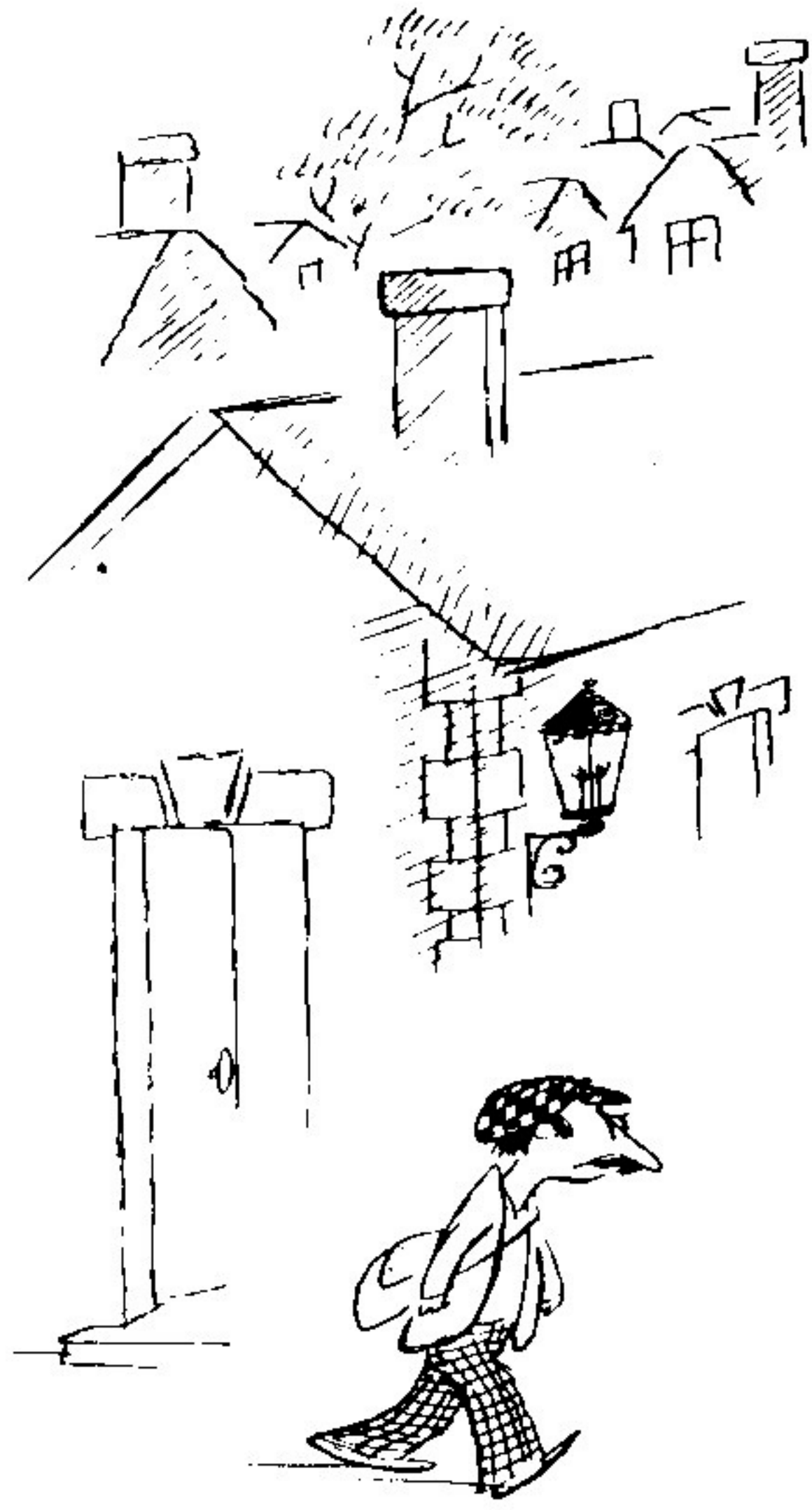
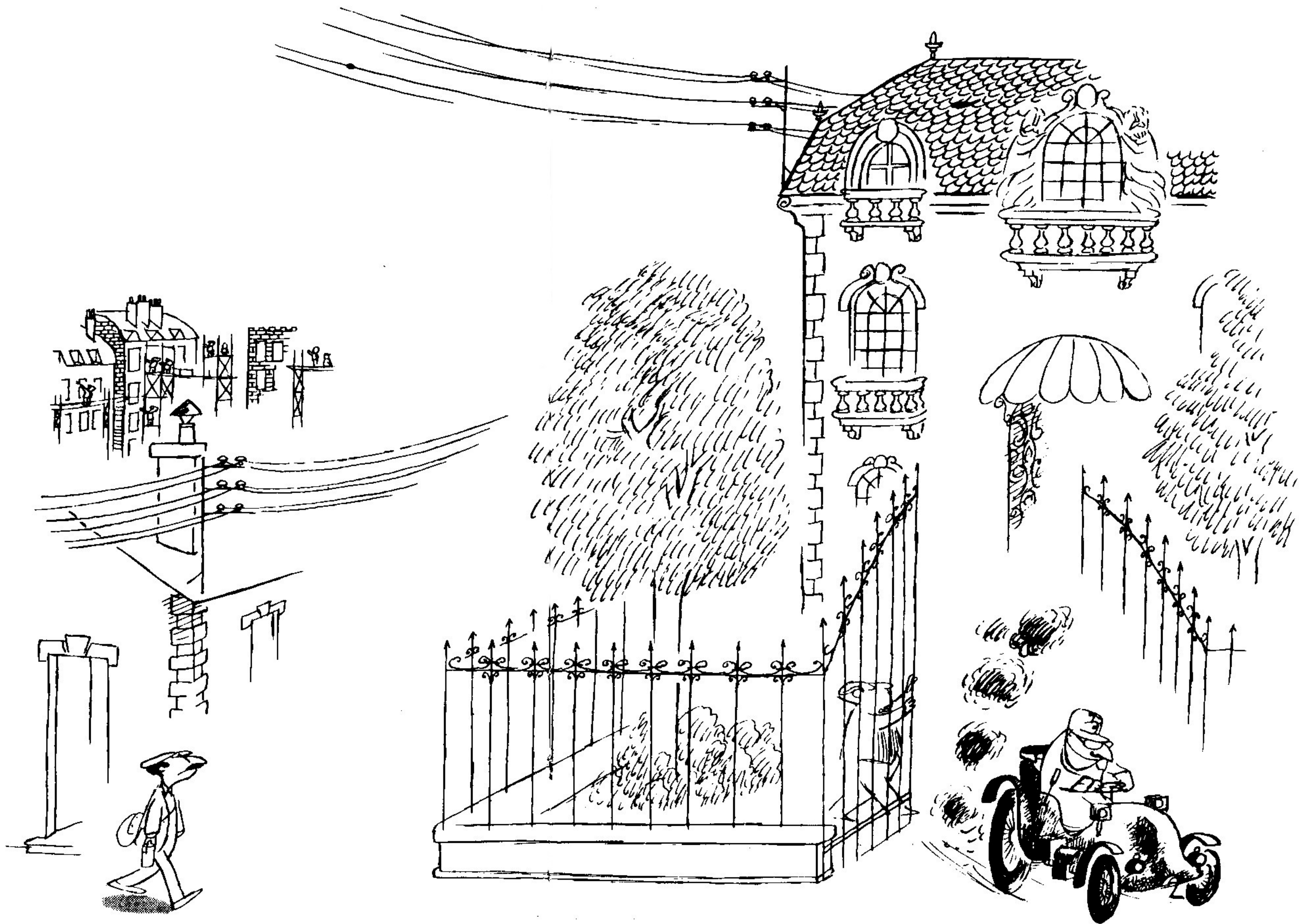


