Contribution
Pour un PDU écologique

Proposée par le Conseil d'Administration du Comité d'Intérêt Local Gerland Guillotière.

Nos propositions sont également destinées à être publiées sur site internet.

1 Introduction

Notre analyse repose sur :

- ⇨ les multiples plans (PUQA, SCoT, PPA, SRCAE, PDU 2005), les publications d'Air Rhône Alpes, le Plan Modes doux, le Guide pour la conception des aménagement cyclables etc. ;
- ⇨ un vécu dans un quartier en évolution comme Gerland.

Cette contribution s'inspire de diverses études menées à titre personnel ou dans le cadre de notre engagement, comme :

- ⇨ une comparaison de 24 métropoles européennes, notamment du point de vue mobilité ;
- ⇨ une étude approfondie de la pollution lyonnaise ;
- ⇨ une étude de l'écologie des choix énergétiques.

L'analyse comparative des transports dans diverses métropoles servira de guide vers de meilleures solutions.

Le panel des métropoles comparées est donné par le tableau ci-dessous.

D	Munich	UK	Manchester	F	Lyon	NL	Rotterdam
	Francfort		Liverpool		Marseille	B	Anvers
	Düsseldorf		Birmingham		Lille	SP	Barcelone
	Hambourg		Leeds	I	Milan		Valence
	Cologne		Edimbourg		Turin	P	Porto
	Stuttgart		Glasgow		Naples	CH	Zürich

Le panel comprend les 24 métropoles européennes ayant la population la plus importante. A noter cependant que le périmètre à prendre en compte pour la comparaison des métropoles est parfois délicat. L'idéal pour notre comparaison, serait que les territoires pour lesquels la comparaison est effectuée coïncident avec les territoires desservis par le réseau de transport urbain. C'est presque le cas de la métropole de Lyon, qui reste un territoire très urbain, qui n'inclut pas les environs de l'aéroport, contrairement à de nombreuses métropoles. En revanche, dans divers pays, comme l'Italie, le grand Milan, le grand Naples, se confondent avec une "province" très élargie qui n'est plus comparable à la métropole de Lyon. Dans ce cas, nous avons pris en considération uniquement le territoire urbain qui l'est davantage.

2 Les axes stratégiques de la révision du PDU

Les objectifs majeurs du PDU devraient selon nous, concilier 3 exigences stratégiques majeures :

- ⇨ la réduction des nuisances ;
- ⇨ la satisfaction des usagers quant à leur mobilité ;
- ⇨ la sécurité des déplacements.

Ce sont d'ailleurs les 3 critères retenus par Eurostat pour apprécier la qualité des villes.

La réduction des nuisances comprend 2 objectifs souvent concordants (mais pas toujours) :

- ⇨ la réduction de la pollution,
- ⇨ la sobriété en gaz à effet de serre.

Les comparaisons statistiques utilisent des indicateurs fournis par Eurostat.

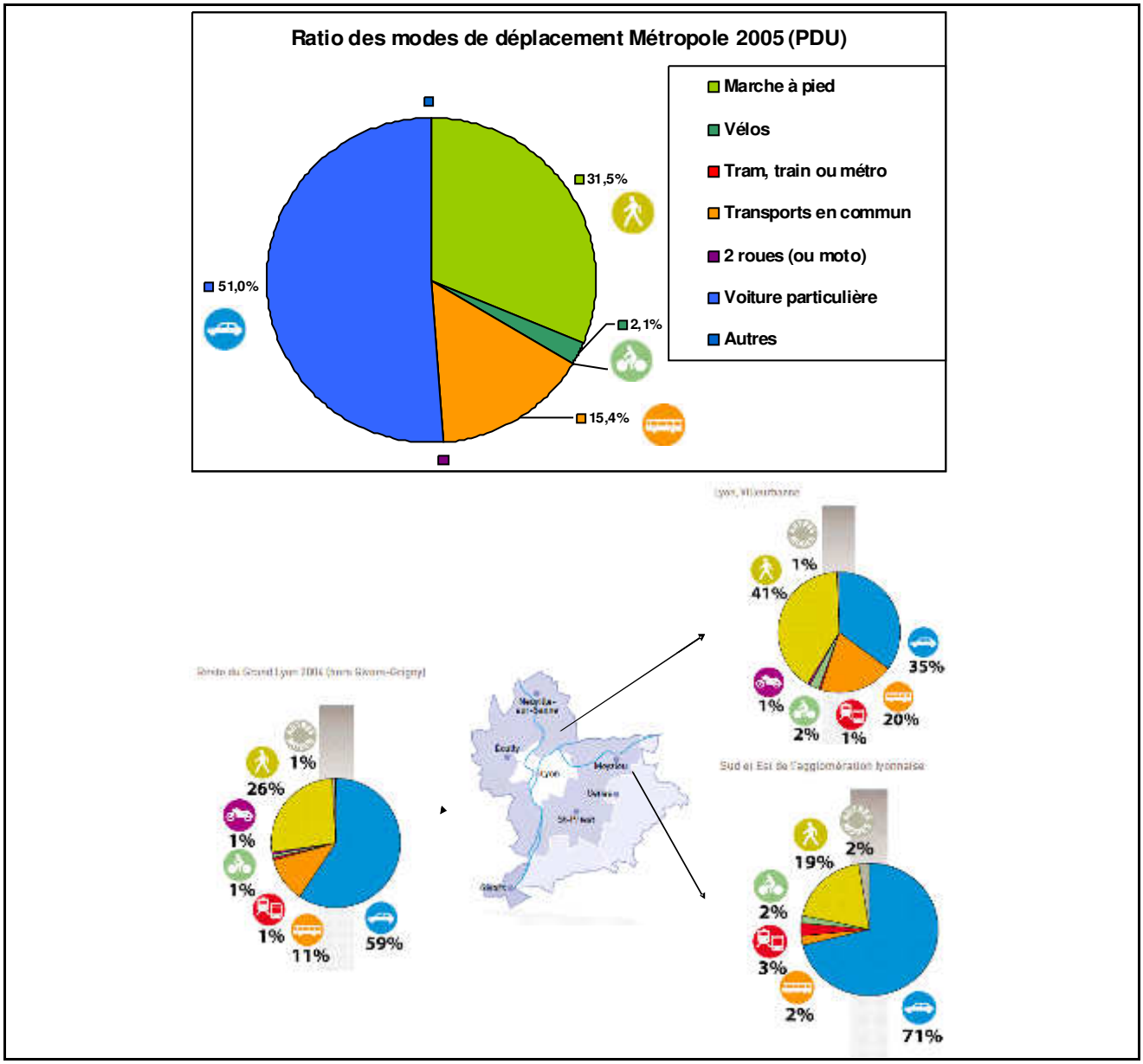
Nous utiliserons également l'étude Cushman et Wakefield qui classe l'attractivité des métropoles pour les entreprises.

Cette contribution ne traite pas du transport de marchandises en ville, qui a fait l'objet d'une étude approfondie du SYTRAL.

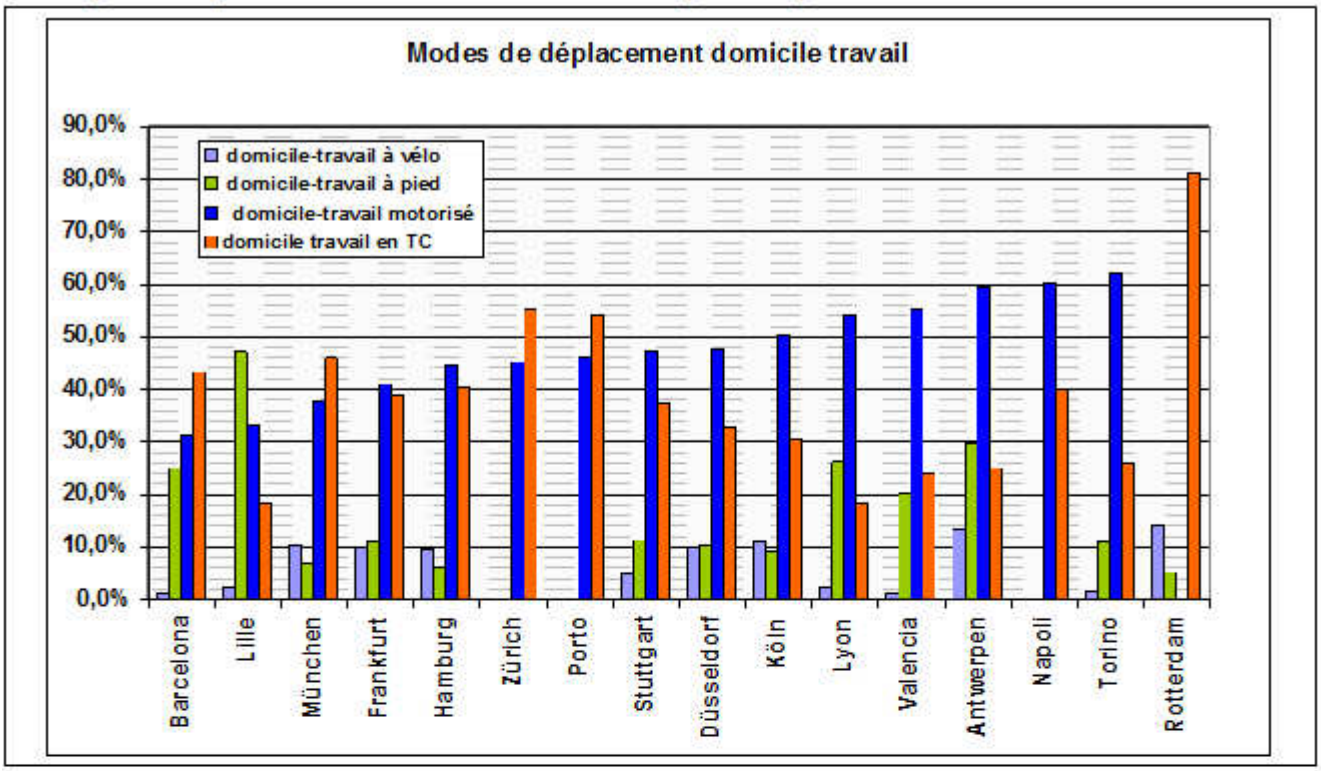
3 Les modes de déplacement dans l'agglomération lyonnaise

3.1 Les modes de déplacement dans la métropole de Lyon

Les ratios des modes de déplacement à Lyon ont été fournis dans le précédent PDU et dans le SCoT de 2010.



Naturellement une actualisation de ces données pour le périmètre de Lyon-Villeurbanne, pour le périmètre de la Métropole, et pour le périmètre de la Métropole + les territoires du Sud-est Lyonnais s'imposerait. Eurostat indique quels sont ces taux modaux pour les déplacements domicile –travail dans les métropoles européennes.



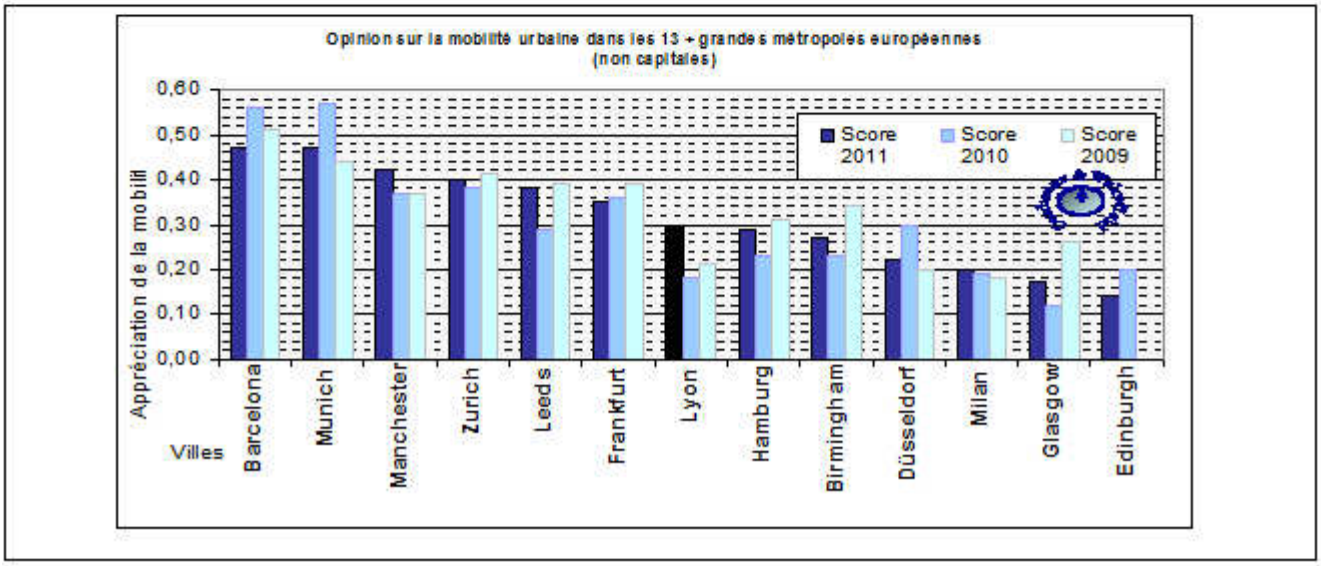
L'analyse des modes montre que l'usage de l'automobile est relativement important dans la Métropole du Grand Lyon, ce qui n'est pas favorable aux objectifs de réduction des nuisances.

3.2 Les critères d'appréciation de la satisfaction des usagers

Les enquêtes auprès des habitants devraient indiquer les critères de satisfaction des usagers.

Néanmoins, nous ne pourrons pas raisonner sur la valeur globale de cet indicateur, car, même si on doit le regretter, il n'est pas transmis à Eurostat, ni pour la ville, ni pour la métropole.

En revanche, l'organisme Cushman et Wakefield, fournit une étude (gratuite) de classement des métropoles européennes selon l'opinion des entreprises et la métropole l'utilise régulièrement pour citer le classement de la métropole lyonnaise. Nous utilisons cette étude, dans laquelle la satisfaction des usagers compte pour 20% dans le choix d'une métropole. Le rang de la métropole de Lyon en 2011 est 7ème sur 13 villes renseignées, ayant quitté le 12ème rang, après la création la liaison ville aéroport Rhône Express.



La connaissance des critères qui explicitent le choix des usagers s'imposerait pour comprendre comment il serait possible de réduire l'engouement pour l'automobile au profit d'autres modes.

