

Les Cybercars : pour un complément aux transports de masse

Michel Parent, INRIA

Ming Yang, SJTU

Au moment d'une crise sans précédent de l'industrie automobile, on peut se demander à juste titre quelle sera la place de la voiture dans la ville du futur. On voit en effet se multiplier les annonces sur la réduction de l'espace pour circuler, la suppression de places de parking, les péages urbains, l'interdiction des 4x4, etc. Pourquoi tant d'animosité envers ce merveilleux outil de liberté que chacun désire dès son plus jeune âge ?

1. La voiture et ses usages

La voiture est accusée de plusieurs défauts qui la rendraient incompatible avec la ville. Elle pollue, elle contribue à l'effet de serre, elle est bruyante, elle est dangereuse et gourmande en espace. Si les constructeurs ont fait de gros efforts sur les 3 premiers points, les problèmes persistent en milieu urbain sur la sécurité et surtout sur l'utilisation du domaine public.

La sécurité peut être améliorée via des contraintes sur la voiture, par exemple les vitesses limitées automatiquement, mais l'utilisation de l'espace reste le point dur face à une explosion des déplacements et une demande croissante de places de stationnement.

La solution est bien évidemment dans une complémentarité entre les modes de transport, un meilleur usage de la voiture, voire dans une redéfinition de la voiture. Autant faut-il pour cela comprendre l'évolution des centres urbains.

Quel est le dessein de la ville de demain ?

La ville a été gravement dévitalisée par l'accroissement de la mobilité et par la périurbanisation (souhaitée ou subie). Elle doit désormais se recentrer, se rassembler autour de valeurs telles que la vitalité économique, la qualité environnementale et la solidarité sociale. La concentration urbaine conserve, en effet, certaines vertus qu'il est possible de réhabiliter au-delà du seul patrimoine bâti.

Alors d'un côté, on restaure les vestiges de l'histoire, de l'autre, on spolie le territoire disponible. D'une main, on piétonnise le passé, de l'autre, on surmotorise le présent. Cette cohabitation peut-elle durer lorsqu'on parle de développement durable ?

La culture Internet aidant, l'homme est plus instantanément près de tout et il est poussé à avoir des réflexes de très grande mobilité physique. Après le domicile-travail (métro-boulot-dodo), c'est la croissance des activités de loisirs qui est à l'origine d'une très forte augmentation des déplacements individuels motorisés.

Qu'observe-t-on face à l'évolution de l'urbanisme ? Très logiquement, le même phénomène constaté auparavant, transposé aux transports : les transports publics deviennent des transports de proximité spatiale et temporelle. D'une part, on redécouvre le tramway que l'on avait un peu partout sacrifié face à la praticité de l'automobile, alors qu'à l'autre bout de la mobilité, on cultive « l'automobile plurielle », polyvalente et individualisante... Les paradoxes du développement urbain sont donc suivis, en toute logique, par ceux des transports.

En effet, la demande en matière de déplacements a beaucoup évolué et les besoins de l'utilisateur varient tout au long d'une journée, se dispersant dans le temps et l'espace. À cela, les transports en commun n'apportent actuellement pas de réponse performante. C'est pourquoi les espoirs se tournent vers de nouveaux modes de déplacements complémentaires, publics ou privés, étudiés et expérimentés dans de nombreux pays européens.

Depuis le début des années 1990, l'INRIA (Institut national de recherche en informatique et en automatique) étudie avec des partenaires tels que l'INRETS (Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité) comment les techniques de l'information et des télécommunications pourraient faire émerger ces nouveaux modes.

Des véhicules en libre-service

La solution qui s'est imposée rapidement est le partage de la voiture. Non pas le co-voiturage qui conduit plusieurs individus à partager un même véhicule, mais le partage dans le temps, avec des véhicules publics qui sont mis à la disposition des usagers pour aller d'un point à un autre.

Ce système à base de technologies de l'information et de la communication (GPS, carte à puce, communications numériques, gestion en temps réel...) a été développé et testé pour la première fois dans le projet Praxitèle avec 50 véhicules électriques Renault à St Quentin en Yvelines en 1997.

Avec le libre-service, les villes désireuses de réduire fortement les nuisances de la voiture tout en offrant un service permanent de mobilité, peuvent désormais contraindre la circulation des véhicules polluants tout en offrant une alternative écologique et économique. Ces offres sont en cours de mise en œuvre dans une majorité des villes du programme européen CIVITAS II. On estime qu'une voiture en libre-service peut ainsi remplacer près d'une quinzaine de véhicules tout en offrant aux citoyens un véritable choix à tout moment entre véhicule individuel, transports en commun ou modes doux (marche, vélo...).

Malheureusement, pour des raisons d'organisation, ces véhicules ne sont disponibles que dans un ou quelques parkings distribués là où la demande est forte. Afin qu'ils soient disponibles en tout lieu et à toute heure, leur ré-acheminement automatisé ou semi-automatisé se doit d'être résolu.

2. Expérimenter les cybercars

Ce déplacement automatique a fait l'objet de recherches dès le début des années 1990. L'INRIA a ainsi présenté en 1996, un véhicule prototype, le CyCab pour illustrer le potentiel de la robotique dans les déplacements urbains.

Autre exemple, c'est à la fin 1997 que l'aéroport de Schiphol à Amsterdam a mis en service les premiers véhicules routiers automatiques pour le transport de personnes



Le CyCab à Versailles.