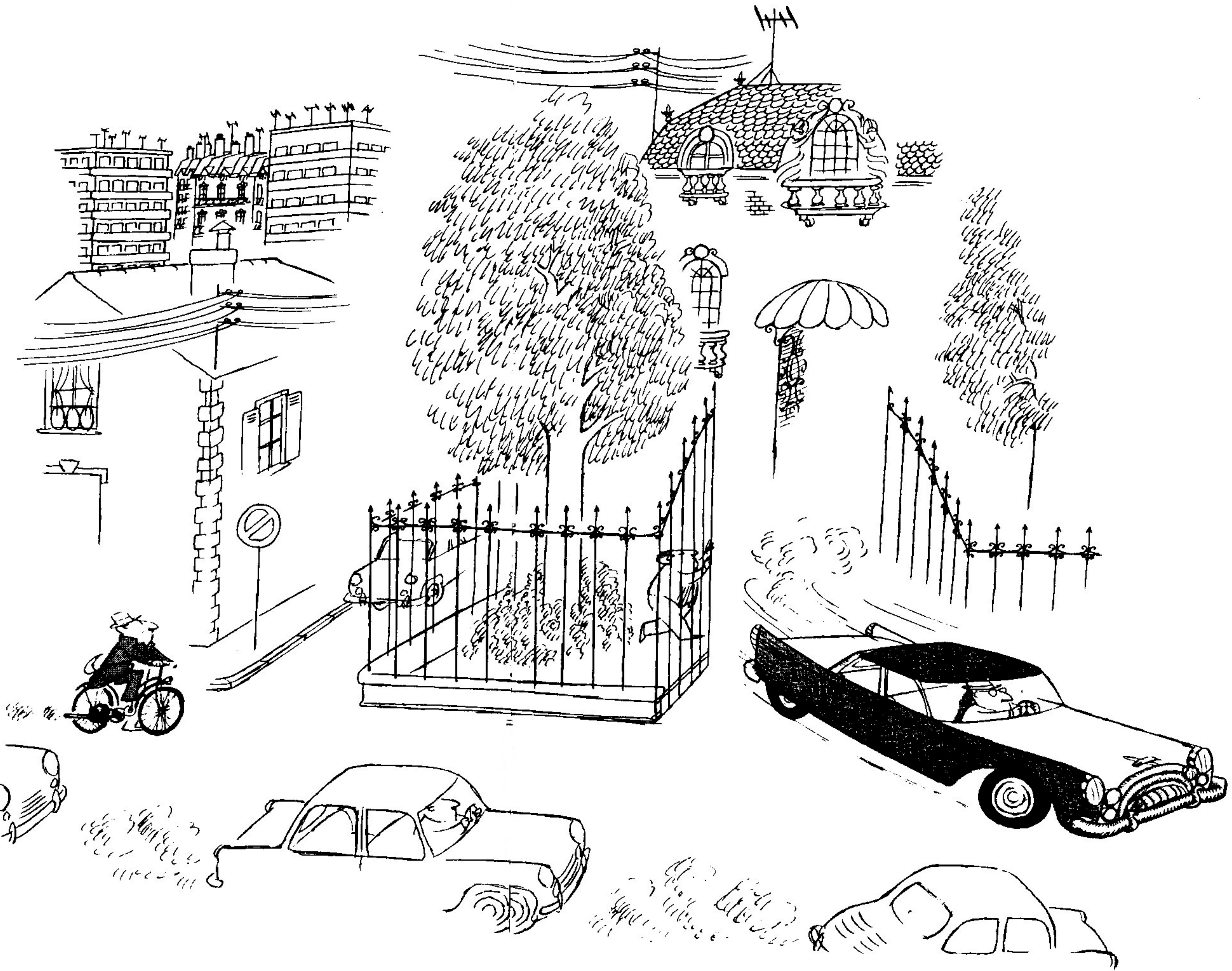
L'écomobilité

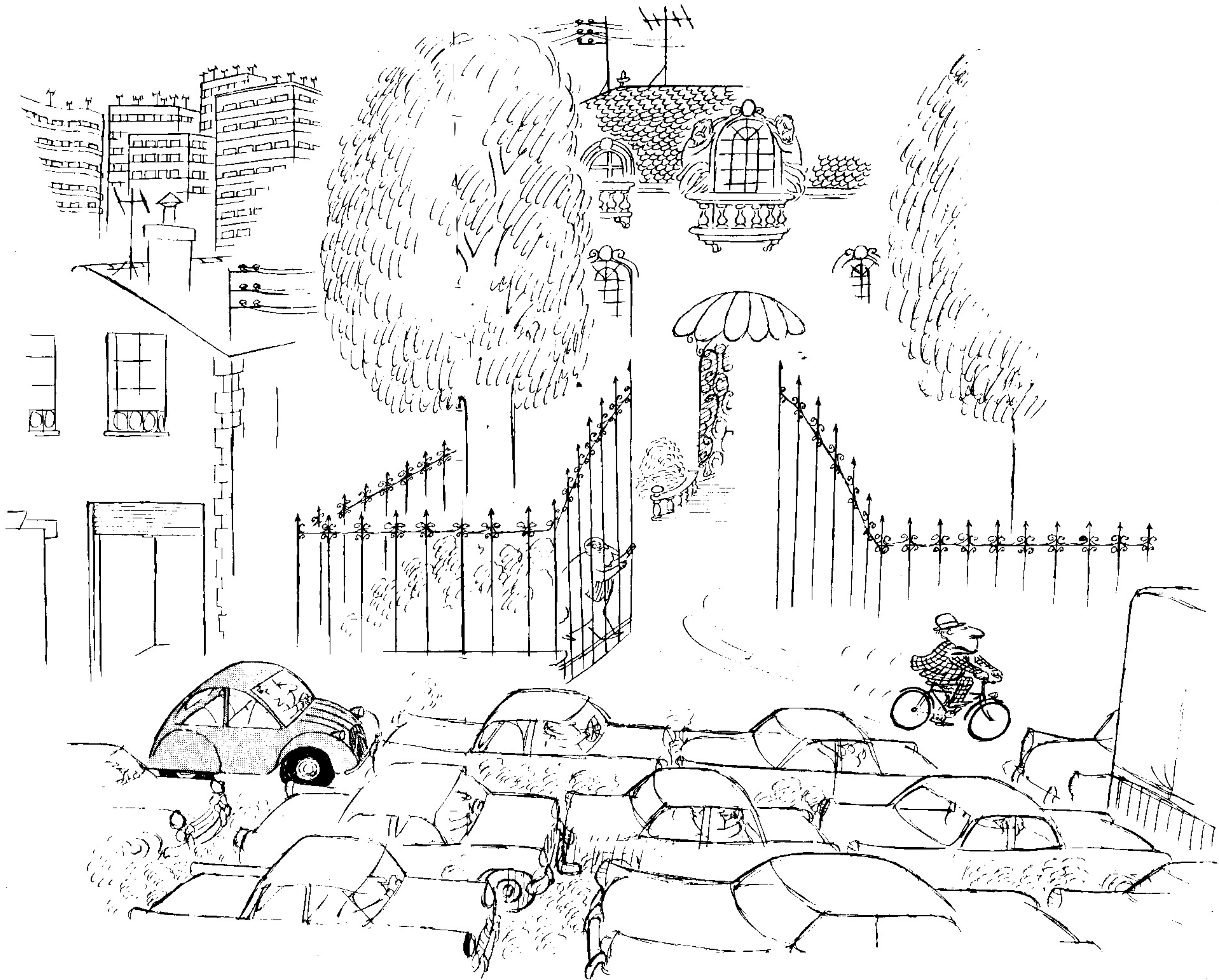












ECOMOBILITE

CONTEXTE

Histoire, mobilité, modalité, gentrification, densité, impacts environnementaux

VERS UNE POLITIQUE D'ECOMOBILITE

Technologies, TC, circulations douces, occupation des sols, information, suivi, approches intégrées.

CONTEXTE

Histoire

Mobilité

Modalité

Gentrification

Densité

Impacts environnementaux

CONTEXTE

Histoire et conséquences sociales :

Un affranchissement vis-à-vis de la contrainte énergétique avec l'introduction de la mobilité lié à l'évolution historique des villes :

- ✓ La période préindustrielle : un modèle urbain marqué par la notion de proximité et de mixité
- ✓ La révolution industrielle : l'introduction de la différenciation des fonctions urbaines-la ville devient un lieu de consommations énergétiques
- ✓ La période de reconstruction : Pénétration massive des énergies fluides ; production de l'espace marquée par l'abondance énergétique ; la mobilité automobile ouvre un usage indifférencié de l'espace urbain.

- Compensation d'un «déficit d'organisation» et une absence d'anticipation par une «sur-dépense énergétique» dans le fonctionnement de la ville
- Un constat : des relations de cause à effet
- Le résultat : un système énergétique devenu permissif responsable pour partie du phénomène de péri urbanisation mais tout à la fois générateur de dépendances extérieurs
- Une urbanisation qui transforme durablement l'environnement et les écosystèmes.

⇒ ***Les villes ne font plus sociétés***

La ville à trois vitesses : relégation, périurbanisation, gentrification.

- 1. La relégation des classes les plus défavorisées dans les cités d'habitat social*
- 2. La périurbanisation des classes moyennes qui redoutent la proximité avec les exclus des cités mais se sentent « oubliés » par l'élite des gagnants*
- 3. Le processus de gentrification des centres anciens*

Toute ville est système...