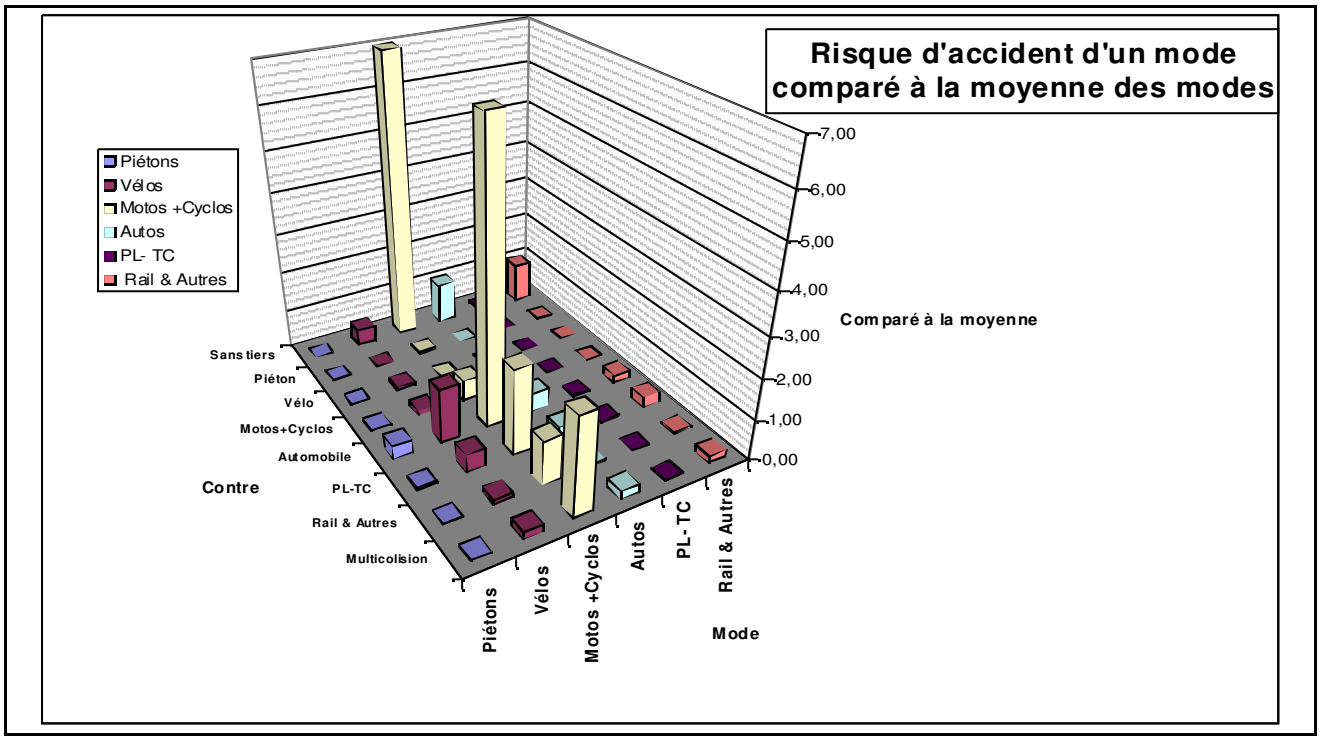
Il est possible de présager de la satisfaction des usagers, en évaluant 4 critères majeurs de choix de leur mode déplacement :

- ⇨ le temps de parcours du départ à l'arrivée,
- ⇨ le confort,
- ⇨ la sécurité,
- ⇨ le coût.

L'ordre de priorité de ces critères de choix n'est vraisemblablement pas le même selon que l'usager doit choisir un mode à l'instant t ou investir dans l'achat de l'équipement nécessaire. Les ratios d'utilisation des modes, indiquent les taux respectifs de satisfaction des usagers relativement à chaque mode disponible, donc à corréler à la disponibilité.

3.3 Assurer la sécurité et la sûreté des transports

L'influence de la sensation de sécurité et de sûreté dans le choix du mode de déplacement est importante quoi que en partie subjective et irraisonnée. Cela n'empêche pas de fonder les réflexions sur des statistiques d'accidentologie Lyonnaise ou de criminalité, le reste étant affaire de communication. Les transports les plus risqués sont naturellement les 2 roues et surtout les motos et scooters, dont l'usage est près de 30 fois plus dangereux que la moyenne des autres modes.



3.4 Règle de base

Une conception urbaine globale des déplacements devra laisser sa place à chaque mode, en valorisant ses avantages, pour que chaque individu optimise ses déplacements, en fonction des caractéristiques disponibles.

4 Organiser la circulation automobile pour en réduire les nuisances

4.1 La qualité de l'air à Lyon

1. Le niveau actuel de pollution

La nuisance majeure des transports en ville est le risque de pollution. Selon Air Rhône-Alpes, **83 % des Rhônalpins sont inquiets de la qualité de l'air qu'ils respirent.**

Nous utilisons, pour notre raisonnement, les données de pollution à Lyon fournies par Air Rhône-Alpes. La base de données donne la tendance historique. Les cartes fournies dans les bilans annuels visualisent la localisation de l'exposition. Enfin, les bilans et présentations d'Air Rhône-Alpes explicitent les sources de pollution.

Or, selon l'OMS, la pollution provoque 42 000 décès prématurés en France. Elle raccourcit en moyenne de 6 mois la durée de vie des Français. Mais cela n'est qu'une moyenne, qui cache la réalité des maladies qui frappent aveuglément à tout âge. Une répartition selon la population de la métropole indiquerait près de 500 décès à Lyon. Mais, comme la pollution est naturellement la plus grave dans les villes qu'à la campagne et notamment au bord des grands axes, l'ordre de grandeur du millier de décès prématurés annuel dans la métropole de Lyon serait réaliste.

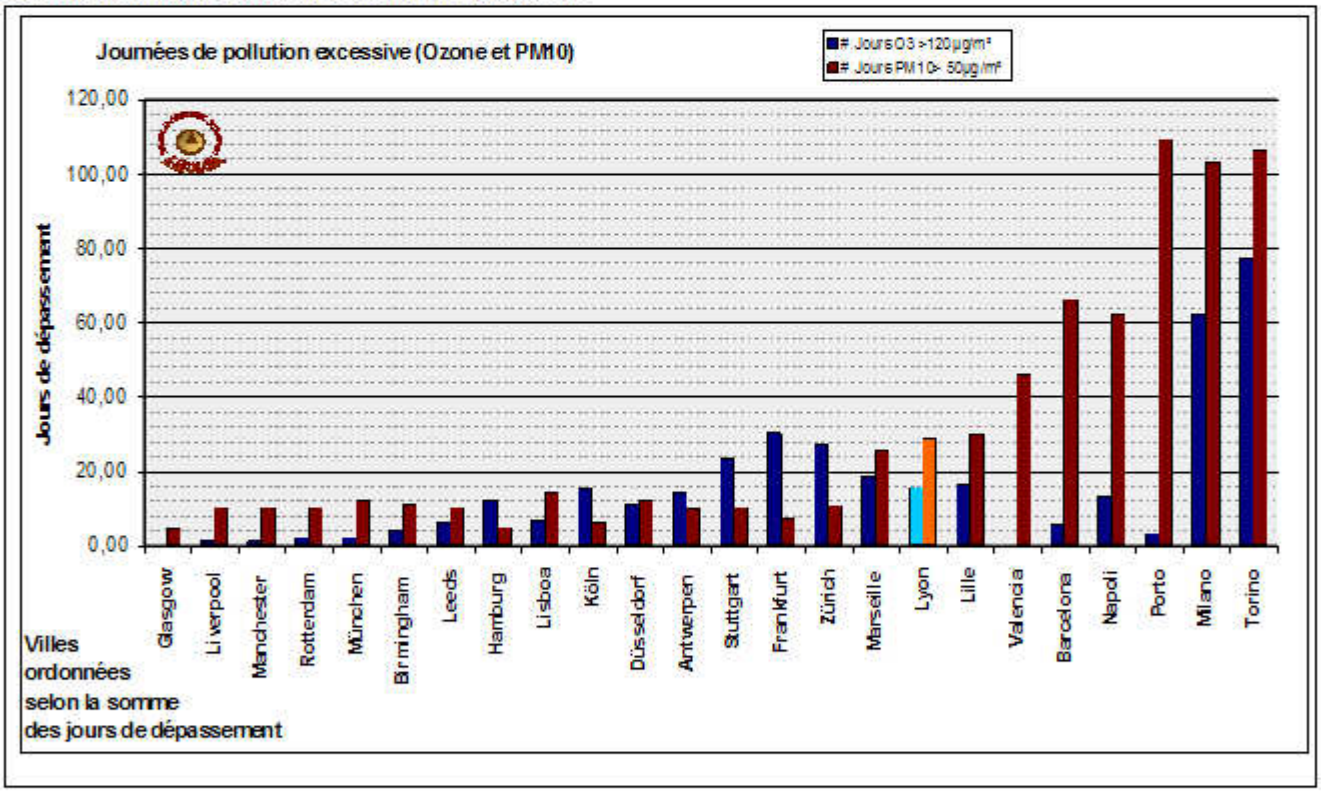
La pollution peut se mesurer aux nombres de jours de dépassement des normes européennes, sachant qu'un dépassement dépend à la fois du taux de pollution, comparé aux seuils européens et de la durée de dépassement.

A Lyon, la pollution par les microparticules (10µm ou 2,5µm) et des oxydes d'azote dépasse les normes chaque année, pendant plusieurs dizaines de jours, le nombre variant d'une année sur l'autre, en fonction de la météo, de 50 à 70, pour 35 autorisés (entre parenthèses, les jours d'information et d'alerte).

	2011	2012	2013	2014
Jours de dépassement (info + alerte)		54	57 (32+25)	31
Nombre de dépassements PM10	93	69	69	24
Nombre de dépassements NO2	66	63	53	72

2. Comparaison de la pollution urbaine à Lyon

Le diagramme ci-dessous indique le nombre de journées de dépassement de pollution dans le panel des métropoles européennes. Le niveau de pollution à Lyon doit être considérablement diminué. Le Plan de Protection de l'Atmosphère constate le manque d'efficacité des mesures proposées.



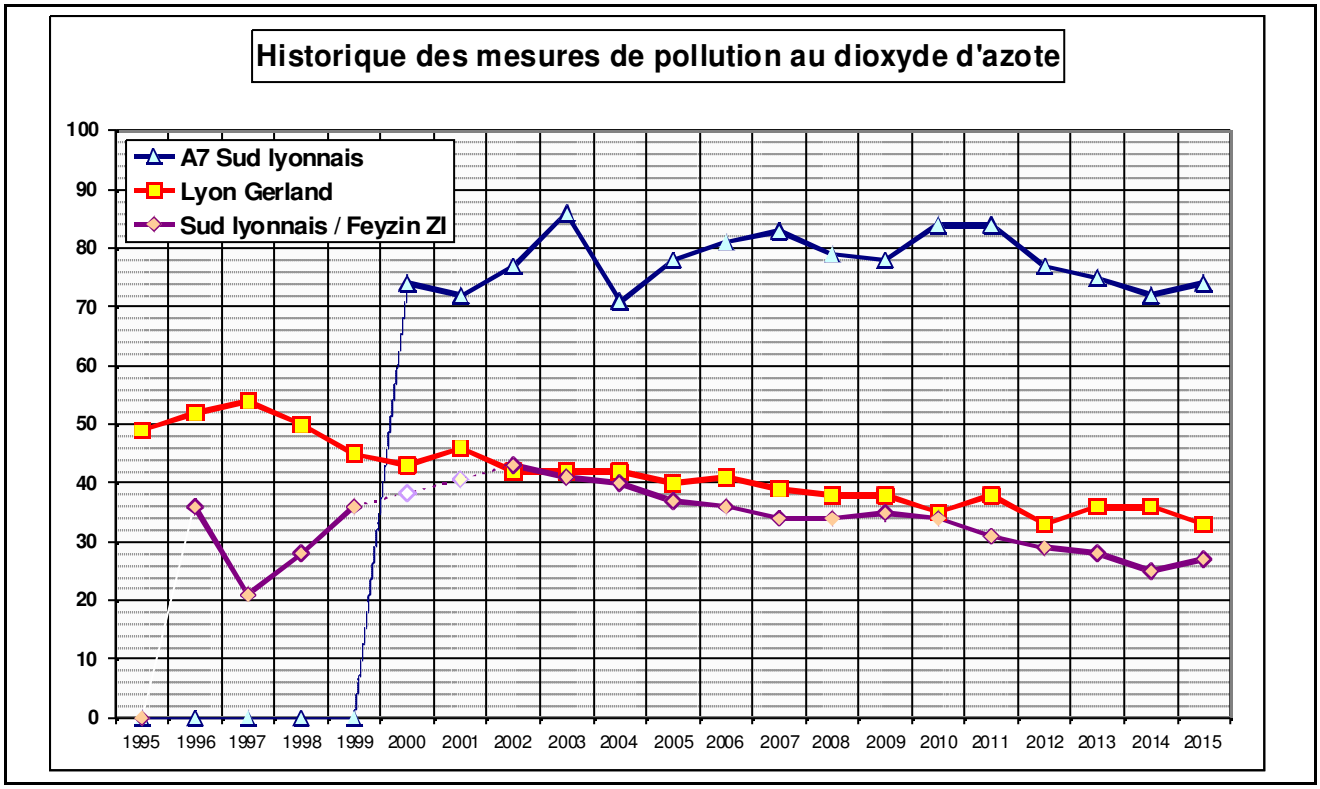
3. Evolution de la pollution à Lyon

L'évolution historique de la pollution est analysable d'après les mesures des capteurs inchangés dans des lieux significatifs :

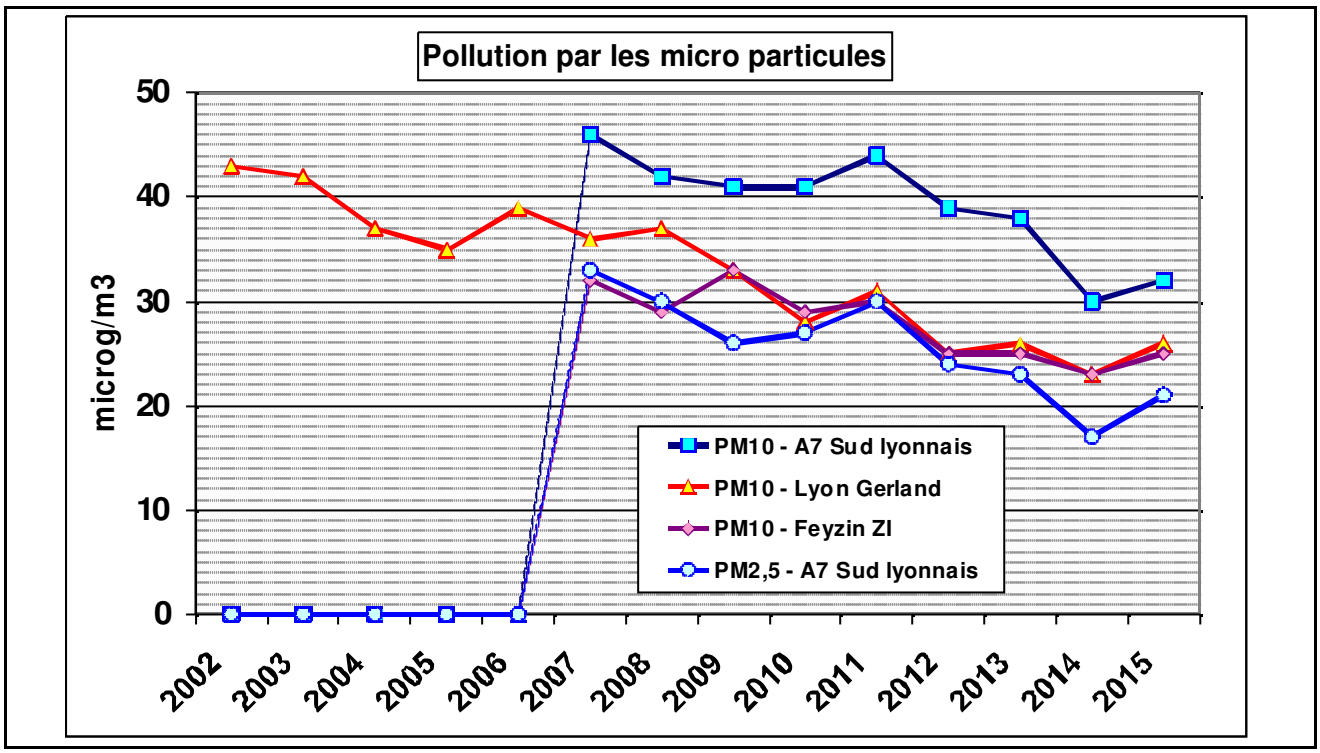
- ⇨ mesures de la pollution du trafic sur l'axe autoroutier A7 ;
- ⇨ mesures urbaines à Gerland ;
- ⇨ mesure industrielle à Feyzin ;

(selon la Base de Données Air-Rhône Alpes).

L'évolution sur plus d'une dizaine d'année est significative.



La pollution par les oxydes d'azote a diminué d'environ 1% par an en ville, mais reste constante près des axes de fort trafic.



