  
 plus de commuting à longue distance parceque: désir de verdure + trouver un travail localement est plus difficile (spécialisation de l'économie) + terrains disponibles et moins chers qu'au centre

\*Sena e Silva, Miguel, Mónica Oliveira, Nuno Soares Ribeiro, Massimo Moraglio, Johanna Ludvigsen, Andreas Christ, Tiina-Maria Seppänen, et al. 2013. « RACE2050 D5.1 – Current Transport Demand and Global Transport Outlook ».

Alain L'Hostis  
5 novembre 2018

## B Les modèles de villes

La ville de demain c'est pour l'essentiel la ville d'aujourd'hui (1%)  
 La ville qui bouge, suivant Donzelot (une approche de sociologie urbaine), c'est la ville gentrifiée, la ville reléguée et la ville périurbaine  
 les urbanistes se réfèrent à la notion de « modèle urbain », idéal type pour un nouveau quartier, ou la transformation d'un morceau de ville existant

on peut proposer trois modèles urbains majeurs :

1. ville compacte

qualité des espaces publics : ville vivable

ville avec plus de nature pour mitiger la surchauffe urbaine

alternatives possibles à la « voiture-avec-conducteur-seul » : marche, vélo, TC, assistants électriques

2. ville étalée

non souhaitée par les planificateurs car consomme du sol pris à d'autres fonctions utiles

3. Alternatives urbaines

→TOD

→ dont ville creuse

Alain L'Hostis  
5 novembre 2018

## Urbanisme des Transports en Commun

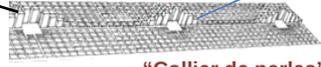
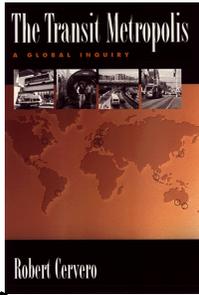
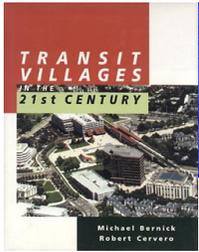
*Transit Oriented Development (TOD)*

- Développement Compact
- Mixité de l'usage du sol
- Conception favorable aux piétons
- Physiquement orienté vers les TC, pas seulement "adjacent"

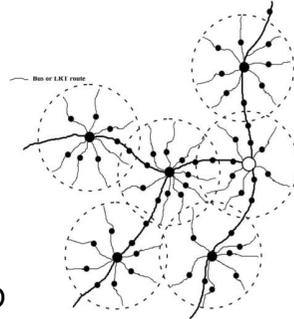
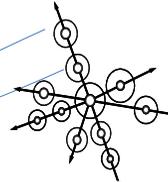
Cervero BUFTOD

Quartiers de gare/arrêts comme lieux de vie,  
 pas seulement lieux de transit



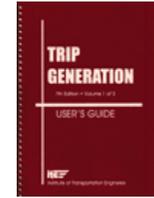


"Collier de perles"



**Pensée holistique**  
 Les quartiers orientés vers les TC ne sont pas des îles et doivent être pensés et aménagés comme appartenant à un réseau régional

Cervero  
BUFTOD



TOD's Ridership Bonus: In U.S., a product of self-selection



Cervero BUF

ITE Trip Manual

**6.67 vehicle trips per apartment unit**

TODs generate 50% less traffic than predicted



17 Residential TODs

**3.55 vehicle trips per unit**



Source: TCRP H-27A Study, based on counts in Washington, DC; San Francisco Bay Area; Metro Portland, OR; and Philadelphia / N.E. New Jersey