- 1. Les habitants partent en périphérie notamment motivés par une mise à distance des exclus et la recherche d'un « entre-soi »*
- 2. Plus la ville s'étale, plus l'« entre-soi » se développe*
- 3. Plus l'« entre-soi » se développe, plus la ségrégation sociale augmente*
- 4. Plus la ville s'étale, plus les « quartiers » se ghettoïsent*

Mobilité



Mobilité et consommation d'espace

Surface occupée par routes, voies ferrées et parking 16 800 km² soit 3% du territoire national et près de 40% des surfaces artificialisées.

Pour 2 heures d'utilisation : 25m² stockage voiture, 2,5m² 2 roues motorisé, 1,5m² vélo.

Mobilité et comportements

Inflation des besoins de mobilité : évolutions démographiques (éclatement des ménages, vieillissement de la population), modes de vies (télétravail, loisirs), habitudes (concentration des commerces en périphérie, chalandage de loisir, livraisons à domicile, Flux tendu, Internet...).

Exemple de simulation réalisé à Strasbourg en 2001. 240 personnes ont été mobilisées pour une mise en scène comparant la consommation d'espace liée à la voiture par rapport à celle de tramway.

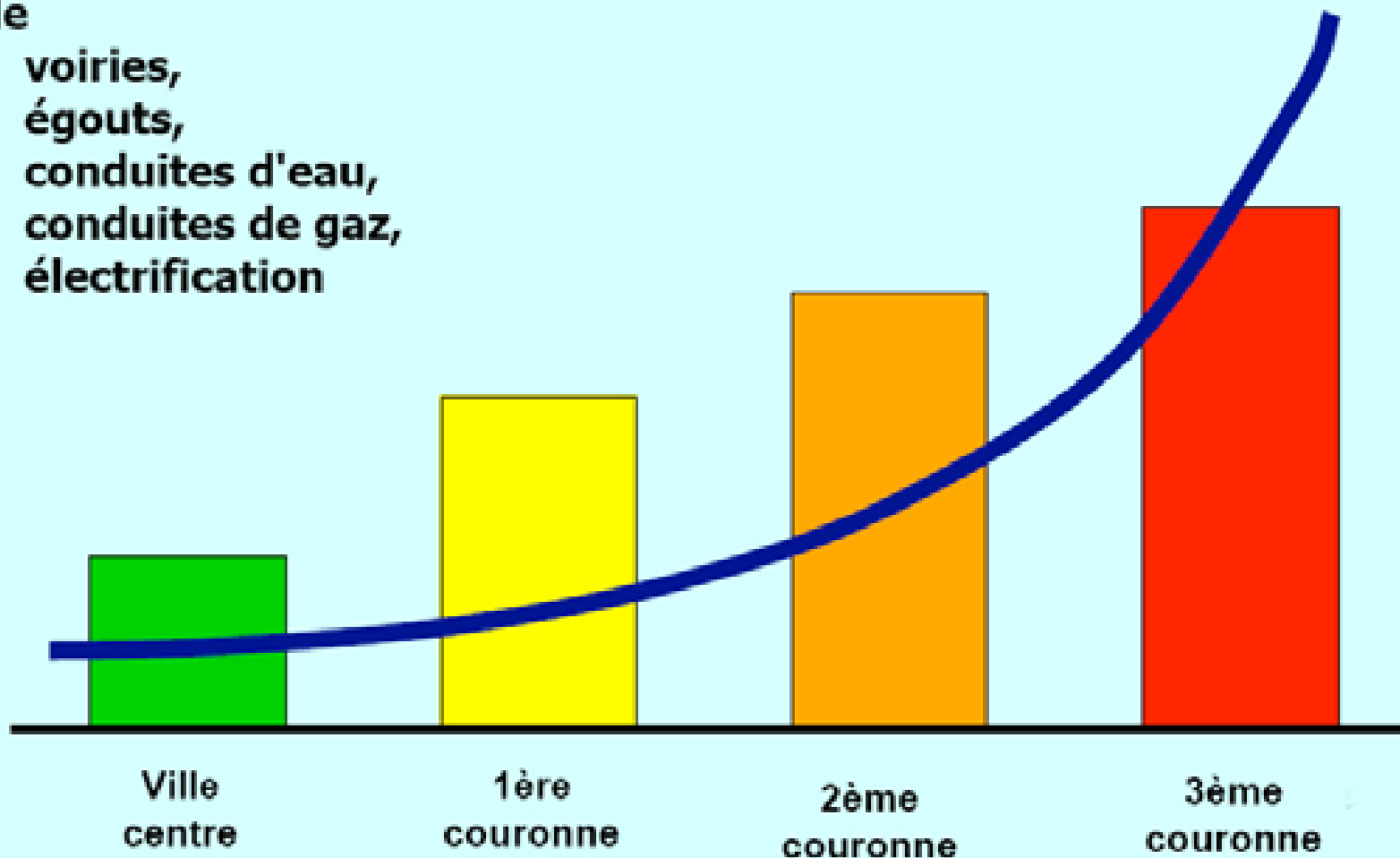
Source www.antivoitures.free.fr

Densité

Volume d'équipements

Mètres linéaires par logement de

- voiries,
- égouts,
- conduites d'eau,
- conduites de gaz,
- électrification



**Le volume d'équipement d'une zone
est quasiment**

indépendant de la densité

**scénario
d'aménagement**

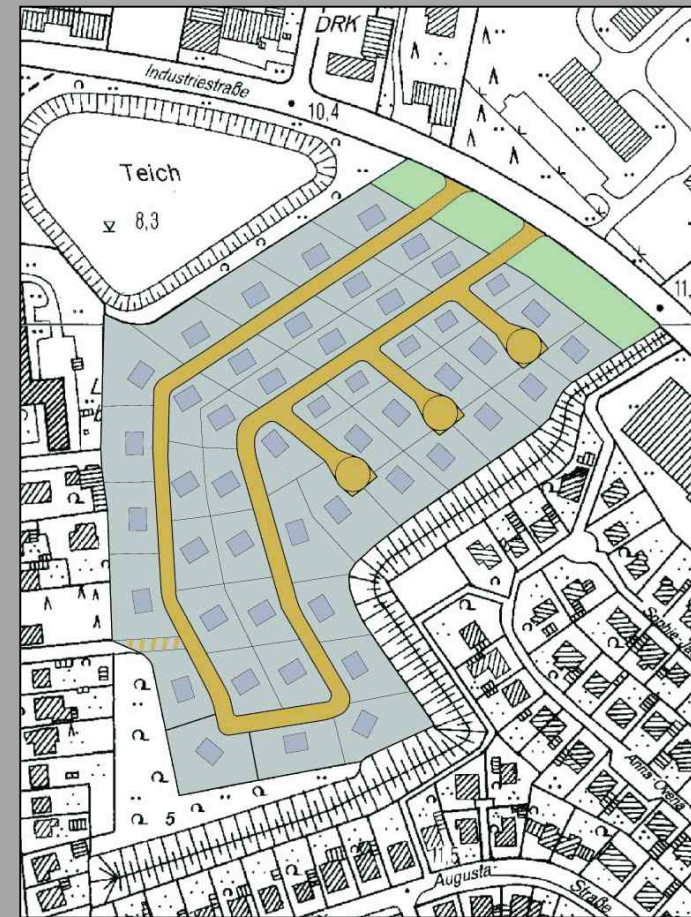
densité plus faible

densité moyenne

densité plus élevée

15

**logements
à l'hectare**



**Le volume d'équipement d'une zone
est quasiment**

indépendant de la densité

**scénario
d'aménagement**

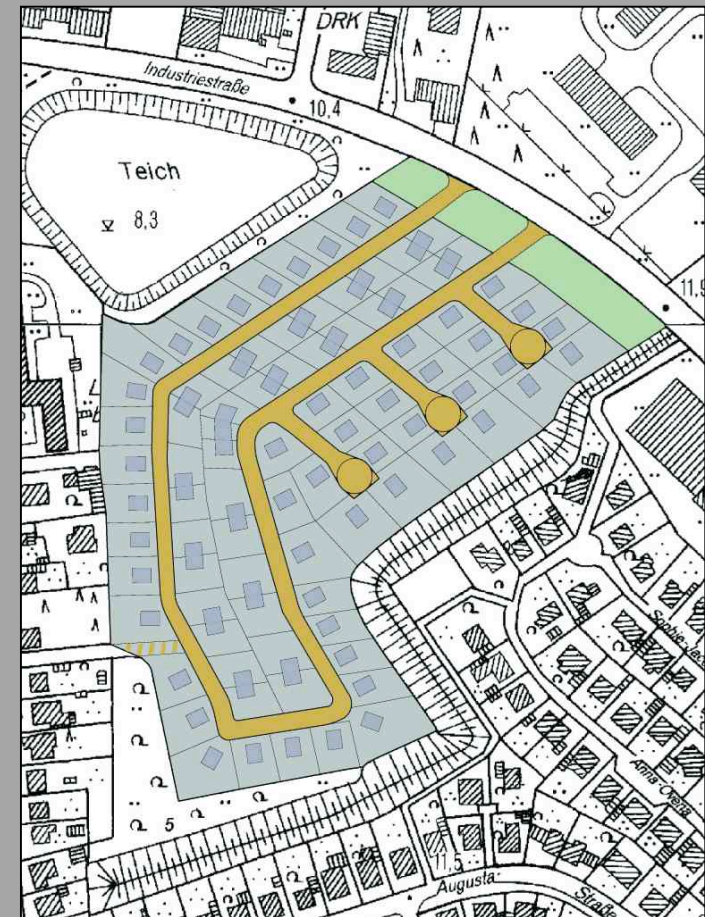
densité plus faible

densité moyenne

densité plus élevée

25

**logements
à l'hectare**



**Le volume d'équipement d'une zone
est quasiment**

indépendant de la densité

scénario
d'aménagement

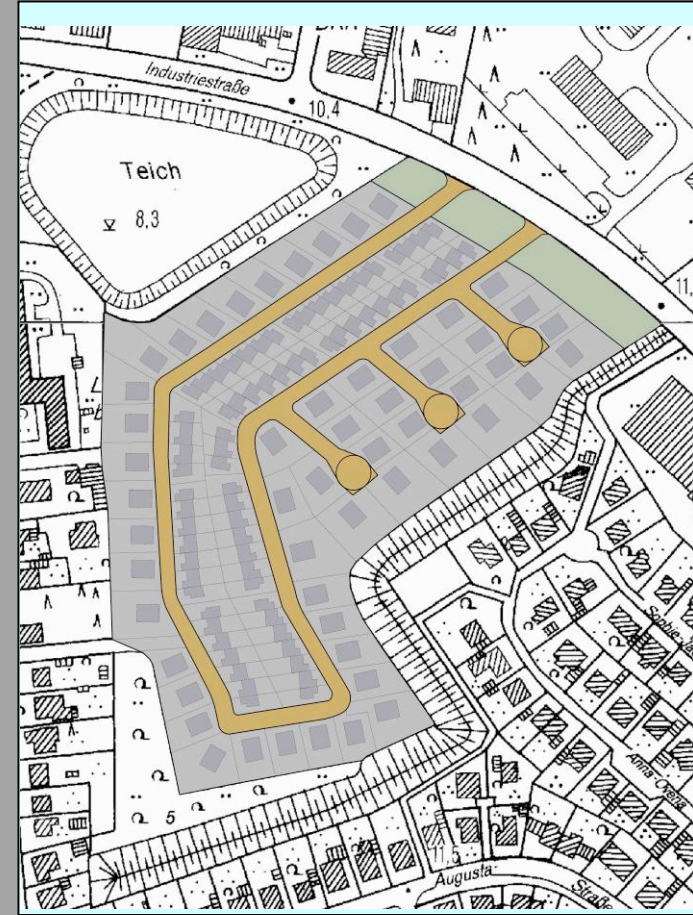
densité plus faible

densité moyenne

**densité plus élevée
(x 2, 3)**

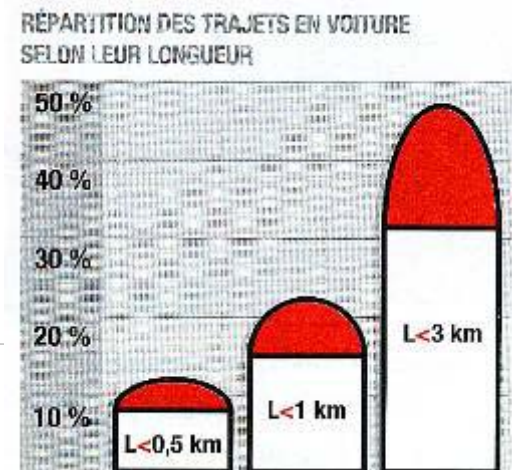
35

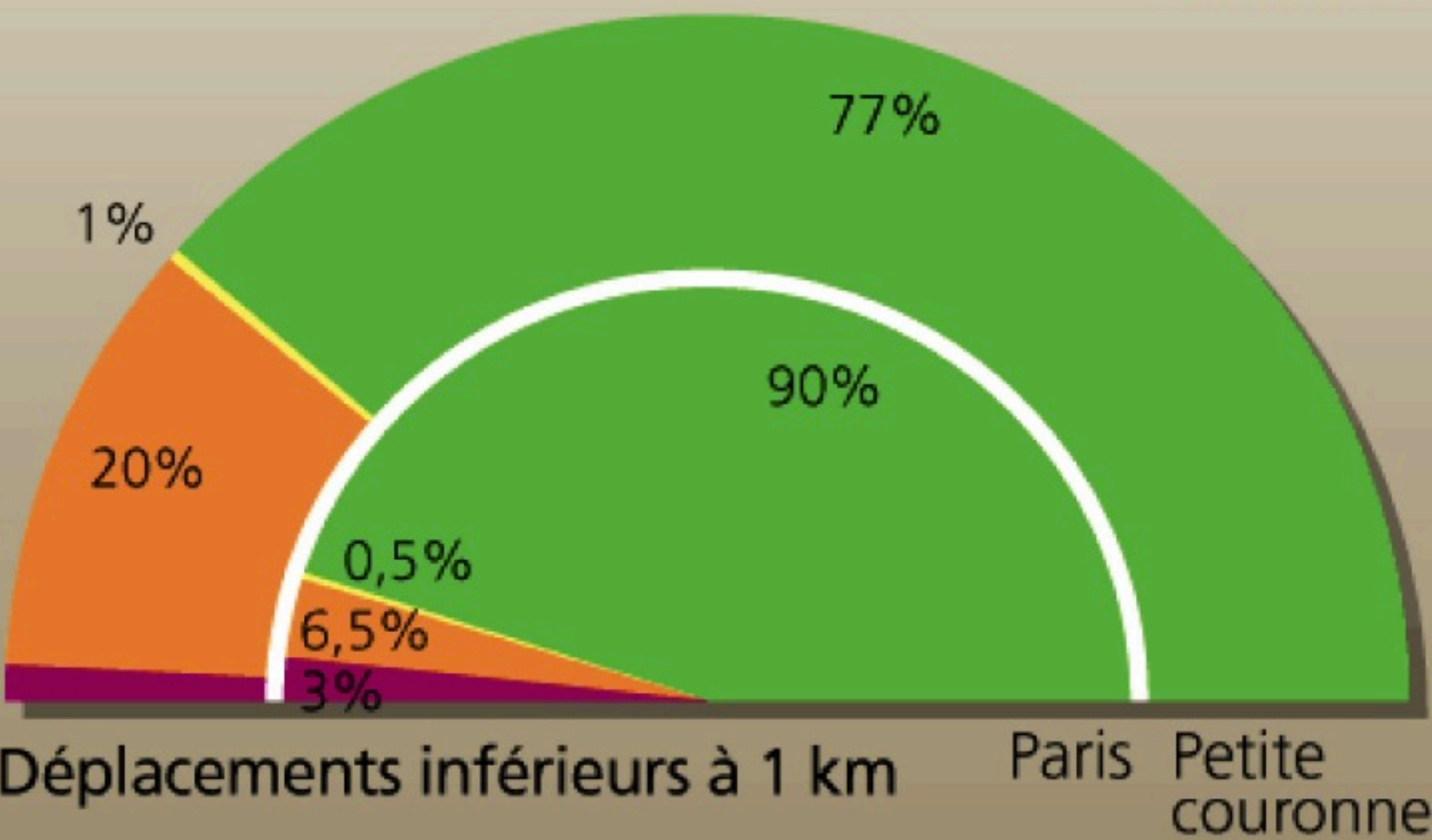
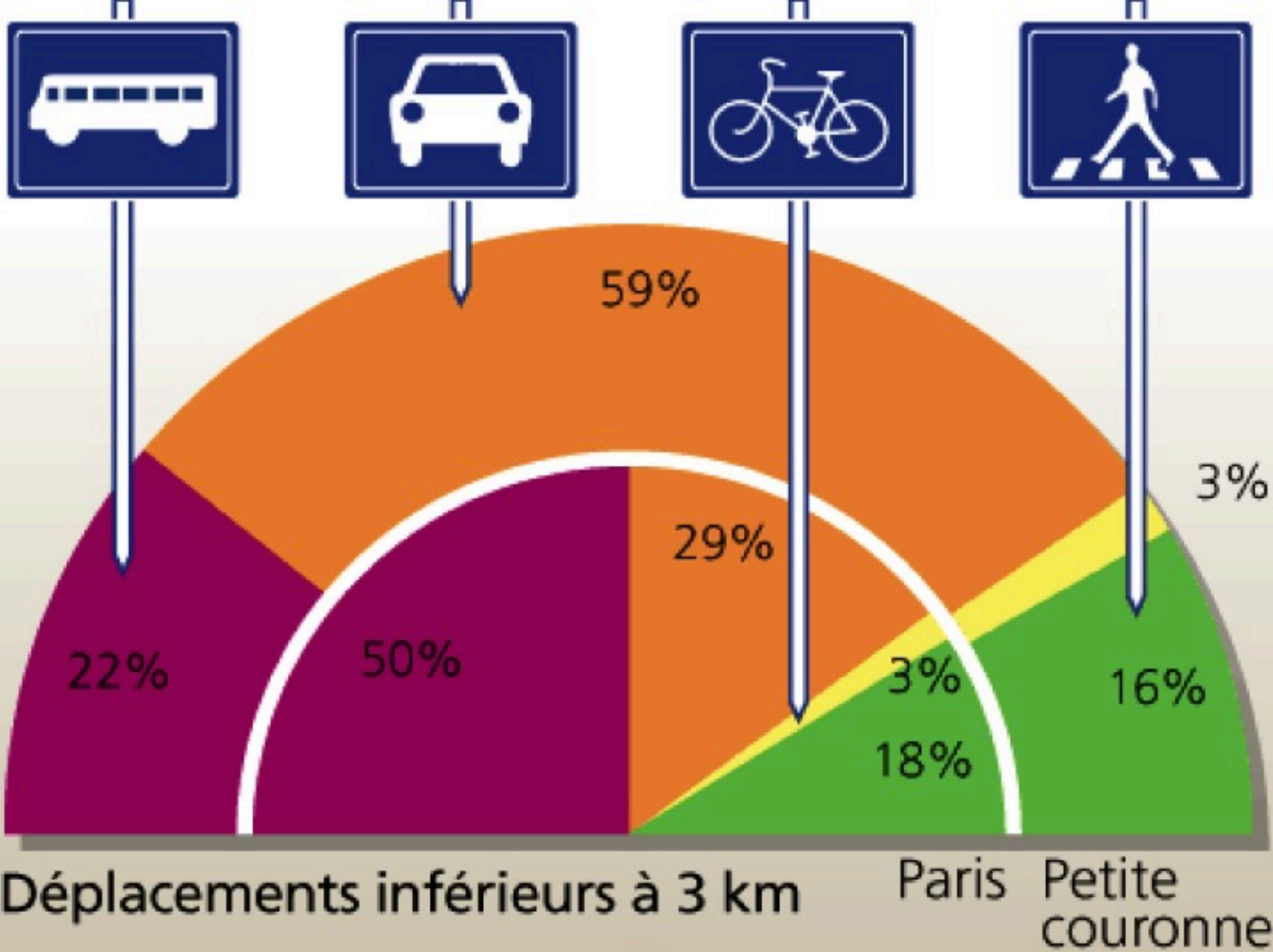
**logements
à l'hectare**