La pollution par les microparticules a diminué d"environ 3% par an (36% en 10 ans).

Ces diagrammes montrent que :

- ⇨ la pollution des oxydes d'azote, due au trafic apparaît constante, dépassant les seuils européens admis,
- ⇨ la pollution due aux microparticules (PM10 et PM2,5) diminue grâce aux filtres à particules,
- ⇨ la pollution urbaine est en légère baisse (10%),
- ⇨ la pollution industrielle est en baisse significative (25%), comme dans les décennies passées.

De ce fait, la ville est sous la menace d'une amende européenne qui pourrait se chiffrer en centaine de M€.

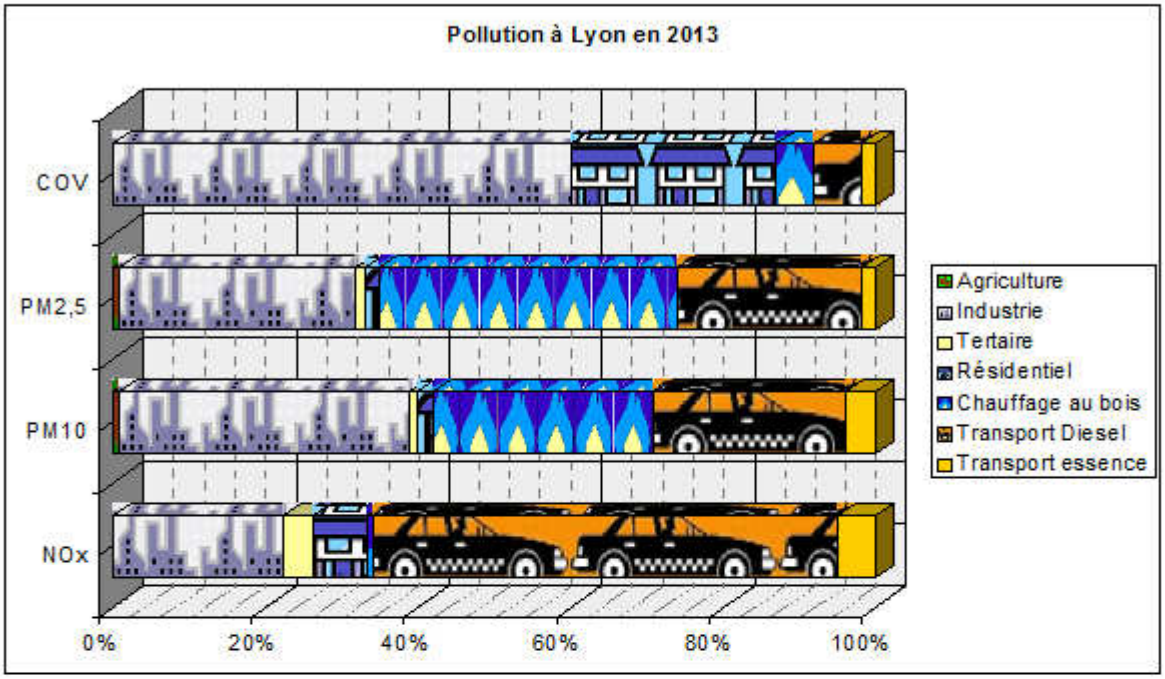
La réduction des émissions de polluants doit rester un axe majeur dans la stratégie du PDU.

4. Les sources de la pollution

Les sources de pollution à Lyon sont rappelées par le diagramme suivant.

Ces diagrammes ne sont que des moyennes et doivent être interprétés avec circonspection, car la composition de la pollution dépend intensément :

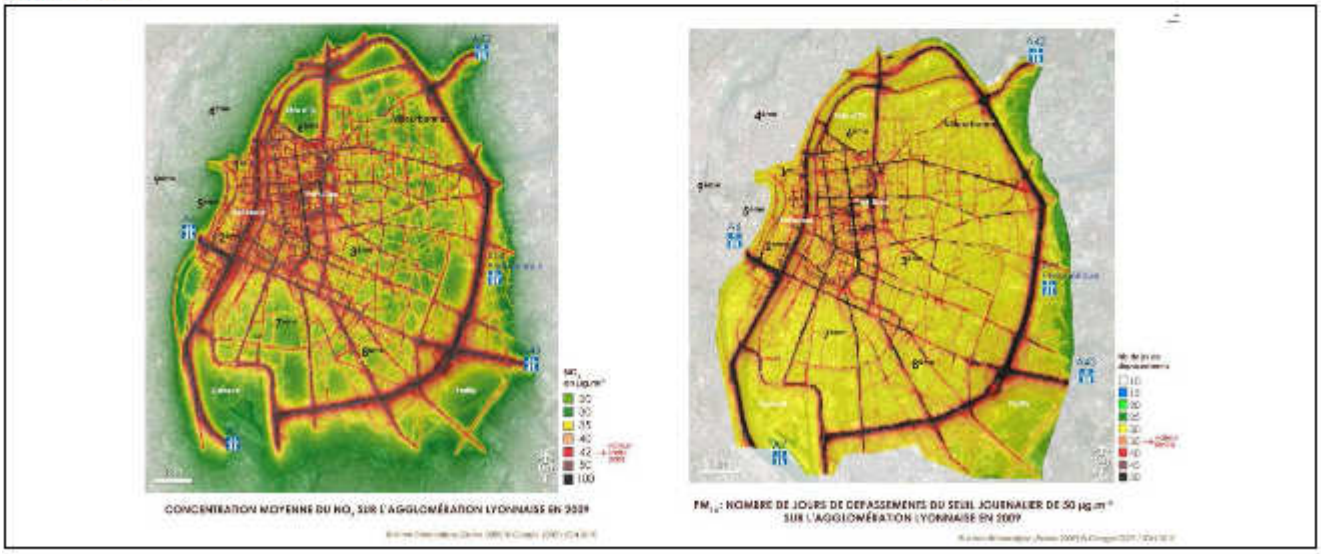
- ⇨ de la période de l'année, c'est à dire de l'existence ou non de chauffage au bois,
- ⇨ de la météo, du vent et de la pluie, des inversions de température et aussi de la chaleur et du soleil, pour l'ozone,
- ⇨ de la pollution importée d'ailleurs, d'Italie notamment pour l'ozone, du sud ou du nord pour les autres pollutions.

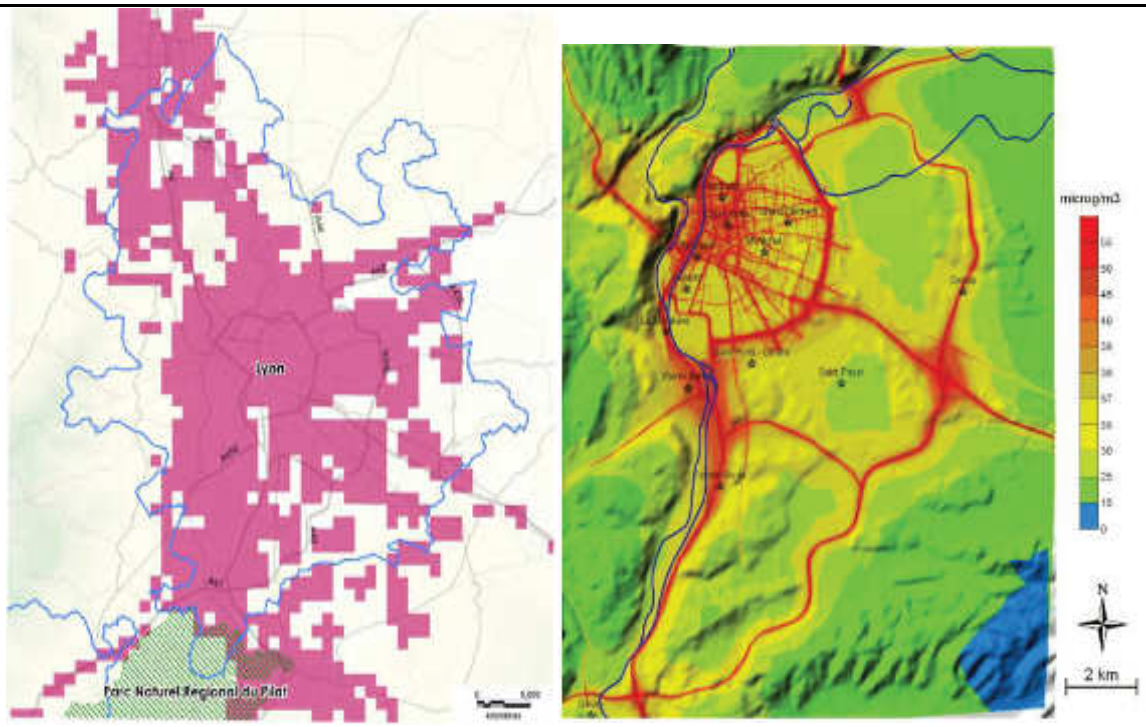


Le transport joue un rôle fondamental concernant la pollution par les oxydes d'azote, qui en générant des acides nitriques affectent les bronches des personnes exposées.

5. Localisation de la pollution

La pollution est constituée d'une pollution de fond à laquelle vient s'ajouter la pollution localisée due au chauffage (pour les PM) et surtout à la circulation automobile (pour les NOx). C'est ce que montrent les cartes suivantes fournies par Air Rhône-Alpes.



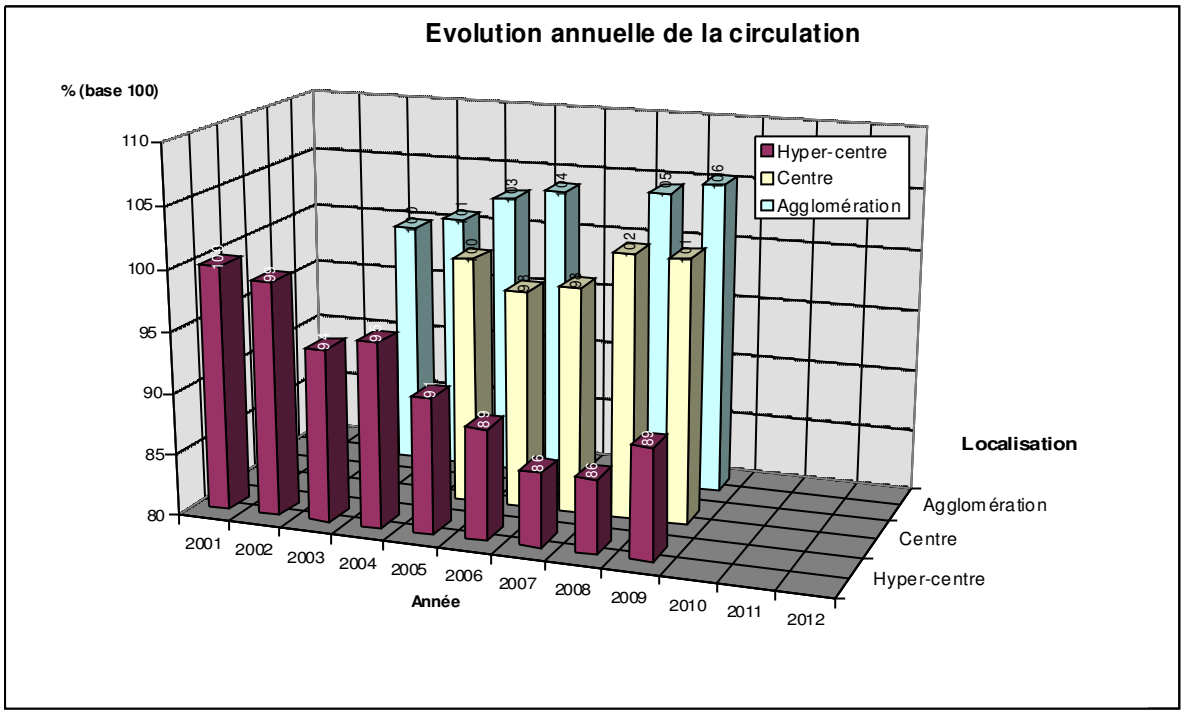


Zones sensibles selon le PPA Concentration de la pollution aux NOx le long des axes routiers

4.2 Diminuer l'importance du trafic

A vitesse équivalente, la pollution automobile est évidemment au moins proportionnelle au trafic circulant en ville et à la distance parcourue. Comme le préconise le PPA[1], le premier axe d'action est la réduction du trafic.

Le SCoT fournit 3 indicateurs selon la proximité du centre, avec des valeurs antérieures à 2010. Cette analyse montre une légère augmentation de la circulation dans le pourtour de l'agglomération (6%) et une diminution significative (-11%) dans l'hyper centre. Cela signifie que l'on a légèrement contenu la traversée de Lyon d'une petite partie des véhicules.



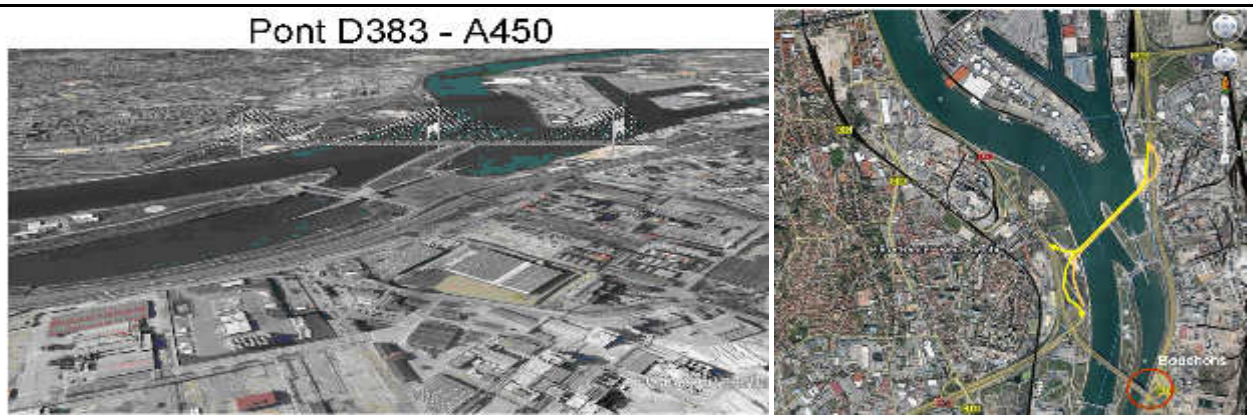
[1] Plan de Protection de l'atmosphère.

6. Eloigner les véhicules parasites du centre ville

Les circulaires éloignent du centre les véhicules parasites qui sinon la traverseraient par obligation. C'est par exemple le cas de la majorité de la circulation touristique intense qui emprunte le tunnel de Fourvière.

La plupart des métropoles sont équipées d'un périphérique circulaire, alors qu'à Lyon, un quart de périphérique manque. Pour des raisons de diminution des dotations de l'état en faveur des collectivités locales, le projet de bouclage (anneau des sciences) très coûteux (~3G€), selon toute probabilité, sera reporté au delà de l'horizon 2030. Quant au Contournement Ouest de Lyon, "c*e projet n'est ni finançable, ni faisable, ni raccordable*" a déclaré le préfet Carenco. Ce retard et cet abandon doivent être admis et dans un horizon proche, il est indispensable de trouver des solutions de remplacement à effet immédiat et intéressantes au delà. Citons en quelques unes.

Il serait intéressant par exemple de construire un pont en sortie du périphérique sud, qui relierait l'A450, dégageant ainsi la circulation vers l'A7 d'une part et la traversée de Gerland, d'autre part. Le budget de l'ordre de 100M€ semble acceptable compte tenu du bénéfice écologique immédiat. Ce trajet desservirait commodément Oullins, Saint-Genis Laval, Irigny, Brignais (avec la participation du nouveau Rhône), etc.



En complément, la liaison de Tassin la Demi-lune à Brignais pourrait être améliorée.