Fort de ces recherches et des premières applications dans le public, l'INRIA a proposé à la Commission européenne le double programme de recherche CyberCars/CyberMove concernant les véhicules urbains automatiques, le premier volet étant appliqué aux technologies et le second aux études socio-économiques. Les véhicules automatiques étudiés dans ces projets sont désormais appelés des cybercars, selon une terminologie utilisée par le sénateur Trégouët, président de la Commission Innovation au Sénat.

Issus, le plus souvent, des technologies de robotisation, les cybercars sont guidés par des « rails électroniques » basés sur le GPS, des clous magnétiques, des repères optiques ou encore par un magnétoglisser, rail magnétique placé dans le sol permettant, en outre, la transmission des informations et de l'énergie, le tout sans contact. La détection des éventuels obstacles s'effectue grâce à un système de lasers ou de caméras qui permet au véhicule d'avertir, de ralentir ou de s'arrêter.

Les cybercars ne sont pas seulement des véhicules à conduite automatique, ils sont aussi sous le contrôle d'un système de gestion qui adapte à tout moment l'offre en fonction de la demande et assure ainsi une bonne régulation qui évite la saturation du système.

Ces nouvelles formes de transport urbain sont testées afin d'examiner les effets de leur utilisation, en termes de mobilité, d'écologie urbaine mais aussi de coût et d'acceptation par les usagers.

Une expérimentation grandeur nature à Antibes

Parmi les 11 villes pilotes étudiées dans le projet CyberMove, Antibes s'est montrée particulièrement entreprenante. L'objectif était triple : démontrer d'une part que l'exploitation continue d'un cybercar est envisageable à court terme ; d'autre part, qu'il est possible d'intégrer ce type de transport futuriste sans barrières architecturales dans la ville ; enfin, que l'utilisateur l'utilise volontiers, en toute confiance.

Le résultat technique est probant : une navette a circulé du 3 au 13 juin 2004 le long du port de plaisance, transportant au total près de 3 000 personnes. Du point de vue urbanistique, il a été démontré que ce type de mobilité douce gagne, sur la voiture, au moins 2000 m² par kilomètre de voirie. Autrement dit, il est envisageable de restaurer le domaine public au profit des piétons et de l'animation sociale, tout en assurant la mobilité urbaine. Enfin, l'enthousiasme général des premiers usagers semble indiquer une acceptation sociale aisée. La ville d'Antibes a d'ailleurs décidé d'étudier l'aménagement de la ligne telle qu'elle a été initialement projetée, sur la totalité du parcours (une boucle de 3 km). Cette ligne devrait

permettre ainsi aux visiteurs venant en voiture de laisser leur véhicule à l'entrée de la ville dans un parking gratuit et de se rendre au port ou à la vieille ville sans engorger ni polluer le site.

A quoi ressembleront les cybercars du futur ?

Ils seront sans doute peu différents des monospace offerts maintenant par l'industrie automobile. Certains seront réservés aux espaces urbains, certains seront peut-être plus polyvalents et pourront ainsi sortir de la ville. D'autres seront adaptés aux livraisons de marchandises (en particulier avec le développement du e-commerce). Ils seront certainement très propres et silencieux, vraisemblablement grâce à une technologie hybride et un fonctionnement purement électrique en ville. Bien entendu, ils auront un fonctionnement automatique, mais aussi un fonctionnement manuel qui leur permettra ainsi d'avoir accès à toutes les infrastructures existantes.

Par ailleurs, la technologie du « platooning » (trains de véhicules sans contact) permet de transposer l'ambition d'une mobilité intégrale et intégrée à une réalité plus tangible.

Demain, les opérateurs en matière de transports publics, outre les transports en commun existants, gèreront des flottes de véhicules aux interfaces identiques. Ces derniers seront répartis dans l'espace urbain afin de constituer une offre dispersée en libre-service intégral, sans réservation. Mais ces véhicules pourront se reconfigurer en transport en commun sur certains axes à forte demande à certaines heures. En effet, les techniques de l'automatisation ont démontré que de fortes capacités pouvaient être atteintes par ces véhicules (aux environs de 8000 véhicules par heure) sur des infrastructures légères. Si, de plus, on demande aux usagers de se regrouper dans ces véhicules (co-voiturage), on peut ainsi arriver à un transport en commun de forte capacité aux périodes de pointe qui peut redevenir un transport individuel à la demande dès que la pointe est passée.



Train de CyCabs.

Le remorquage rend dès lors chaque mobile urbain polyvalent, au service d'une mobilité fluctuante... et d'une amélioration sensible de l'alternative au véhicule privé. En effet, plus compacts, ces véhicules interviennent en parfaite complémentarité avec les transports en commun existants, rendant le service public beaucoup plus attrayant et performant, en particulier en offrant le porte-à-porte et la disponibilité totale.

Les perspectives en matière de mobilité urbaine sont très prometteuses dès lors que nos élus auront décidé d'engager une politique de revalorisation urbaine, forte et cohérente dans ses différentes composantes en matière de déplacements, d'urbanisme et d'animation sociale.

Pour aller où ? Vers une nouvelle ville attrayante, plus densément peuplée mais aussi plus conviviale, moins bruyante, moins polluée et surtout, plus mobile.