- Une mobilité qui augmente : motifs de déplacements accrus, plus de temps libre, moins de temps à perdre
- Des infrastructures facilitant les accès et réduit les distances
- Des villes de plus en plus étalées, des équipements de plus en plus éparpillés
- L'âge moyen du parc augmente
- On achète plus lourd et climatisé
- On veut de la vitesse
- Comportement individuel : le réflexe automobile, même sur les courtes distances

la moitié des déplacements font moins de 3 km !



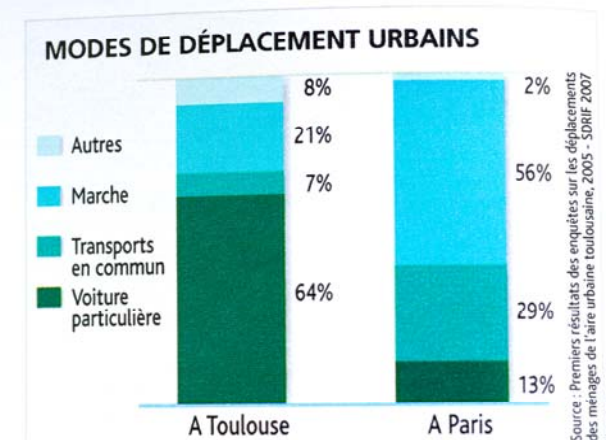


Modalité

	Province		Île-de-France (moyennes)
	Moyennes	Fourchettes	
Marche à pied	26 %	20 % à 31 %	34 %
Vélo	2 %	1 % à 6 %	2 %
TC urbains	7 %	2 % à 13 %	18 %
Autres TC	2 %	1 % à 6 %	
Deux-roues motorisés	2 %	1 % à 4 %	
Voiture	60 %	53 % à 70 %	46 %

Répartition modale déplacements français (Ademe, 2004)

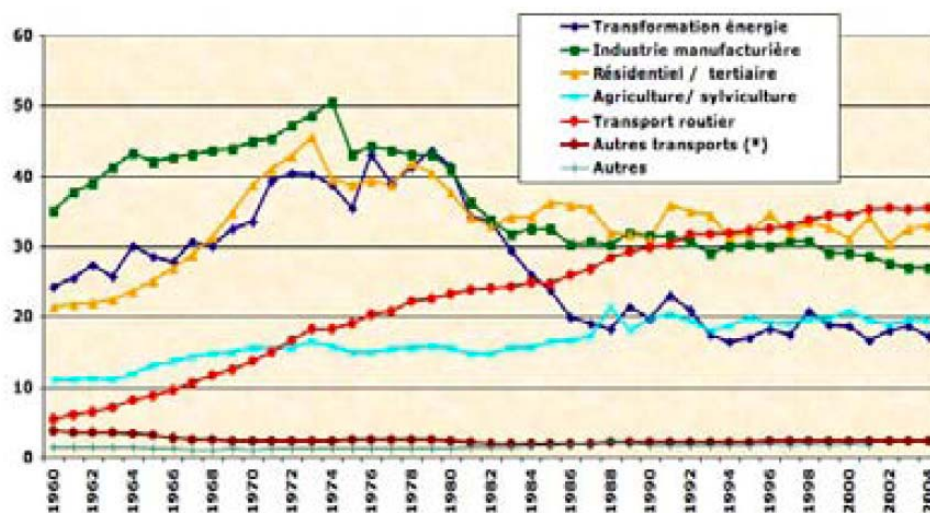
La voiture reste très utilisée pour les transports urbains



Dense et bien desservie par les transports collectifs, Paris intra-muros peut sembler un exemple en matière de déplacements urbains, contrairement à des villes plus étalées comme Toulouse où la voiture reste reine. En France, plus de 50 % des émissions de polluants dues aux déplacements urbains est le fait des voitures particulières.

Impacts Environnementaux

ÉCHELLE \ VOLET	TERRITORIALE	URBAINE	OPÉRATIONNELLE
BRUIT	<ul style="list-style-type: none"> – Enjeu lié au bruit des principales infrastructures – Résorption des situations critiques 	<ul style="list-style-type: none"> – Carte bruit dans les diagnostics – Impact de l'organisation des déplacements 	<ul style="list-style-type: none"> – Carte bruit dans les diagnostics – Modération de la vitesse, autres types d'actions
ÉNERGIE	<ul style="list-style-type: none"> – Priorité aux modes alternatifs – Localisation des équipements et de l'urbanisation adaptée aux transports en commun 	<ul style="list-style-type: none"> – Hiérarchisation des réseaux, des transports collectifs – Schémas de liaisons douces – Actions sur la mobilité individuelle (covoiturage...) 	<ul style="list-style-type: none"> – Voiries adaptées aux modes de déplacement doux et aux TC – Promotion des usages de proximité
DÉCHETS	<ul style="list-style-type: none"> – Localisation des centres de déchets en fonction des voies d'eau, des voies ferrées 	<ul style="list-style-type: none"> – « Logique marchandises » adaptée 	<ul style="list-style-type: none"> – Dimensionnement des voiries
EAU	<ul style="list-style-type: none"> – Localisation des pôles industriels en fonction du fer, des voies d'eau 	<ul style="list-style-type: none"> – Hiérarchisation des réseaux – Dimensionnement au plus juste des surfaces revêtues 	<ul style="list-style-type: none"> – Dimensionnement au plus juste des surfaces revêtues



Évolution par activité des émissions de CO₂ seul (en France) depuis 1960, en millions de tonnes équivalent carbone. Source : CITEPA

VERS UNE POLITIQUE D'ECOMOBILITE

Technologies

Information

Suivi

Approches intégrées

Technologies

1) Approche Génie Urbain - VRD

Contraintes auxquelles est soumise une chaussée :

- Transmettre au sol les charges verticales dues aux véhicules et supporter le poinçonnement résultant du stationnement prolongé,
- Résister aux effets de roulage et de freinage des véhicules,
- Subir les variations journalières et saisonnières de température et d'hygrométrie,
- Rejeter les eaux de pluie vers l'extérieur,
- Ne pas être dégradée par le gel,
- Utiliser des matériaux locaux,
- S'adapter aux conditions climatiques de son exécution.