A ce jour, pour les véhicules venant du sud, à Chasse, il semble plus simple d'aller vers Lyon que d'emprunter la circulaire Est. Il faudrait, au contraire une jonction qui privilégie le trajet de déviation de Lyon.

Par ailleurs, le contournement Est de Lyon étant plus long et en partie payant, incite le trafic à passer par le tunnel de Fourvière, alors que la logique impliquerait l'inverse.

Il conviendrait donc de rendre payante la traversée du tunnel de Fourvière (sauf aux V.L.[2] lyonnais abonnés, qui l'ont déjà financé par leurs impôts locaux). La solution serait légalement possible, en aménageant l'accès Sud Nord sur 2 étages, un étage inférieur réservé aux V.L. et l'axe supérieur aménagé en boulevard urbain, accessible aux transports en commun, comme le demandent les riverains de la confluence.

Le règlement du péage pourrait se faire de façon automatique, par portique (comme au Portugal) et pour les non abonnés, par badge commercialisé en stations service ou pré-règlement par smart-phone.

Enfin, le contournement Est actuel est régulièrement saturé.

Pour éloigner le trafic du centre, il apparaît indispensable de terminer le grand contournement Est de Lyon, par le trajet Sud, de Satolas à la gare A7 de Vienne, ce qui évitera de transférer la pollution sur la ville de Vienne.

[2] V.L. = Véhicules légers

7. Accroître l'attractivité des modes doux[3] alternatifs

Comment réduire l'engouement pour l'automobile ? L'analyse des critères qui motivent le choix des usagers s'impose. Pourquoi les automobilistes n'utilisent pas plus d'autres modes et notamment les transports collectifs ? Nous reviendront sur ce sujet en indiquant, mode par mode comment améliorer son attractivité. Néanmoins, une partie de l'analyse est fournie dans le SCoT. Sur le périmètre considéré, 53,8% des employés ne sont pas suffisamment desservis par les transports en commun. Ce chiffre rapproché des 51% à 53% de travailleurs motorisées, annoncées dans le PDU montre l'importance de développer la desserte par les transports en commun pour réduire le trafic automobile. Cependant, hors les marcheurs, 47% pourraient utiliser les transports collectifs ou le vélo, alors que seulement 23% environ le font.

Taux d'usagers desservis	de la résidence	de l'emploi	
Proches des corridors urbains (< 500m)	42,00%	46,00%	
Proches des gares du réseau métropolitain (<1km)	53,00%	58,00%	
Au sein de ces 2 périmètres	67,00%	69,00%	
Desservis (de la résidence au travail)	53,80%		
Travaillant avec leur voiture	15,00%		
Devant emprunter leur mode personnel	= 15% + 46,3%*85%= 54,30%		= (Travaillant avec) + (1-Desservis) * (1-Travaillant avec)

Selon le SYTRAL 2008, Sirene 2010 (Insee), Spot Thema.

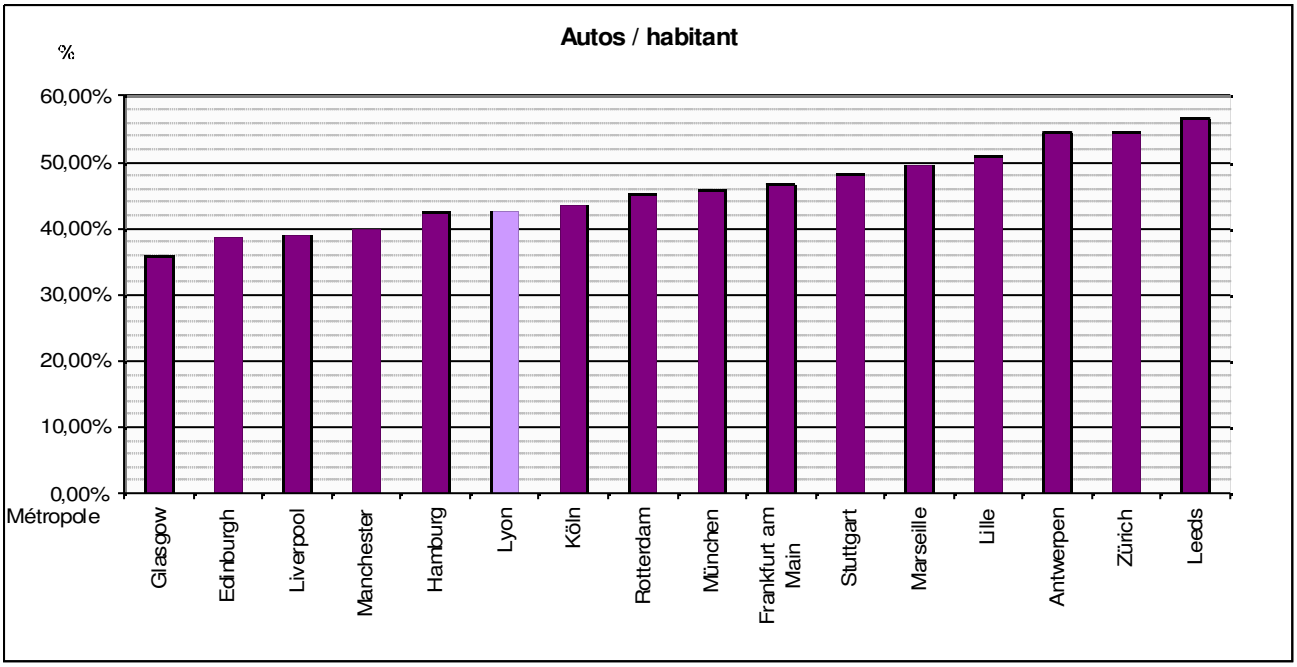
Afin de diminuer l'usage des transports automobile, il convient :

- ⇨ d'accroître la desserte par les transports collectifs ;
- ⇨ de recourir à l'intermodalité via des parcs relais (accroissant le taux d'usagers potentiels de 46% à environ 56%) ;
- ⇨ d'accroître la capacité et l'attractivité relative des transports collectifs et des modes actifs.

[3] Mode doux = transports collectifs + modes actifs. Modes actifs = Marche à pied + vélo + trottinette + rollers +...

8. Faut-il jouer sur la possession d'automobile ?

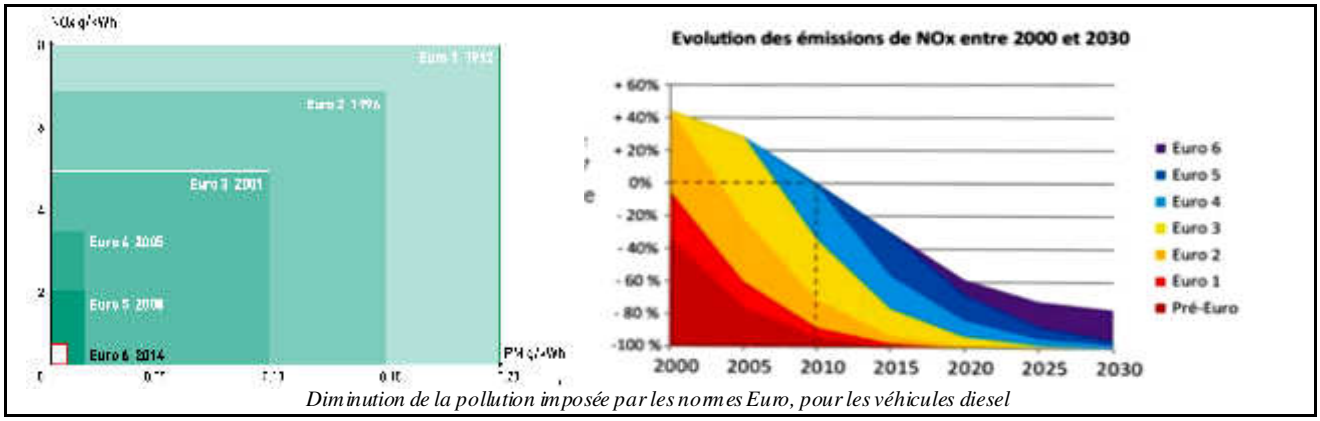
Les normes Eurostat montrent que la possession d'automobile par habitant se situe dans la moyenne basse.



En conséquence, il ne paraît pas important d'avoir une action particulièrement ciblée dans ce sens.

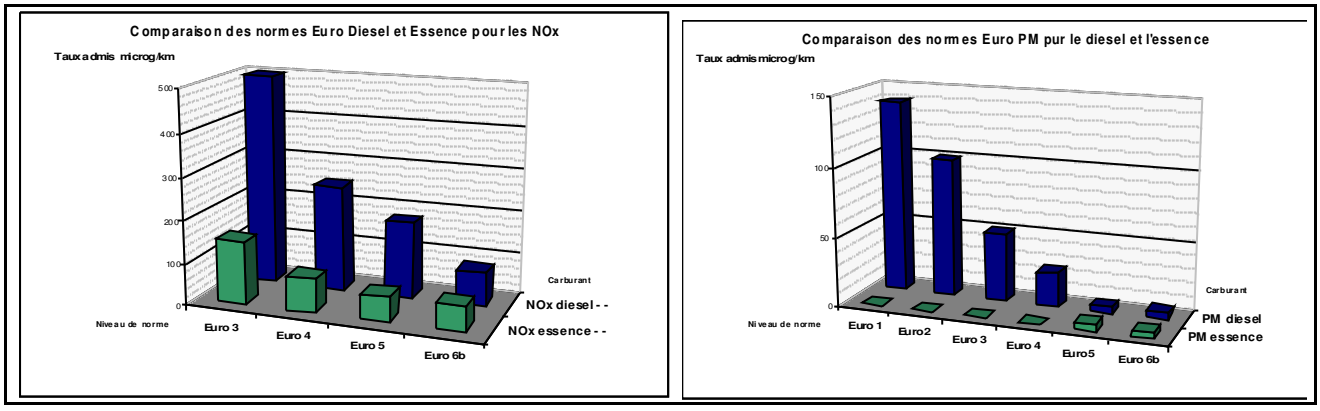
9. La diminution de la pollution unitaire assurée par le renforcement des normes Euro

La diminution des taux de microparticules durant la décennie écoulée, s'explique par l'évolution les normes (Euro) qui limitent la pollution automobile et qui sont devenues de plus en plus strictes. Les normes Euro exigent que des moteurs neufs aient une limite de taux de pollution de plus en plus faible, comme on le constate sur les graphiques ci-après.



Diminution de la pollution imposée par les normes Euro, pour les véhicules diesel

Naturellement, les effets des normes ont un effet différé compte tenu du délai de renouvellement des véhicules, comme indiqué par la projection de l'UFIP[4].



[4](Union Française des Industries Pétrolières)

Cependant, 5 causes peu prises en compte par le PPA freinent la réduction de la pollution, expliquant l'écart entre prévisions et réalité :

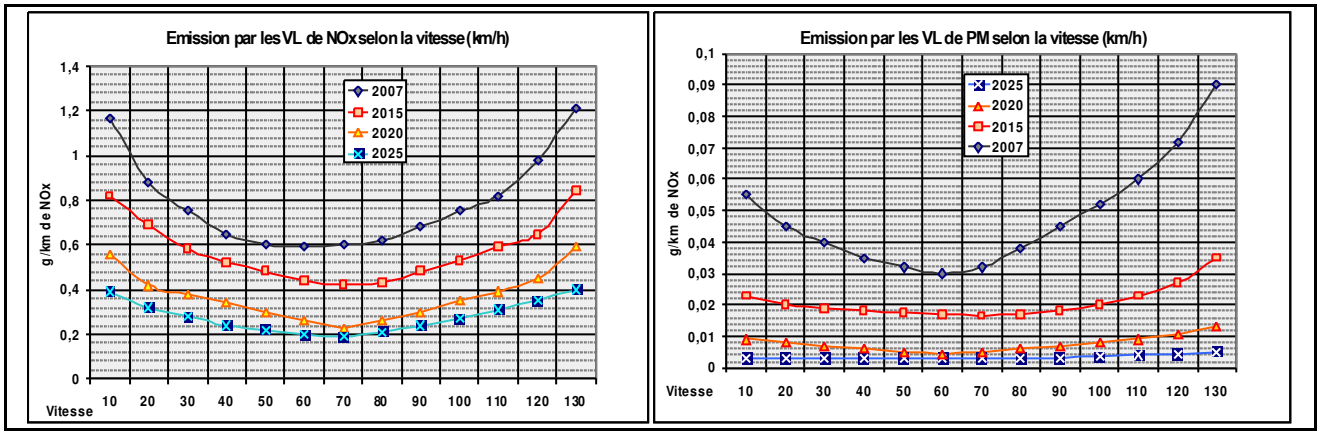
- ⇨ les incitations à l'utilisation du gazole ont accru son utilisation (75% des V.L.), alors que les seuils de pollution Euro admis pour les NOx et PM étaient beaucoup plus laxistes pour les moteurs diesel que pour les moteurs à essence, même si pour la norme Euro 6 l'écart est limité à 25% ;
- ⇨ les motoristes diesel ont triché car ils ne savaient pas réduire les émissions des moteurs au niveau de la norme Euro 6, en leur conservant une puissance attractive, car cela nécessite (comme Peugeot et des constructeurs américains) d'équiper toutes les automobiles des systèmes SCR (Selective Catalytic Reduction) fort coûteux ;
- ⇨ les filtres à particules éliminent les PM10, mais favorisent la création de PM2,5 plus dangereux pour la santé ;
- ⇨ les moteurs diesel voient leur fonctionnement se dégrader énormément en ville et durablement dès lors que leur vitesse s'abaisse en dessous de 50km/heure et ce facteur est généralement négligé dans les plans ;
- ⇨ de nombreux aménagements urbains ont été conçus pour limiter la vitesse des véhicules en dessous de 50 km/heure, ce qui a renforcé l'effet précédent.

Les 2 dernières causes ont des effets difficiles à chiffrer, mais ont une influence capitale négligée dans les plans.

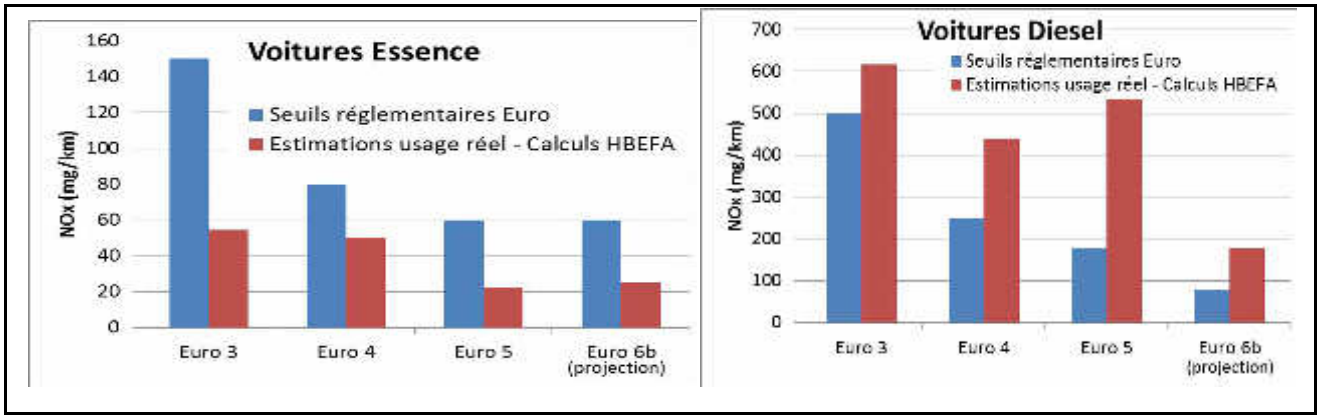
Nous ne traiterons pas ci-après des nombreuses mesures de réduction de la pollution qui restent du ressort gouvernemental.