Charges maximales des essieux de camion : 13 tonnes à l'essieu, 19 T camion deux essieux, 26 T tracteur + remorque, 38 T véhicule articulé.

Eléments constitutifs de la chaussée : Terrain naturel, corps de la chaussée (mono ou bi couche), couche d'usure.

Rejet des eaux de pluie,
Utilisation de matériaux locaux,
Réhabilitation d'une voie



2) Approche technologique automobile

2. Description du système hybride

A. Les innovations technologiques de la Prius:

1. Le moteur thermique:

Le moteur 1NZ-FEX de Prius comporte les avantages suivants
Cycle de taux détente élevé (Cycle d'Atkinson)
 Ce moteur se caractérise par son taux de détente élevé obtenu grâce à la réduction du volume de la chambre de combustion, qui permet donc d'obtenir davantage d'énergie de l'explosion et affichant par conséquent un meilleur rendement.

Augmentation de la rotation
 Grâce à une augmentation de 5000 tr/m du régime basse, le moteur voit sa puissance augmenter. La réduction des pertes de la friction a réalisé en même temps une accélération de haut rendement et l'économie de carburant.

Adoption du moteur type VVT-I
 Le moteur type VVT-I contrôle efficacement la gestion des soupapes selon les réseaux routiers. Sa performance optimale au régime large de couple de rotation permet une économie de carburant remarquable disposant d'une puissance et d'une capacité de réponses efficaces.



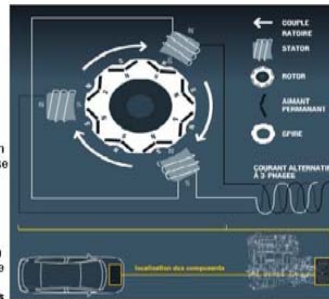
2. Le moteur électrique

Toyota est parvenu à porter la **puissance électrique à 150% de celle de la Prius originale**, soit 5,0 kW contre 3,3 précédemment, sans augmenter pour autant la taille du moteur électrique.

Ce dernier est désormais plus puissant que la plupart des moteurs à combustion interne de 1.0 à 1.2 litre. Il est de type asynchrone à courant alternatif. Les aimants permanents au néodyme sont disposés selon une configuration en V optimale, qui maximise le couple d'entraînement et augmente la puissance globale.

Cette évolution, associée à une fourniture énergétique plus large, grâce à l'augmentation de la tension d'alimentation, a permis d'obtenir une progression de 150% de la puissance. **Il s'agit dès lors du moteur électrique le plus puissant au monde dans sa catégorie (poids et format).**

Bien que la puissance soit intéressante à faible vitesse comme à vitesse élevée, Toyota a développé un nouveau système de commande à surmodulation qui améliore la largeur des impulsions à vitesse moyenne, ce qui se traduit par une augmentation de 30% de la puissance.



3. Le générateur

A l'instar du moteur électrique, le générateur est également de type asynchrone à courant alternatif. Pour offrir une puissance suffisante à charge élevée, le générateur tourne à 10 000 tr/min pour augmenter sa puissance. Par rapport à des moteurs électriques plus classiques qui tournent à environ 6 500 tr/min, le nouveau générateur possède un rotor renforcé qui lui permet de supporter ces contraintes rotatives supérieures. Son régime élevé augmente la puissance à vitesse moyenne, pour le plus grand bénéfice de la capacité de réponse et des accélérations.



L'amélioration de la relation à haute vitesse favorise la flexibilité de la production d'électricité

6. Batterie hybride

Une nouvelle batterie à nickel-métal hydruure hautes performances a été spécialement développée pour la nouvelle Prius. 14% plus légère que la version employée sur la première Prius, elle présente pourtant une densité entrée/sortie supérieure de 35%. Ces évolutions permettent à la batterie hybride d'offrir le densité de sortie la plus élevée au monde dans sa catégorie de poids et de dimensions.

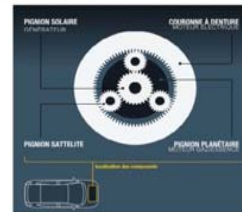
La boîte-pont hybride
 Directement reliée au moteur à essence, la boîte-pont hybride comprend le moteur électrique, le générateur et le répartiteur de puissance, constitué pour l'essentiel d'un train épicycloïdal. Les pertes par friction au niveau de la transmission ont été réduites de 30% grâce à l'utilisation de roulements à billes et d'huile à faible viscosité. Bien qu'il intègre le moteur électrique et le générateur, le système tout entier s'avère aussi compact qu'une boîte de vitesses classique.



7. Le répartiteur de puissance (Power Split Device)

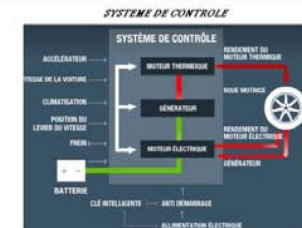
Intégré à la transmission hybride (comme le générateur, le moteur électrique et les réducteurs), il répartit la puissance motrice entre les roues et le générateur. De cette façon, la puissance émanant du moteur thermique peut suivre deux voies, l'une mécanique et l'autre électrique, si bien que le moteur peut alimenter le générateur si nécessaire. C'est également lui qui assure la transmission du couple du moteur électrique aux roues. Le moteur électrique et le moteur à essence peuvent ainsi entraîner les roues simultanément. Le répartiteur de puissance recourt à un pignon planétaire associé à des pignons satellites (appelés ainsi car les satellites tournent autour du planétaire comme dans le système solaire) pour répartir la puissance du moteur thermique. L'arbre rotatif du satellite, à l'intérieur du train épicycloïdal, est relié directement au moteur à essence, et transmet la puissance à la couronne à denture intérieure, ainsi qu'au planétaire central via les satellites. La couronne transmet sa puissance aux roues via l'arbre rotatif, alors que le planétaire central entraîne le générateur via son propre arbre.

La boîte de vitesses à variation continue gère électroniquement
 Même si la transmission de la Prius n'est pas réellement une transmission variable en continu (CVT), elle fonctionne selon le même processus théorique. Le répartiteur de puissance collecte le couple du moteur électrique et du moteur à essence et le délivre soit aux roues, soit au générateur. En commandant séparément le régime des moteurs, il est possible de simuler une variation continue du rapport de démultiplication ponctuel de la transmission, comme c'est le cas avec une CVT classique.