10. Eviter les effets néfastes de la lenteur

Les diagrammes suivants représentent les émissions (moyennes, car dépendant un peu du véhicule) des Véhicules Légers (V.L.), fonction de la vitesse pour les véhicules neufs et l'accroissement de cette pollution avec l'ancienneté du véhicule. Les émissions de CO2 et de polluants connaissent un minimum pour une vitesse de l'ordre de 50 à 60km/h. pour les véhicules légers et de 90km/h pour les poids lourds. Elles doublent quand la vitesse passe de 50km/h à 10km/h et infiniment plus quand le véhicule doit stopper (surtout en l'absence de "stop and go"). De même en cas d'accélération.



Pour les automobiles diesel, rouler lentement risque d'accroître les émissions émises pendant la centaine de kilomètres suivants Ces caractéristiques sont aggravées pour des véhicules usagers ayant beaucoup circulé en ville. Une étude de l'ADEME indique les écarts estimés entre les seuils admis et les émissions réelles, calculé suivant la méthode HBFA (Handbook Emission Factors for Road Transport)[5].

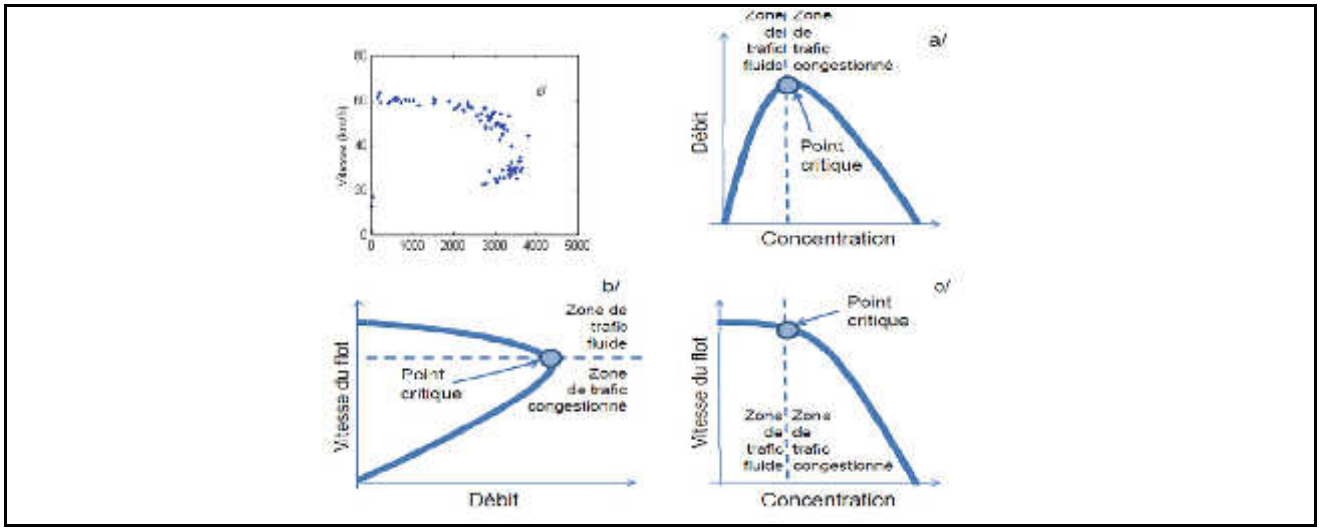


[5] facteurs unitaires d'émissions de polluants construits à partir de mesures, sur de nombreux véhicules, d'émissions de polluants, suivant des cycles de roulage représentatifs des usages réels mixtes ville, route et autoroute.

Les écarts entre les objectifs des plans et le résultat atteint s'expliquent très bien par l'inexactitude, en conditions réelles des données théoriques utilisées et l'abandon de mesures réellement efficaces[6], mais impopulaires car contraignantes. C'est aussi pourquoi, en cas de pollution, les effets des limitations de vitesse de 20km/heure en ville ont un effet très limité.

Une vitesse de 50km/h (à 60km/h) est idéale car non seulement elle permet une consommation et une pollution proche du minimum, mais de plus, elle offre le plus grand débit de véhicules (cf. : http://www.certu-catalogue.fr/comprendre-le-trafic-routier.html, site du CEREMA). Egalement, elle offre une sécurité généralement jugée satisfaisante.

En dessous de 50km/h, la distance entre véhicules diminue moins vite que la vitesse à cause du temps de réaction du conducteur. Au dessus, la distance de sécurité entre véhicules augmente, car elle croît comme le carré de la vitesse. C'est pourquoi, les ralentissements en dessous de 50 km/h et les arrêts (aux feux notamment) provoquent des congestions, donc des excès de pollution.



Il convient d'éviter la cause majeure de pollution automobile (souvent ignorée) qui est la lenteur (vitesse inférieure à 50 km/h), les arrêts et les congestions.

Concernant les poids lourds, les émissions unitaires de NOx sont :

- ⇨ environ 10 fois plus élevées que celles des VL ;
- ⇨ minimales à 90km/h,
- ⇨ triplées lorsque la vitesse passe de 90 à 10 km/h.
- ⇨ triples pour les anciens (Pré Euro) que pour les récents (Euro 3);
- ⇨ 60% plus élevées s'il est chargé qu'à vide.

Il convient donc de veiller à poursuivre l'éloignement des poids lourds du centre ville.

11. Restreindre l'accès urbain aux véhicules trop polluants selon les circonstances

Dès 2016, les vignettes classent les véhicules en 5 catégories, prenant en compte les normes Euro et l'utilisation du diesel.

Les vignettes ont été conçues pour filtrer la circulation en ville, afin de remplacer l'interdiction de circulation alternée, tellement absconse que les décideurs rechignent à l'utiliser. En cas de risque de pollution prévu par Air Rhône Alpes, il appartiendra au préfet de décider des limitations de circulation dans les zones menacées.

6 Nous avions d'ailleurs annoncé en 2013 cet insuccès prévisible.

L'utilisation des vignettes pour ces interdictions, sans excès, mais dès que les conditions météorologiques annoncent une menace de pollution, aura un effet direct immédiat sur la pollution due au trafic, beaucoup plus important que les réductions de vitesse et un effet indirect à long terme en incitant les automobilistes à opter pour des automobiles moins polluantes.

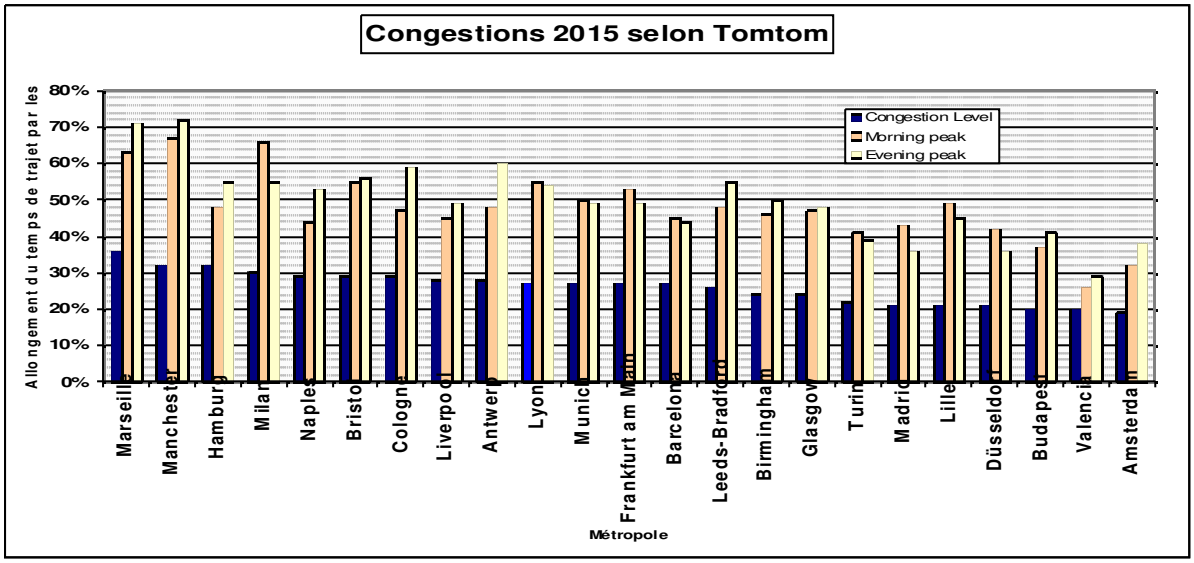
Le PDU pourrait définir les zones les plus sensibles de l'agglomération susceptibles d'être concernées par les limitations d'accès touchant les véhicules les plus polluants, c'est à dire non munis de vignette ou munis d'une vignette de fort n°.

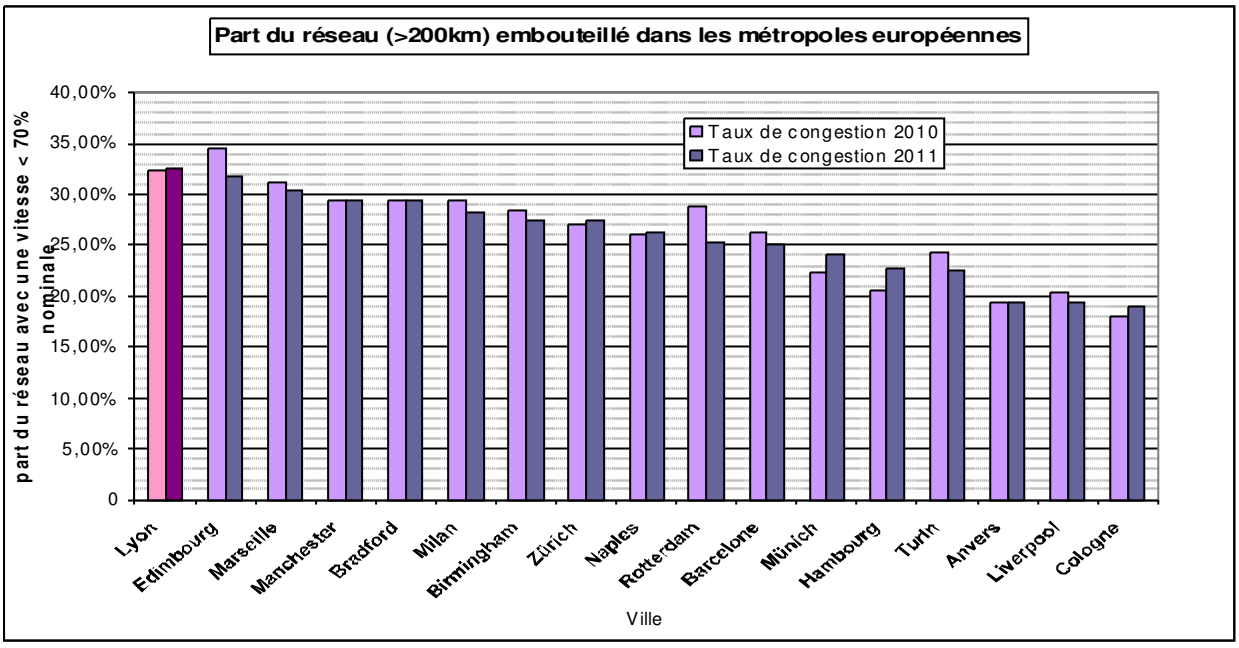
Les vignettes sont susceptibles également d'être utilisées pour limiter le stationnement ou l'accès à l'hyper-centre des véhicules qui n'en portent pas ou pour favoriser la circulation des autres.

12. Fluidifier le trafic

Tout un chacun peut constater que la Métropole de Lyon connaît des congestions localisées autour de nombreux points noirs, comme les sorties vers l'Est, diverses traversées du Rhône, Vaise et Tassin-la-Demi-Lune etc.…

Les congestions sont mesurées sous diverses formes par les sociétés gestionnaires de GPS (durée dans la journée, allongement des temps de trajet selon la période, % du réseau embouteillé etc.), même si la réduction à quelques chiffres d'un phénomène géographiquement étendu est parfois discutée par les responsables concernés.





Lyon est classée par Tomtom, dans la moyenne, concernant l'allongement du temps de parcours par les congestions accroissant (de 28% en moyenne dans la journée et de 55% durant les heures de pointe du matin et de l'après midi) et en tête concernant la part du réseau concerné. Des progrès sont donc à faire pour une diminution des congestions.

Les objectifs de la fluidification de trafic sont :

- ⇨ accroître le débit, avec un coût d'investissement acceptable ;
- ⇨ diminuer les temps de trajets (VP et TC) pour éviter le gaspillage de temps des Lyonnais et attirer l'implantation d'entreprises (critère de Cushman et Wakefield) ;
- ⇨ assurer la sécurité en incitant au respect de la vitesse ;
- ⇨ réduire les émissions
  - de CO2 par une vitesse optimale et constante,
  - de polluants nocifs (vitesse trop faible, redémarrages).

Le PDU doit prendre en compte des mesures qui évitent de multiplier la pollution comme :
⇨ assurer, sur les grands axes urbains, une vitesse d'onde verte de 50 km/h,
⇨ aménager ces axes pour contribuer à une circulation sans arrêt ni ralentissement,
⇨ dévier le trafic hors du centre de l'agglomération, par les périphériques.

Est concerné notamment le trafic poids lourds et donc l'aménagement de dessertes pour les colis.

13. Encourager l'automobile électrique à certaines conditions

Actuellement, pour le citadin ou les taxis, une excellente formule (techniquement au point, mais peu répandue) serait l'hybride essence rechargeable, circulant sur batterie en ville. Mais cette solution ne bénéficie ni de récupération de TVA, ni de vignette verte, ni de tarifs attractifs.

Les véhicules électriques purs sont écologiques, **seulement si leur recharge est effectuée de nuit.** Dans la journée**,** dans les places de recharge en ville, pendant les périodes pleines ou de pointe, l'électricité risque d'être produite avec de l'énergie "carbonée". Tant que l'autonomie est limitée par la capacité des batteries, l'usage des véhicules électriques peut remplacer l'usage des autres, mais guère leur possession.

Il est recommandé de faciliter l'usage (le stationnement, la circulation, la location) des véhicules électriques sans pour autant pénaliser les autres types.

14. Dispositions concernant le stationnement

Ces dispositions concernent :

- ⇨ le stationnement en garages,
- ⇨ le stationnement dans la rue,
- ⇨ le stationnement dans les parkings urbains,
- ⇨ les parkings relais.

Faut-il limiter les places de stationnement en garage ?

Déjà, dans le centre de Lyon les habitants ne disposant pas de garage doivent les garer dans la rue. Plus de 100 000 résidents de Lyon-Villeurbanne n'utilisent pas leur voiture, dont 90% restent dans un garage[7] et par conséquent 10 000 voitures restent dans la rue ou dans un parking, ce qui peut-être considéré comme regrettable.

Chaque ménage lyonnais possède en moyenne 1,24 voiture.

Le Plan Local d'Urbanisme 2005 (PLU) du Grand Lyon, limite le stationnement à une place, au maximum, pour 75m² de logement neuf, dans le secteur Centre (Lyon et Villeurbanne). Dans la phase 2 du projet Confluence (ZAC 2), les normes imposent désormais moins d'une place de stationnement par logement. Pour les bureaux, le maximum est d'une place pour 110m² SHON. Ces contraintes vont empirer la situation actuelle. Si, par exemple, un ménage écologique a besoin d'une voiture pour les week-end, il doit renoncer à une voiture électrique pour aller travailler ou décider d'habiter dans un pavillon en banlieue, ce qui ne correspond pas vraiment l'objectif écologique de la densification.

Il nous paraît opportun d'élever les limitations de surface de garage par surface de logement.

Ville	Ratio : place de garage /m²	Périphérie	Centre
Lyon	Selon la centralité	100 m²SHON[8]	50 m²SHON
Francfort		175 m²	35m²
Bruxelles	Selon la desserte	200 m²	90 m²
Genève		250 m²	50 m²

[7] Selon une étude 2012 de l'Observatoire partenarial des déplacements.