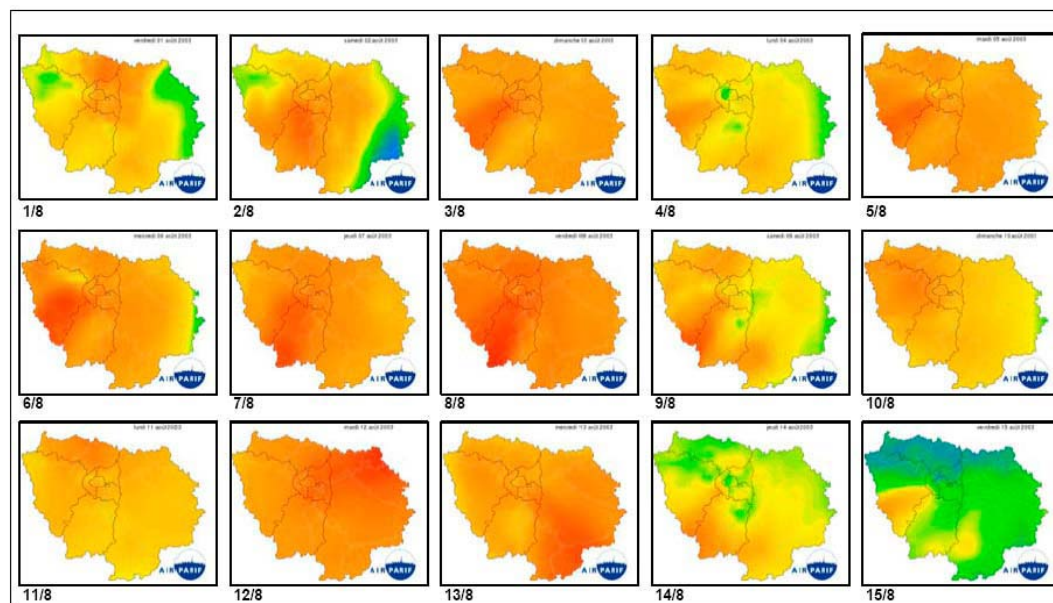
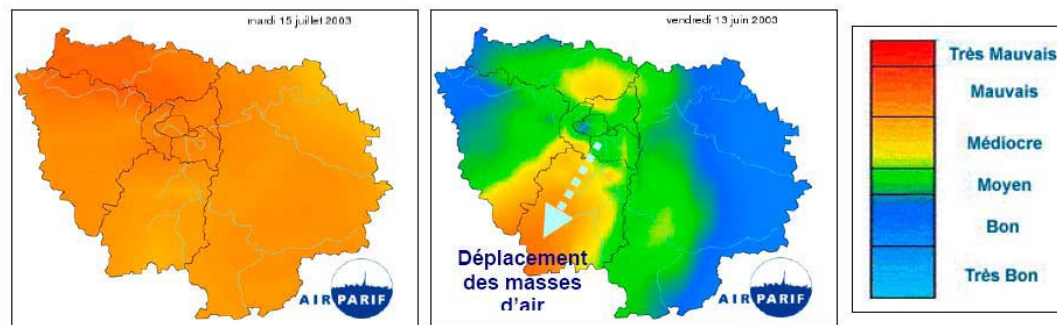
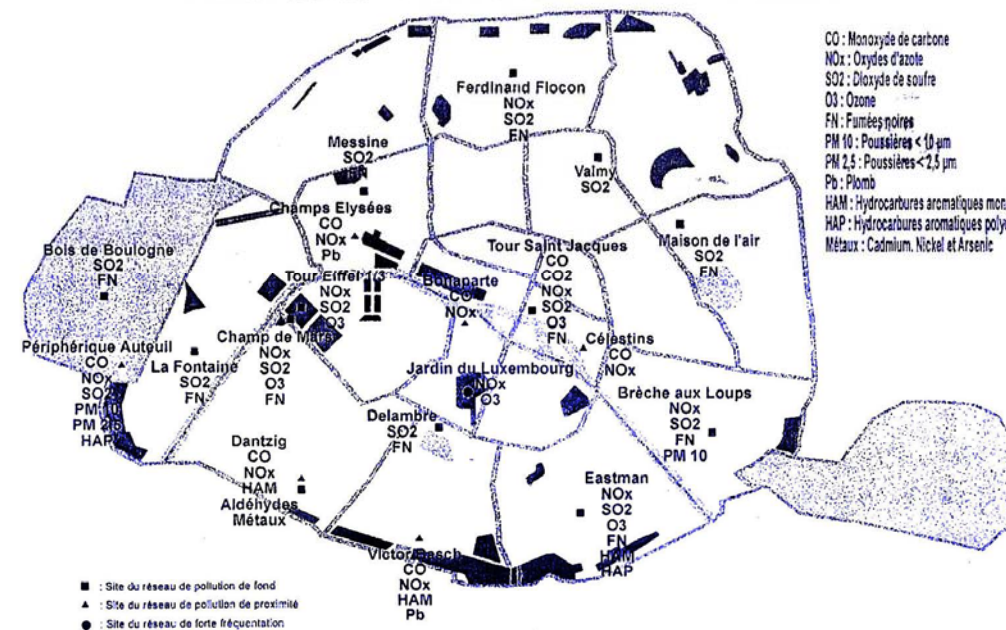
8. Commande de boîte électronique.

Les concepteurs de la Toyota Prius ont employé la technologie « shift by wire » pour développer la commande de boîte électronique, assurée par un levier de vitesses compact et ergonomique. **Logé dans le tableau de bord, il permet une utilisation plus facile et assure une réaction plus rapide**, puisqu'il est situé plus près du conducteur que les leviers de vitesses classiques. Actionné du bout des doigts, il revient toujours dans sa position initiale. Éclairé, il permet une utilisation nocturne plus facile. La commande de boîte électronique comporte quatre positions différentes, N (point mort), D (marche avant), R (marche arrière) et B (frein moteur qui assure une récupération d'énergie supérieure au freinage). Le bouton de stationnement, situé au dessus, exerce la même fonction que la position P d'une boîte de vitesses automatique classique.



Suivi

Stations parisiennes du réseau AIRPARIF



Approches intégrées

1) Intégration de la problématique écomobilité dans les documents d'urbanisme

Mobilité et cadre réglementaire

Des formes urbaines et des outils réglementaires, issues du passé, «peu durables»

Un nouveau contexte réglementaire, de nouvelles attentes, de nouvelles réponses à inventer

Comment passer d'une logique de dégradation/traitement des impacts à une logique globale d'amélioration ?

=>

LAURE : PDU pour + de 100 000 hab.

SRU : SCOT et PLU : approche urbanisme – déplacements

SNDD et Plan Climat repoussent portée temporelle de documents comme PDU et PLU en 2050.

"

""""I TGP GNNGU'F G'N)GP XKT'QP P GO GP V

COURS PLAN DE DÉPLACEMENT URBAIN

INTRODUCTION – Contexte

Développement mobilité lors des Trentes Glorieuses
Généralisation des impacts environnementaux :

1. la consommation énergétique et d'espace
2. le bruit
3. la pollution de l'air
4. La sécurité des déplacements
5. Le paysage

Evolution de la mentalité des français

Approche globale de la mobilité en terme politiques de déplacements, mais aussi en matière d'aménagement de l'espace et de gestion de l'environnement/ (énergie, bruit, air, sécurité, paysages) visant à promouvoir TC et circulations douces au détriment de la voiture particulière : Ménagement des flux.

PDU : vision globale de la mobilité à moyen terme (~10 ans) en prenant en compte tous les modes de transport personnes et marchandises

Contexte réglementaire

- 1) LOTI Loi N°82-1153 du 30 décembre 1982 Loi d'Orientation, des Transports Intérieurs introduit
 - 2) AIR Loi LEPAGE sur l'air N°96-1236 du 30 décembre 1996 concernant l'air et l'utilisation rationnelle de l'énergie (LAURE)
 - 3) Contexte international : Convention de Rio 1992 sur les changements climatiques, Protocole de Kyoto 1997, Livre vert CEE (Mars 2000).
-

PDU

INTRODUCTION

Ni un plan de circulation
Ni plan de restructuration des TC

Selon la loi, il définit les principes de l'orientation des transports de personnes et de marchandises, de la circulation et du stationnement dans le périmètre des transports urbains. Il vise à assurer un équilibre durable entre les services en matière de mobilité et d'accès d'une part, la protection de l'environnement et de la santé d'autre part.

PDU QUOI ? Objectif principal et 4 corollaires.

- Inscrire dans un cadre d'ensemble les actions et réflexions engagées dans le domaine des déplacements et assurer la cohérence entre la politique des déplacements, les préoccupations environnementales et la planification urbaine.

Corollaires :

- 1) - Bonne accessibilité.
- 2) - Maîtriser le développement urbain, et améliorer le cadre de vie, améliorer la qualité des espaces
- 3) - Contribuer à l'intégration sociale en améliorant la sécurité des espaces publics.
- 4) - Encourager les entreprises et collectivités publiques à favoriser le transport de leur personnel et la livraison des marchandises

PDU QUI en charge?

Ce plan devra être élaboré par l'autorité organisatrice (AO),.

-> Groupes de Travail, unanimité des décisions. Deux structures principales

- une politique : Comité de Pilotage : Orienter les études , définir les grands principes du PDU. AO + Élus communaux /Départementaux / Régionaux/ État
- une technique : Comité Technique.
- Soumis à enquête publique.

PDU COMMENT ? Démarche itérative non linéaire.

5 phases principales :

1) Pré diagnostic : Etat des lieux,

2) Diagnostic :

- 1) Qualité de l'Environnement urbain:
- 2) Cohérence du développement urbain et du système de déplacement
- 3) Mobilité (nombre de déplacement par personne ou par ménage)
- 4) Accessibilité pour chaque mode de déplacement
- 5) Coût du système de déplacement coût monétaire / social / environnemental

3) Objectifs et Scénarios

- 1) Définition d'objectifs, hiérarchisation des objectifs, quantification des objectifs
- 2) Définition et comparaison de scénario

4) Projet : Le plan

5) Suivi

VERS UNE POLITIQUE D'ECOMOBILITE

Réduire la place de la voiture :

- Réduire le nombre de stationnements notamment pour les constructions neuves,
- Mettre en place une politique de stationnement dissuasive,
- Développer une politique de TC volontariste,

Rendre les TC plus attractifs

- Nouveaux modes : tramway sur rail, pneus, système trolleybus-guide à Lyon, tram-train à Sarrebruck.
- Accroître la qualité du service en termes de réseau, de fréquence, de rapidité et de confort, mais aussi en termes de modes (taxis à la demande à St Brieuc, microbus à Narbonne),
- Tarif adapté (gratuité jeunes...).

Assurer la sécurité de la circulation (2% du PIB communautaire liés aux accidents routiers) :

- Démarches innovantes d'aménagement,
- Prise en compte très amont dans projets,
- Actions sur comportements, nouvelles stratégies de sensibilisation des publics cibles.

Développer les déplacements doux et non polluants

- Etudes d'implantation des pistes cyclables dans schéma directeur,
- Aménager l'espace public pour favoriser la visibilité des parcs à vélos,
- Mise à disposition parc vélos (vélib' en 2007, mai 2008 200 000 abonnés, 20 millions utilisateurs, 80 000 déplacements par jour),
- Plan de transport intégrés

Gérer durablement le stationnement (voiture en moyenne en stationnement 95% du temps) en s'intéressant à ses différents aspects :

consommation d'espace, investissement et tarification, gestion et surveillance, accessibilité aux services, équipements et commerces, qualité du service du stationnement.

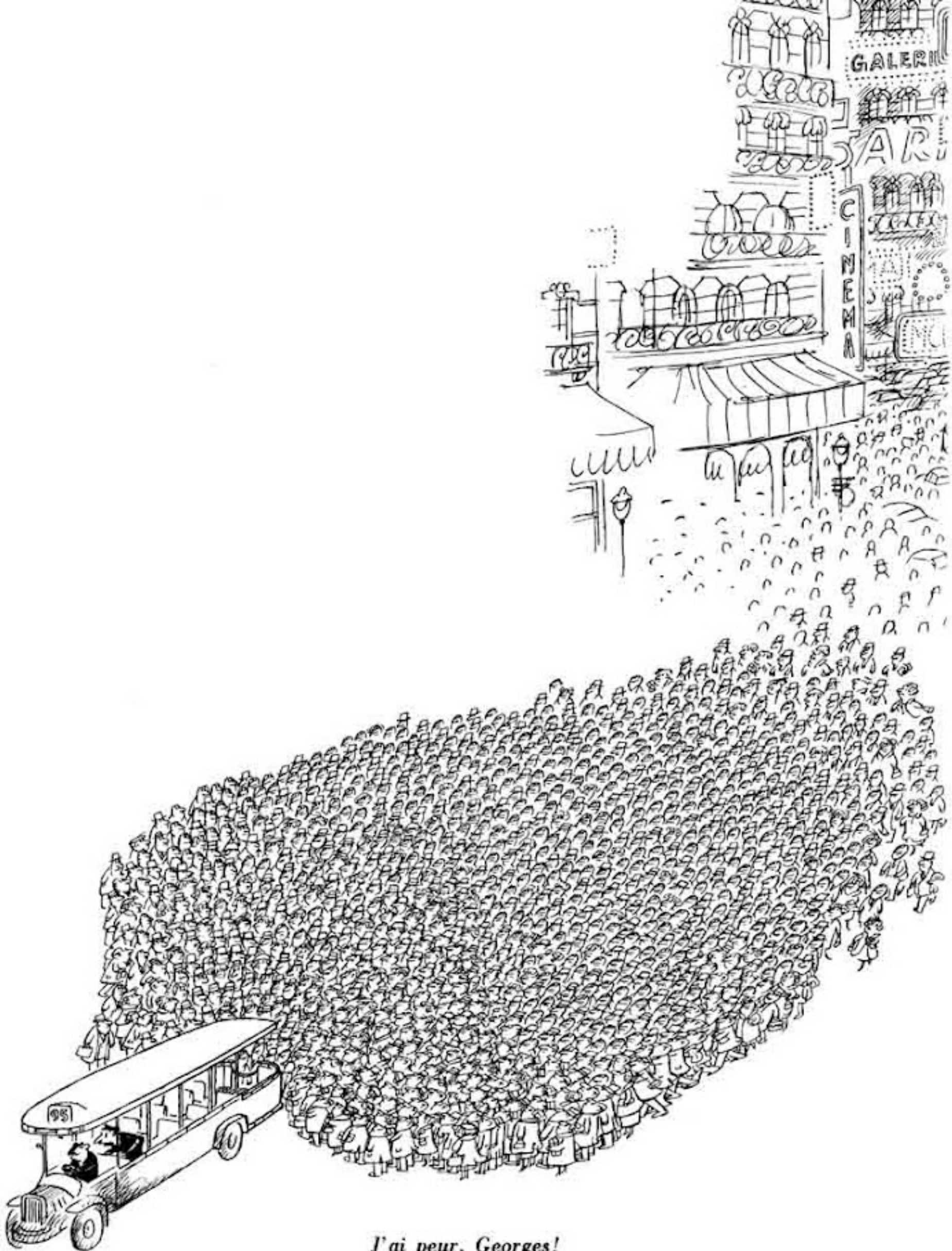
- Mettre en place un PDE ou PDA (Administration) : 2004 250 PDE signés en France => réduction de la place laissée au stationnement.

Repenser un urbanisme de proximité

- Travailler sur formes urbaines par exemple, favoriser une compacité à proximité des transports publics (favoriser les déplacements de proximité, à 3 kms autour des centres de vie, trop souvent effectués en voiture, 1/2)
- Favoriser rééquilibrage modal en ayant recours une organisation cohérente des différents réseaux en fonction du temps de parcours et de l'attractivité des modes comme des lieux (raisonner en lignes de désir), pour opérer des réaffectations d'espace comme d'exploitation au profit des modes les moins polluants comme les modes doux : renforcer accessibilité piétonne, aménager des cours d'eau, en décourageant les transports individuels motorisés,
- Organiser le stationnement,
- Hiérarchiser le réseau,
- Travailler sur l'aménagement de la rue : affecter différemment l'espace d'une emprise viaire, limiter l'emprise viaire de la voiture, intégration de tous les modes dans même espace, ou aménagement stationnement.
- Organiser les livraisons,
- Diversifier aménagement entre habitat, activités et équipements de base
- Créer des centralités de quartier, des pôles de développement secondaires,
- Travailler sur dessin de l'ilot (porosité, taille...)
- Faciliter intermodalité par repérage et signalétique,
- Reconvertir des friches
- Faire évoluer les représentations sociales : participation et appropriation des solutions, remodeler une nouvelle qualité de la vie

CONCLUSION

Scénarios pour le devenir urbain et la ville Facteur 4				
Systèmes socio-techniques	Ressources énergétiques	Technologie	Organisation	Comportement
Le scénario au fil de l'eau : La ville automobile	Pétrole maintenu à un prix faible par la préemption des ressources par les gros pays consommateurs	Automobile à moteur à explosion	Ville étalée, forte consommation d'espace, habitat individuel	Individualisation des déplacements
Utopie technologique : La ville automobile du futur	Électricité : nucléaire et capteurs d'énergies renouvelables	Automobile (électrique, hydrogène, biocarburant)	Ville étalée, banlieuisation généralisée	Individualisation des déplacements
Utopie sociale : La ville multimodale	Pétrole cher, fort recours à l'énergie métabolique	Transport en Commun, vélo et marche à pied et voiture partagée	Planification urbaine efficace, maîtrise de l'étalement et re-densification	Prédominance des déplacements collectifs et non motorisés.
La ville hybride	Efficacité énergétique, systèmes énergétiques distribués	Véhicule à basse consommation (hybride, ...) et transports collectifs et modes doux	Organisation hybride avec nouveaux pôles de densité moyenne et certaines zones peu denses	Par exemple : Véhicule particulier peu utilisé en semaine ; covoiturage.



J'ai peur, Georges!