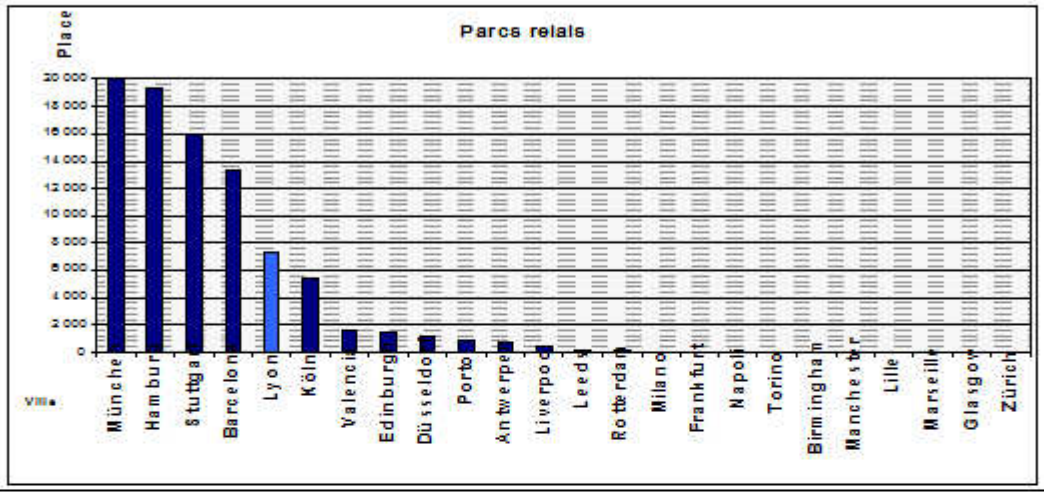
[8] m² SHON, comprenant les parties communes, donc augmenté d'environ 20%

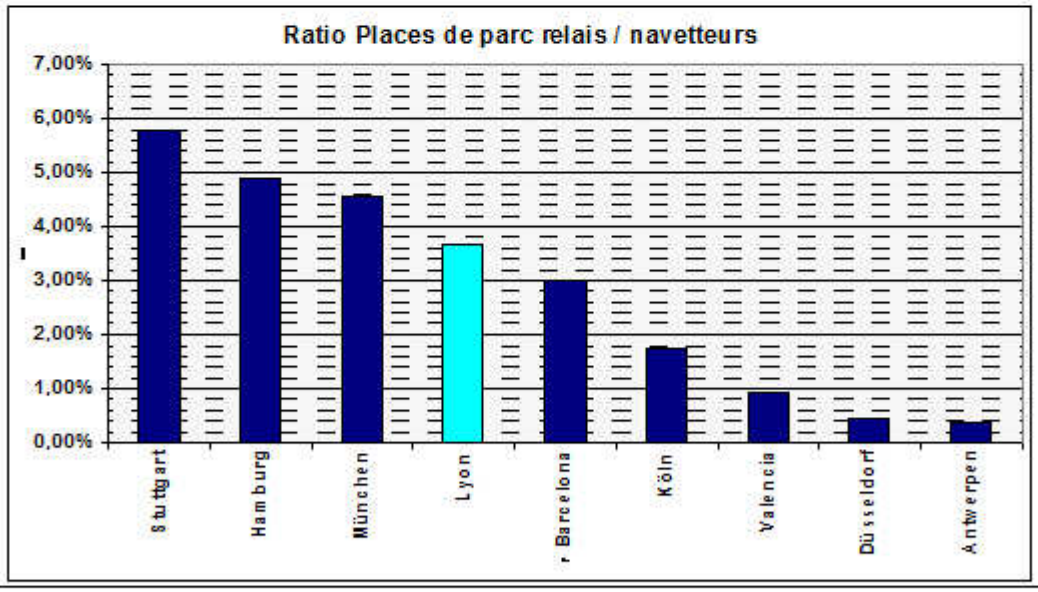
Développer largement les parcs relais

D'après les statistiques du SCoT (2010), la métropole compte 220 000 pendulaires dont plus de 160 000 viennent de la périphérie, chaque jour ouvrable, pour travailler dans l'agglomération,. Un document de 2010 réalisé Jones Lang LaSalle (Atelier ARSEG) confirme que 400 000 véhicules entrent chaque jour dans Lyon, dont 1/3 (130 000 est lié au travail ou aux études). C'est pour aller travailler que les habitants parcourent les distances les plus longues, qu'ils utilisent le plus la voiture (dans 71% des cas), et s'en servent le plus souvent seuls.

L'objectif de fluidité du trafic recommande de dissuader les pendulaires d'entrer dans la ville.

Il est donc intéressant que l'offre de parc-relais soit combinée avec les transports en commun pour accéder au centre de l'agglomération. Le site http://www.lyon.fr/page/deplacements/le-stationnement/pour-les-pendulaires.html recense en 2015 7 090 places dans 18 parcs relais près des transports collectifs du SYTRAL (7 340 places de stationnement annoncées dans le SCoT en 2010) et 7 parcs dans des gares, auxquels s'ajoutent les parcs publics des gares de la Part Dieu et Perrache (3 350 places en 2010).





A ce jour, près de la moitié des pendulaires utilisent leur automobile pour rejoindre leur travail. Les pendulaires qui travaillent en ville doivent donc laisser leur véhicule, soit près de leur travail, soit généralement dans la rue, s'ils veulent continuer en transport en commun.

Par rapport à un réel besoin de plusieurs dizaines de milliers de places en parc relais, il est fondamental de créer une dizaine d'énormes parcs relais (1000 à 2000 places en étages) à proximité des stations de métro, aux abords de la ville pour inciter les pendulaires à y laisser leur véhicule (comme fait à Mermoz). Parmi les emplacements candidats, figurent toutes les stations de métro proches du périphérique (y compris Gerland).

Compte tenu du nombre de pendulaires, comparé au nombre de places disponibles, il s'avère que les places de parcs relais sont occupées dès qu'elles sont offertes. Chaque place (en étage, si densification oblige) demande un financement de l'ordre de 10 000€ au moins. Il paraît logique et peu dissuasif de demander une participation raisonnable au pendulaire pour disposer d'une place et la financer au moins partiellement.

L'affichage de places disponibles en parc relais est indispensable pour encourager les pendulaires à y laisser leur véhicules.

La disponibilité ou le stationnement de véhicules électriques dans des parcs relais permettrait aux utilisateurs de ces parcs de compléter leur trajet (entre parc et lieu de travail ou entre parc et domicile).

Places de stationnement sur voirie

« No parking, no business ». C'est ce qu'ont bien compris les grandes surfaces de banlieue. C'est d'ailleurs cette condition absente qui handicape considérablement le commerce de proximité dans des quartiers assez étendus (comme Gerland). La politique de réduction des places de stationnement a accentué cette difficulté.

La stratégie dissuasive de limitation des places de stationnement reste d'un effet limité, mais aussi, provoque des effets indirects néfastes, comme la circulation parasite (10 minutes pour trouver une place c'est dire 10% à 20% de la circulation selon les statistiques) opposée à l'objectif de fluidité, et un surcroît de pollution induit. Elle renforce aussi l'attrait pour la banlieue, opposé à l'objectif de proximité et donc de densification. Ces effets sont probablement plus néfastes que l'incitation à se priver de voiture. Des solutions de stationnement économique proche des commerces (une franchise de temps plus importante en périphérie qu'au centre ville) réduiraient les navettes des acheteurs entre le centre et la banlieue.

Le temps où chaque lyonnais sera assuré de trouver une voiture électrique à louer au pied de sa résidence viendra, mais pas avant une bonne dizaine d'années.

Conformément aux objectifs du SCoT, en plus des 19 800 places de stationnement recensées en 2012 :

Pour assurer l'implantation de commerces et donc la proximité entre le logement et le commerce il apparaît nécessaire de maintenir et dans certains quartiers en développement (les nouvelles ZAC notamment) d'accroître nettement le nombre de places de stationnement sur voirie (124 500 recensées à Lyon Villeurbanne, en 2012) et de créer des parkings (si possible enterrés).

4.3 Faut-il, à tout prix, éviter l'effet rebond ?

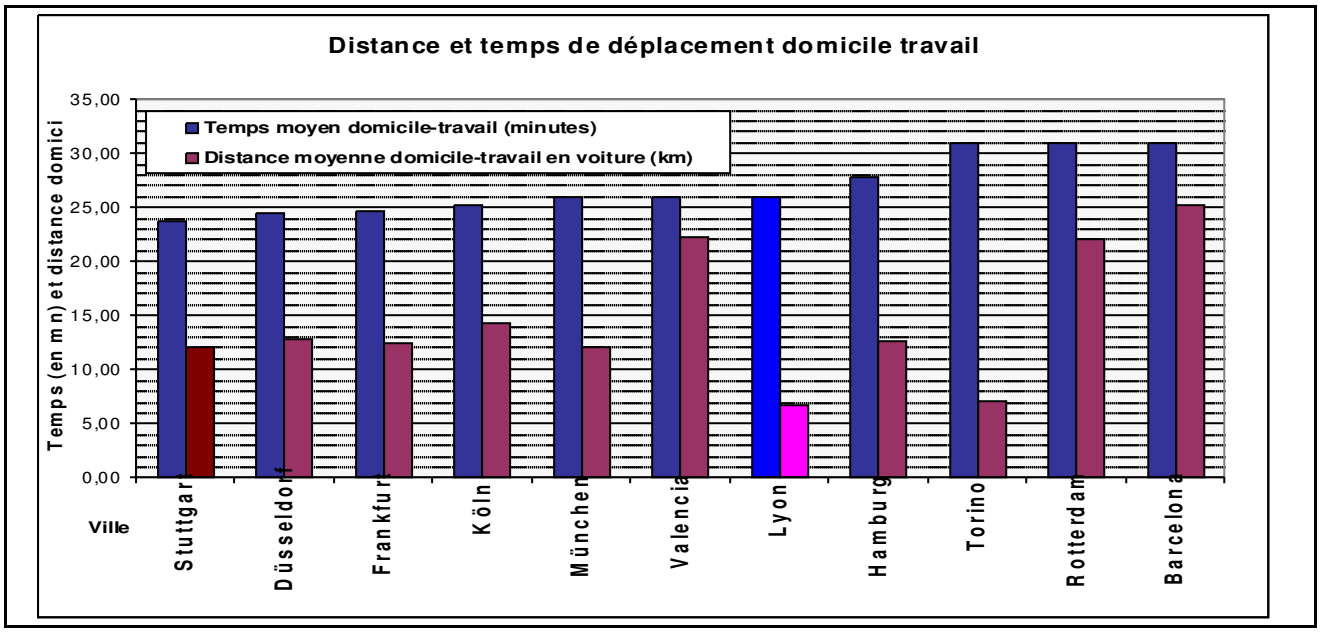
Une politique longtemps appliquée consiste à instaurer des contraintes pour décourager l'automobiliste d'emprunter sa voiture : création de bouchons, réduction des facilités de stationnement etc. Cette politique oublie que les effets nocifs induits par les contraintes (augmentation des congestions) ont des effets multiplicatifs de la pollution de l'ordre de 100%. C'est pourquoi la stratégie actuelle fondée sur la contrainte a complètement échoué à réduire la pollution. Diverses études menées sur l'effet rebond l'estiment à 20 ou 30%, bien que l'augmentation du mode voiture, après suppression des contraintes, est difficile à apprécier précisément. Rappelons que le prolongement récent de la ligne de métro B vers Oullins a connu un réel succès puisqu'elle a accru d'environ 2000 le nombre de voyages journalier sur cette ligne et par conséquent réduit d'autant l'usage de la voiture, comme l'a prouvé une diminution notable des congestions sur le pont Pasteur.

Il suffit qu'une offre de transports collectifs rapides et commodes s'accroisse pour que l'utilisation de la voiture diminue. En conséquence, il convient plutôt de donner leur place à tous les moyens de déplacement dans l'agglomération, en leur conservant le maximum d'intérêt, plutôt que d'introduire des contraintes aux automobilistes.

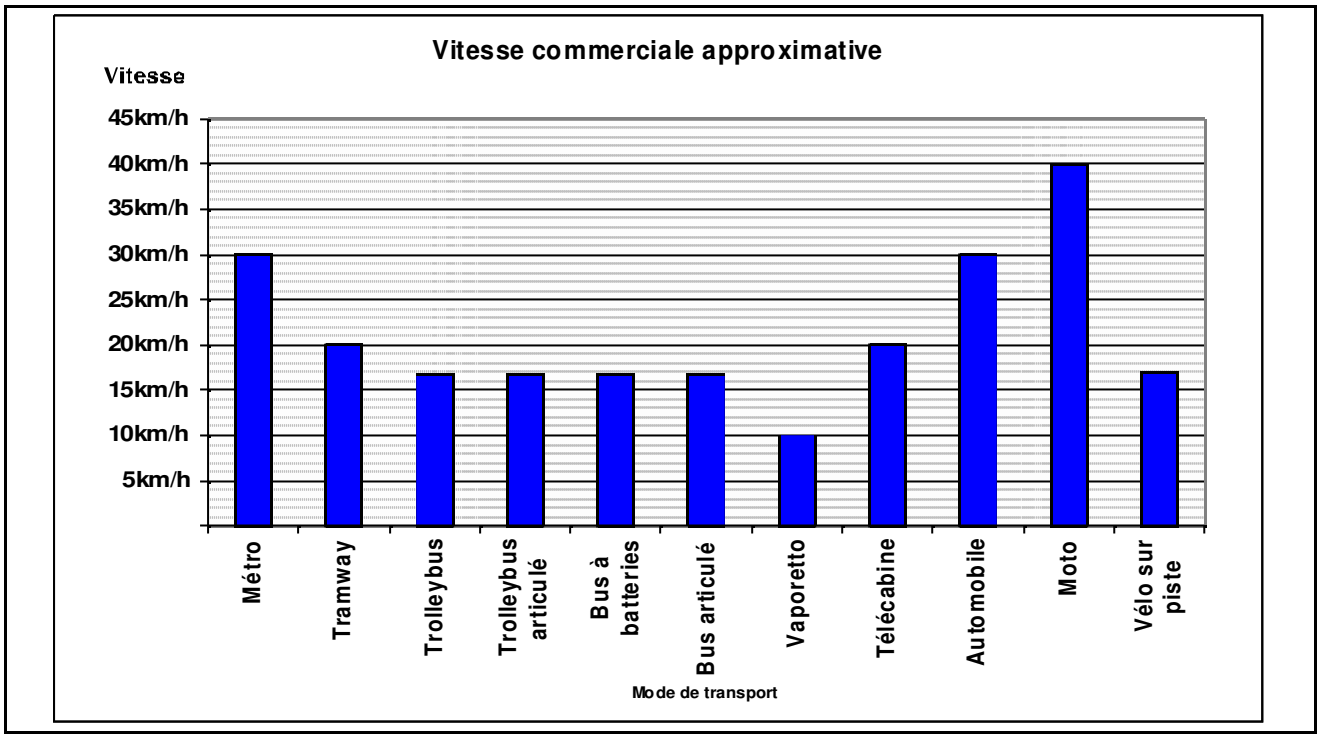
5 Rendre attractifs les modes alternatifs

5.1 Rendre les transports collectifs plus attractifs

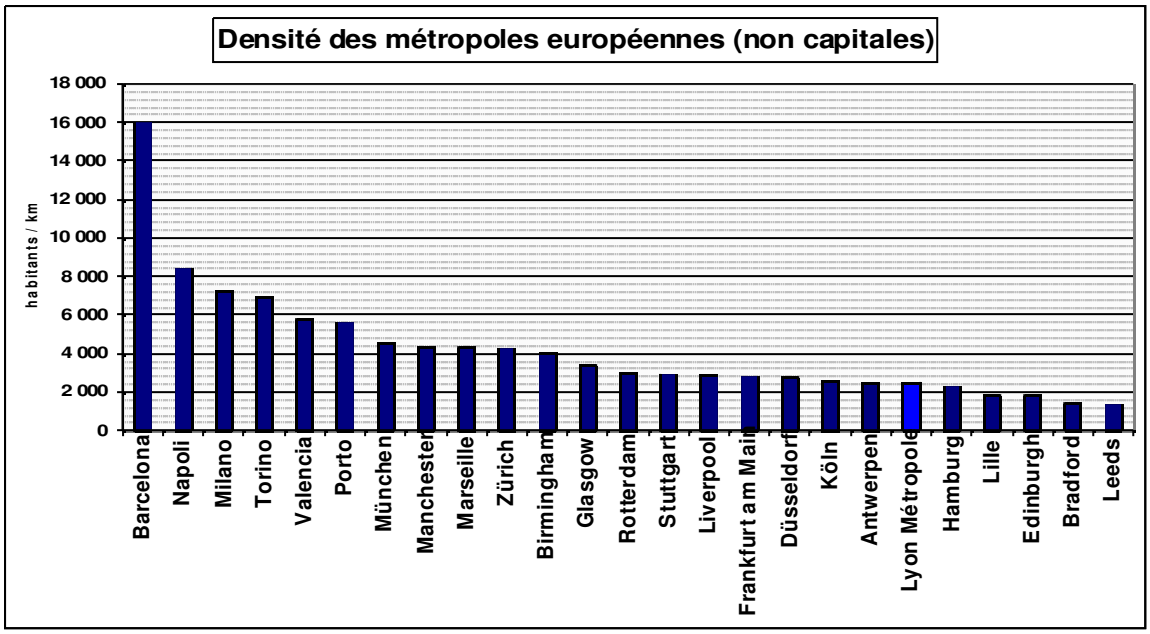
15. Le temps de parcours moyen à Lyon



Le temps de transport en moyen collectif inclut la marche à pied à chaque extrémité et le temps d'attente, qui dépend de la fréquence ou si cela n'est pas très performant le temps en mode alternatif. La comparaison avec d'autres métropoles montre que Lyon est la métropole pour laquelle la distance est la plus courte et le temps de parcours un des plus longs. Il est important de comprendre cette contradiction.



La vitesse des automobiles dépend fortement de la situation. Elle varie entre 50 et quelques km heures, selon les heures. A Paris par exemple, on l'estime à 17 km/h. L'efficacité des transports dépend naturellement de la densité de population.



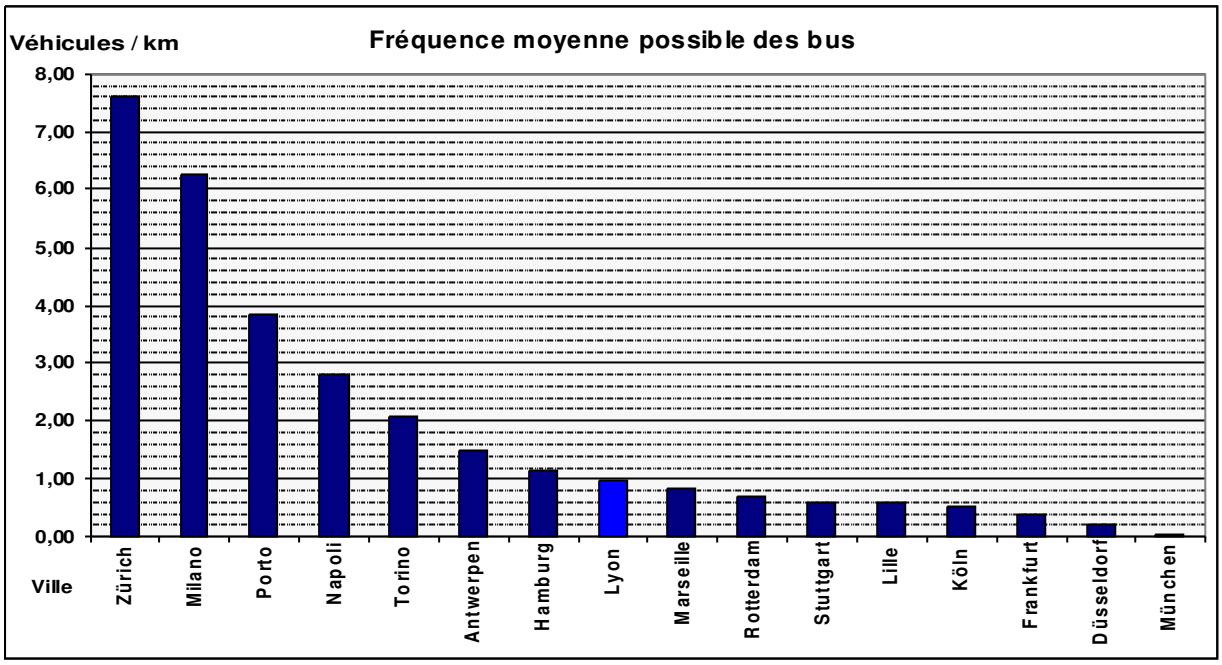
Densité comparée des métropoles

La densité de la métropole apparaît relativement plutôt moyenne, voire même faible. La faible densité ne favorise pas la rapidité des transports collectifs, car elle induit une certaine dispersion sur le territoire, l'usage de bus à fréquence moins élevée, des changements ou une probabilité de marche à pied pour atteindre les transports collectifs.

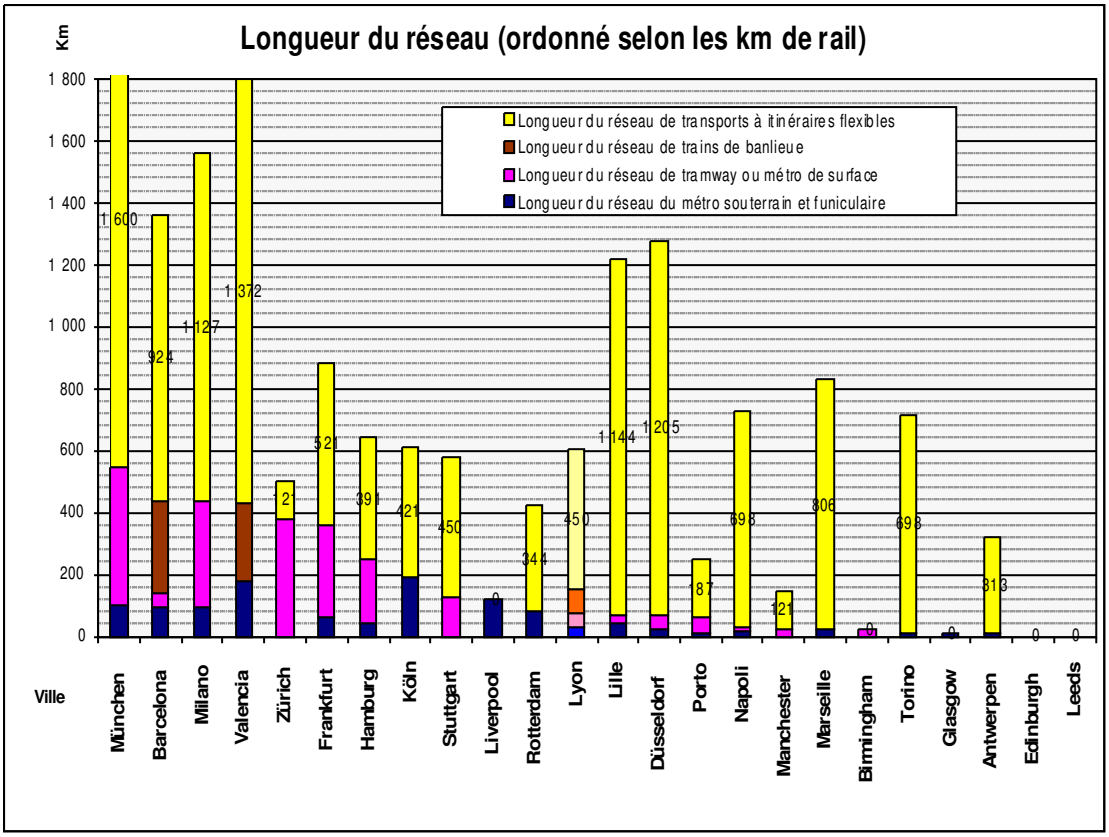
16. Corriger la relative lenteur moyenne des transports Lyonnais

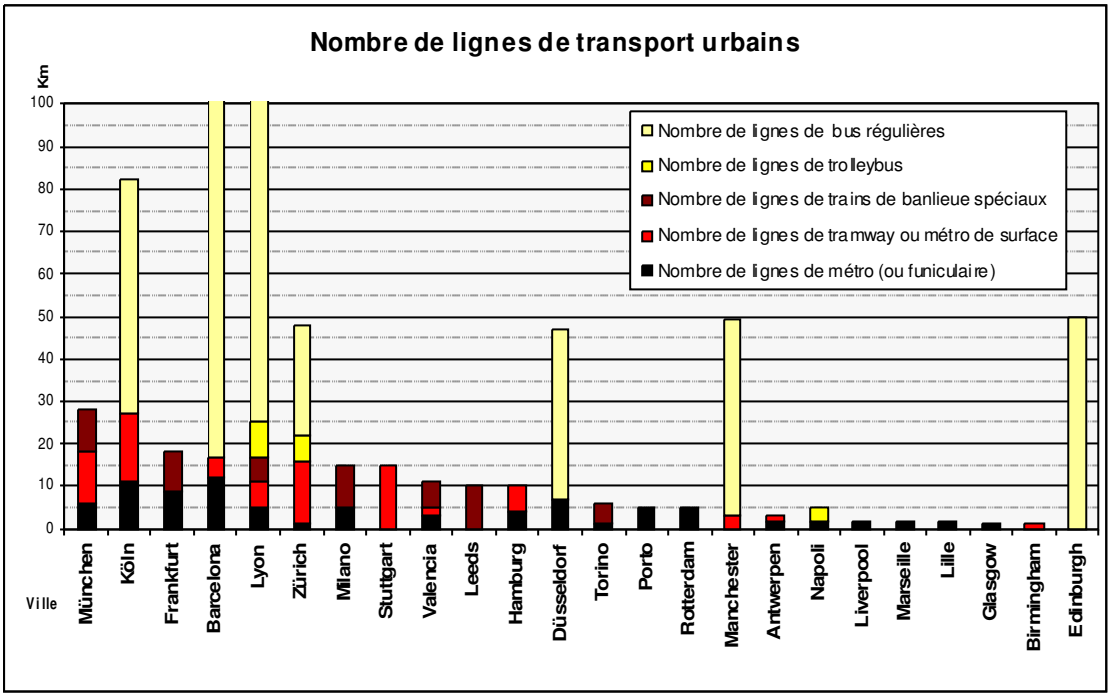
Concernant le temps de déplacement, Lyon est 7ème / 11 métropoles (qui ont renseigné cet indicateur Eurostat).

La taille des trajets de transports en commun et le nombre de bus disponibles donne la distance moyenne maximale entre véhicule (1 tous le 2 km) et donc indique que une fréquence moyenne de l'ordre de 6 à 12 mn, pour une vitesse moyenne de 24 à 12km/h. La fréquence des bus, Lyon est 8ème / 16 en nombre de bus par km de ligne, mais avec une valeur très inférieure à celle des métropoles les mieux équipées. Les bus ou trolleybus lyonnais apparaissent comme relativement lents ou surtout pas très fréquents.



Selon les indicateurs Eurostat et les informations recueillies sur Wikipédia, Lyon est 14ème /21 en km de réseau de transport collectif, ce qui est moyen et même faible en valeur par rapport aux métropoles les mieux dotées.





Lyon est 12ème / 24 en km de réseau ferré. Cependant, la longueur du réseau ferré est relativement faible en comparaison avec les métropoles les mieux équipées, malgré les extensions récentes du réseau de tramway.

Le temps important par rapport à l'éloignement domicile travail s'explique donc par :

- ⇨ la faible fréquence des transports en commun,
- ⇨ l'existence de congestions, pour ceux trop nombreux qui doivent emprunter leur véhicule,
- ⇨ l'éloignement des stations à rejoindre à pied pour les autres.

17. Généraliser les transports collectifs propres

Lyon est une des rares villes à utiliser des trolleybus, pour une partie de ses lignes. Sur 140 lignes, Lyon propose des trolleybus articulés sur 3 lignes en sites propres (C1 à C3) sur 26 lignes rapides et 6 autres lignes (n°4-6-11-13-18 et 44).

Pour contribuer à la diminution de la pollution en ville, il conviendrait qu'il soit mis en vigueur progressivement un plan de remplacement des bus par des trolleybus (ou des bus à accumulation d'énergie, si les tests en cours se révèlent satisfaisants).

5.2 Développer des transports innovants économiques

Deux technologies de transports innovants devraient avantageusement être utilisées dans l'agglomération lyonnaise :

- ⇨ les télécabines,
- ⇨ les navettes fluviales.

18. Prévoir une télécabine débrayable le long du périphérique

Le SCoT propose de créer une liaison circulaire à l'Est de Gerland à la Doua. Le projet actuel est le tramway T6 de Gerland aux hôpitaux, mais dont le prolongement jusqu'à la Doua achoppera sur des difficultés techniques.

Une solution alternative intéressante serait une télécabine. Cette solution nouvelle est déjà utilisée ou projeté dans diverses villes française et métropoles internationales, généralement pour sa facilité de franchir les changements d'altitude ou les plans d'eau.

Cette technologie a cependant d'autres avantages :

- ⇨ l'emprise au sol est faible, donc compatible avec la circulation automobile, contrairement au tramway ;
- ⇨ le coût est estimé est 2 ou 3 fois plus faible qu'une ligne de tramway ;
- ⇨ la traversée des fleuves devient possible ;
- ⇨ l'accès se fait pratiquement sans attente (hors périodes éventuelles de saturation).

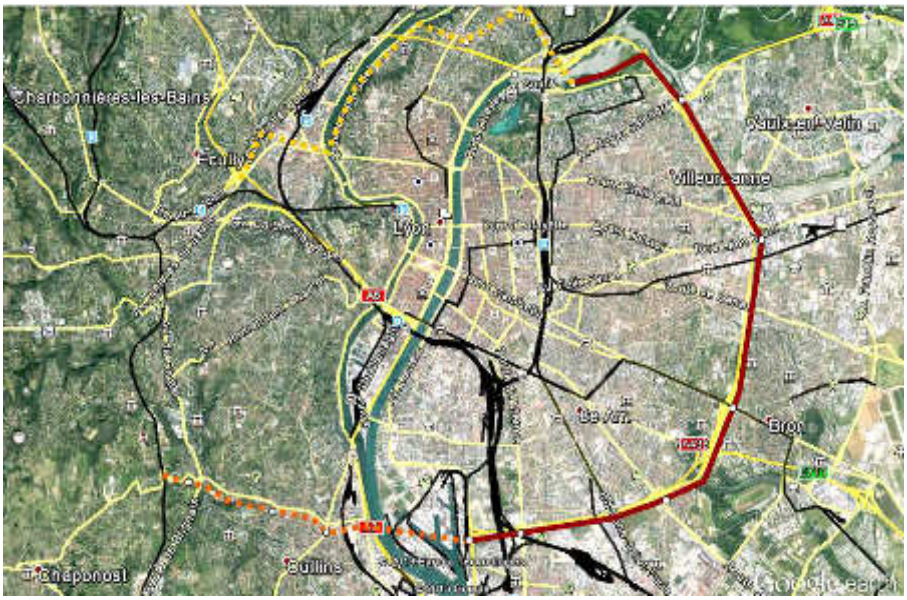
Le débit maximal de 3 000 voyageurs par heure par sens, serait de l'ordre de celui d'un tramway :

- ⇨ avec une vitesse de l'ordre de 8 à 10 m par seconde (30km/h, soit une vitesse commercial d'au moins 20km/h),
- ⇨ des stations éloignées d'un km,
- ⇨ par des cabines d'une 15aine de personnes, espacées de 100m (150 personnes/km).

Il est difficile en France de faire circuler un téléphérique au dessus des habitations.

Une télécabine serait le moyen de transport idéal pour réaliser une ligne au dessus du périphérique, allant de la Doua à Gerland, prolongeable jusqu'à Oullins et Chaponost.

Exemple de Télécabine circulaire



Parcours circulaire en télécabine et train

Télécabine à Lisbonne.

Télécabine possible au départ de Gerland

19. Développer les navettes fluviales

Diverses métropoles européennes exploitent des vaporettos[9] : Venise, Zurich, Liverpool, Bristol, Hambourg, Lisbonne...

Le Rhône et la Saône constituent des axes de déplacement commodes, pratiquement inutilisés dans Lyon. Or, ils forment, quasi sans investissement d'infrastructure, 10 km de voies, sans bouchons et de surcroît touristiques.

L'investissement est essentiellement l'achat des bateaux (de l'ordre d'un M€ pièce) qui pourraient transporter environ 200 personnes (soit 20M€ pour 10km, pour une fréquence de 5mn). La vitesse de croisière serait de 20km/h sur les tronçons sans péniche habitée et de 12 km/h ailleurs. Le coût d'exploitation serait acceptable, même si l'exploitation nécessite 2 employés par navette.

Nous préconisons de mettre en place des navettes fluviale permanentes, régulières, fréquentes (6mn) et les aménagements nécessaires sur la Saône et sur le Rhône pour accoster.

Il faudra des accès faciles, suffisamment de signalétique et un peu de publicité au lancement, pour que les Lyonnais prennent rapidement l'habitude d'utiliser ce moyen de transport sans congestion.

Navette à Buenos Aires

6 L'attrait économique des transports collectifs à Lyon

Une question qui se pose est : le coût des transports collectifs est-il attractif ou dissuasif ?

Rappelons cependant que le tarif est arbitraire, car l'usager ne paye que :

- ⇨ 50% du coût marginal d'exploitation et
- ⇨ 30% du coût total comprenant l'amortissement des investissements.

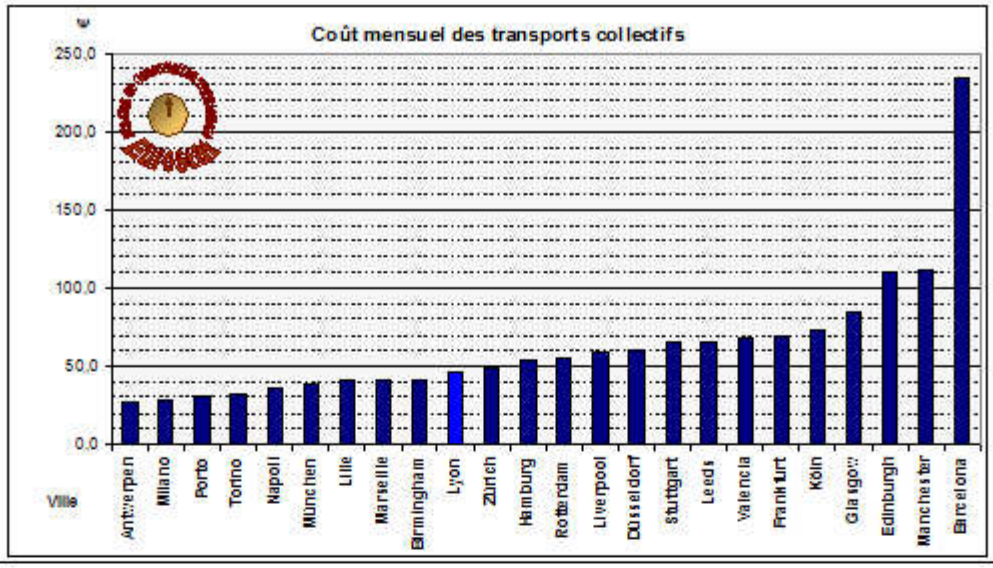
Nous distinguons donc le tarif usager et le vrai coût.

20. Tarif des transports collectifs

Lyon est 10ème/24 pour le coût des transports collectifs à Lyon.

Le tarif des transports collectifs lyonnais est très raisonnable et est un facteur plutôt attractif.

[9] ou navettes fluviales ou abeilles, qui existaient sur la Saône entre Lyon et Neuville.



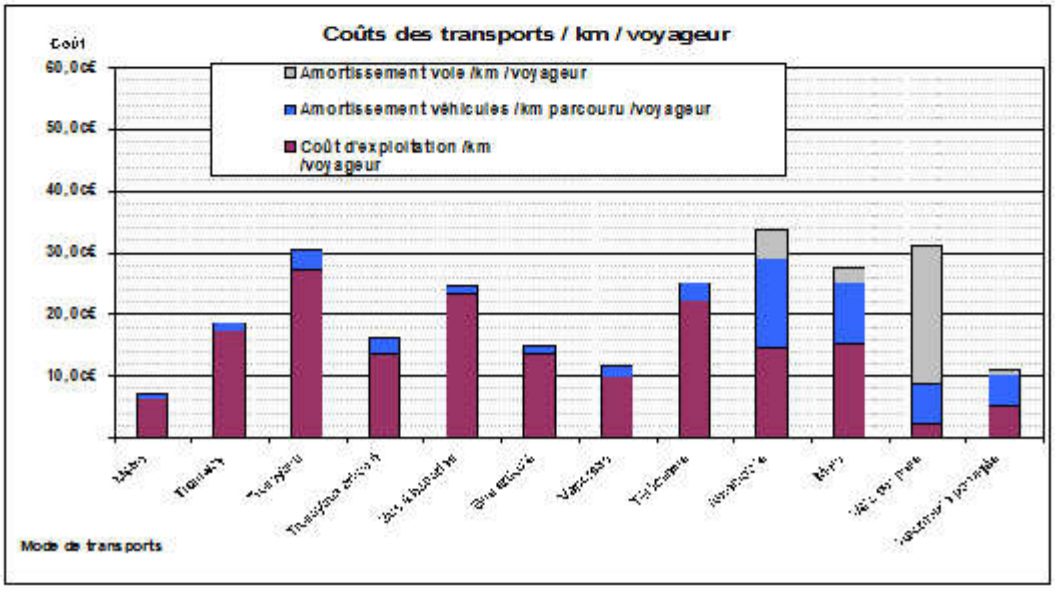
21. Coûts des transports collectifs pour la collectivité

Il est intéressant de calculer le coût réel des transports, en intégrant le coût individuel et le coût pour la collectivité. Le tableau ci-après en donne une approche approximative.

Mode	Vitesse commerciale	Investissement/ km	Débit maxi/sens	Coût / km /voyageurs
Métro	30km/h	105,0M€	11 413	6,97c€
Tramway	30km/h	17,5M€	4 050	18,51c€
Trolleybus	17km/h	10,0M€	1 440	30,46c€
Bus à batteries	17km/h	5,0M€	1 440	24,51c€
Vaporetto	10km/h	0,2M€	2 400	11,42c€
Télécabine	20km/h	10,0M€	3 000	25,01c€
Automobile	30km/h	600k€	680	33,68c€
Moto	40km/h	300k€	680	27,42c€
Vélo sur piste	17km/h	100k€	24	31,07c€

Le métro qui est le plus coûteux à l'investissement est le moins coûteux à l'usage.

Si l'on compte le coût de l'infrastructure des pistes peu utilisées, le vélo est relativement coûteux. En revanche, autoriser les vélos dans un couloir de bus est quasiment gratuit, mais on constate que ces couloirs sont relativement peu utilisés, car considérés comme plus risqués par les cyclistes potentiels moins experts.



Les calculs ont été faits pour des voies dédiées à un mode, les voies multi-modes étant un compromis entre coût et sécurité.

Ces résultats peuvent également être complétés par le coût de l'espace à l'arrêt.

La consommation d'espace à l'arrêt des divers modes de déplacement

	Par véhicule		personne / véhicule	Par personne	
Mode	**Place de stationnement**	**Espace de stationnement**	**Taux d'occupatio**	**Place de sationnement**	**Espaces de stationnement**
Véhicule particulier Européen	10 m2	25 m2	1,30	7,7 m2	19 m2
Moto	2 m2	4 m2	1,05	1,9 m2	4 m2
Bicyclettes sur ratelier	1 m2	1 m2	1	0,7 m2	1 m2
Bicyclettes sur arceaux	1 m2	2 m2	1	1, m2	2 m2
Bus de 12 m	42 m2	70 m2	30	1,4 m2	2 m2
Bus de 12 m en heure de pointe			70	0,6 m2	1 m2

Les modes transports économiquement les plus intéressants (au coût du km/voyageur) sont, en général, ceux qui demandent l'investissement le plus élevé.

On note, bien évidemment que tous les transports individuels (hors la marche à pied) sont plus coûteux que les transports collectifs, mais que la différence n'est pas aussi importante que cela. La solution la plus économique au voyageur *km est le métro.

Le choix économique des investissements de transports est conditionné par la capacité financière d'endettement acceptable pour la métropole.

7 Développer les modes alternatifs

Nous ferons nos propositions par rapport à chaque mode, en commençant par les modes que l'on souhaite encourager.

7.1 Les 2 roues motorisés

Les 2 roues motorisés représente une solution idéale en matière de rapidité dès que la distance dépasse quelques km.

Cependant, il présente 3 inconvénients : le risque d'accident élevé, l'inconfort ou le besoin de bien s'équiper en cas de mauvais temps et enfin une certaine pénurie de dispositifs de stationnement abrités et sécurisés.

Par rapport à la voiture, ce mode présente l'avantage d'occuper moins de place sur la chaussée que la voiture et pour certains modèles de consommer moins. Pour l'encourager, il serait opportun d'accroître les possibilités de stationnement adaptés aux 2 roues. L'idéal est le 2 roues électrique, encore peu répandu, mais que l'on peut chercher à avantager avec des stationnements spécialisés.

8 Les modes actifs

22. La marche à pied

L'encouragement de la marche à pied repose sur des parcours de bonne qualité, donc sur la prise en compte rapide :

- ⇨ des remarques des habitants,
- ⇨ des nombreuses études de leurs représentants (CIL, UCIL, Conseils de Quartier).

Les problèmes mentionnés sont presque toujours les mêmes et pourtant faciles à corriger en général :

- ⇨ abaissement des trottoirs aux carrefours, avec indications pour malvoyants ;
- ⇨ l'accord du temps maximal possible de feu vert ;
- ⇨ les discontinuités de parcours, avec des sections normalement inaccessibles à un mode ;
- ⇨ les défauts de sécurité par rapport aux autres modes ;
- ⇨ l'éclairage non homogène (tantôt éblouissant, tantôt absent).

En résumé :

Des parcours mieux aménagés et plus surs, grâce à la prise en compte des remarques et de la participation des usagers et de leurs association représentatives.

L'amélioration semble simple, mais les résultats de nombreuses études de satisfaction restent à ce jour beaucoup trop ignorés des services techniques.

23. Les modes actifs spéciaux

L'inconvénient majeur de la marche à pied est sa lenteur. De plus en plus certains piétons y suppléent par un mode compatible avec l'intermodalité, comme la trottinette, voir le roller, la planche. Il parait utile de favoriser aussi ces modes.

Législativement, ces modes doivent emprunter les mêmes voies que les piétons. Le pragmatisme est assez différent. La progression de ces véhicules et leur vitesse nécessite des voies qui ressemblent plus aux voies cyclables qu'aux trottoirs, avec un revêtement roulant et une bonne continuité.

Dans le but de favoriser le développement de modes actifs spéciaux, il conviendrait d'envisager l'autorisation des pistes et à tous les modes actifs rapides.

Ce ne serait d'ailleurs qu'officialiser un mode de comportement largement répandu en pratique, mais en requérant des dispositifs de signalement nocturne.

24. Le vélo

La bicyclette présente l'avantage de relative vitesse. Pour des distances de l'ordre de 7 km (la distance moyenne domicile travail), ce mode fait partie des plus rapides, d'une durée peu aléatoire, indépendant de la période.

En revanche, son confort dépend de la météo.

Lyon propose la solution intéressante de Vélo'V. La métropole a fait des efforts quantitatifs sur le nombre de km de voies cyclables.

L'objectif est d'encourager le développement de ce mode dont l'utilisation varie de 2 à 4% par exemple pour les déplacements domicile travail selon les statistiques et l'aire considérée.

Or 64% des utilisateurs potentiels de la bicyclette ne l'empruntent pas, car ils invoquent son insécurité. L'insécurité est réelle, car il y a 2 fois plus d'accidents graves impliquant des vélos que la moyenne des accidents. Les blessés légers sont rarement comptabilisés. L'impression de sécurité est pire, à cause de l'obligation de passer de nombreux points de discontinuité, considérés à raison comme dangereux et mal signalisés, de la présence des piétons sur les pistes.

Aujourd'hui, comme écrit dan le Guide de la Direction de la voirie pour la conception des aménagements cyclables : "***La part modale du vélo étant devenue très faible, les cyclistes ont tendance à ne plus être pris en compte, voire être considérés comme gênants par les autres usagers, mais aussi par les techniciens et les élus délaissant alors la réalisation d'aménagements cyclables***".

Pour l'avenir :

Il convient d'abandonner l'objectif quantitatif pour passer à un objectif qualitatif, reposant sur la réalisation de parcours continus et lisibles[10], surs et bien entretenus.

Il convient que tous les parcours cyclables soient rendus très visibles (si possible par une couleur conventionnelle), bien repérables par des marquages au sol repeints et tous les 20 m, bien signalés (par les panneaux appropriés B22a, B9a, B40, B41, C113, C114, C115, C116, C24a, Tourne à droite…) et dotés d'un fléchage signalétique.

Le critère de comptage des parcours est plus complexe à mesurer. Il doit reposer sur la probabilité de disposer à moins de 200m d'un parcours continu permettant d'aller d'un point de départ D à un point d'arrivée A, quel que soit D et A. Un indicateur dont la valeur initiale est faible.

[10] Tel que demandé dans le Plan modes doux.

9 Rappel des actions urbaines primordiales

Les actions principales proposées sont :

- ⇨ Détourner le trafic parasite par des contournements gratuits et faire payer le passage du tunnel de Fourvière pour les non abonnés ;
- ⇨ Intermodalité : Créer de nombreuses places de parcs relais près des transports collectifs ;
- ⇨ Fluidifier le trafic à 50 km/h sur les artères par une régulation de trafic, sur une voirie adaptée ;
- ⇨ Points noirs : Améliorer les défauts de voirie, causes de congestion ;
- ⇨ Encourager l'usage des véhicules électriques et aussi hybrides rechargeables ;
- ⇨ Limiter l'accès des zones sensibles aux véhicules avec vignette favorable, dès la menace de pollution ;
- ⇨ Instaurer des contraintes d'accès aux véhicules les plus polluants ;
- ⇨ Inciter à utiliser et louer des véhicules propres : vélos, vélos électriques, scooter électriques, voitures électriques ;
- ⇨ Inciter au covoiturage ;
- ⇨ Continuer à développer les transports collectifs (métros) plus rapides, plus fréquents, hors trafic ;
- ⇨ Moduler le coût de stationnement selon le niveau de vignette des véhicules ;
- ⇨ Développer les transports collectifs propres ;
- ⇨ Inciter à l'usage du vélo en privilégiant la continuité et la lisibilité des parcours, la sécurité et l'entretien des voies.