

Le Transport à la Demande un mode de transport public

Sommaire

1.1 Définitions et apparition du TAD	20
1.1.1 Aux États-Unis	21
1.1.2 En Europe	22
1.1.3 La conception française du TAD	22
1.2 Inscription sociétale du TAD	23
1.2.1 Dépendance automobile contestée	23
1.2.2 Difficultés des transports en commun actuels	24
1.2.3 Le contexte environnemental et économique	24
1.3 Objectifs et enjeux du TAD	25
1.3.1 Un service flexible...	26
1.3.2 ...et économe	26
1.3.3 Souplesse temps/espace : les clés de l'optimisation	26
1.4 Propositions d'améliorations	27
1.4.1 Les principaux manques des TAD actuels	27
1.4.2 Les possibilités offertes par les TIC	28
1.4.3 L'analyse territoriale	28

Introduction

Ce premier chapitre donne une vue synthétique du transport à la demande (TAD), pour lequel nous allons préalablement présenter un ensemble de définitions différent d'un pays à un autre et d'un organisme public à un autre. Malgré les diverses propositions de TAD pouvant exister, nous nous attachons à dégager une structure commune à ce type de transport.

Le TAD est communément désigné comme un mode flexible, capable de s'adapter à la demande dans le temps et dans l'espace, et nécessitant une réservation préalable. Plusieurs définitions officielles existent, mais varient d'un pays à un autre et d'un organisme à un autre, et toutes n'accordent pas le même degré de flexibilité à ce mode de transport.

Après ce bref portrait, nous nous intéressons au rôle que peut jouer le TAD dans la société actuelle, dans un contexte de dépendance automobile remise en question et à l'heure où pollution et congestion automobile deviennent de vrais problèmes de société, que le TAD pourrait contribuer à soulager. En cela, nous analysons les points forts du TAD que sont sa flexibilité, sa souplesse et les économies que pourraient réaliser les collectivités s'il venait à être davantage généralisé, supplantant le transport en commun tel qu'il est pensé actuellement.

Ces avantages, bien sûr, génèrent des contraintes, exigent des ressources et une méthodologie que la recherche opérationnelle et les sciences humaines sont à même de fournir. Bénéficiant des avantages des recherches menées dans différentes disciplines, le TAD peut être amélioré selon un ensemble de propositions que nous formulons dans la section 1.4.

Ainsi, pour concurrencer la voiture, le TAD doit rationaliser ses coûts économiques tout en proposant à l'utilisateur une haute qualité de service. C'est seulement en parachevant ces objectifs, décrits en troisième section, que le TAD deviendra attractif.

1.1 Définitions et apparition du TAD

Les définitions officielles de TAD varient d'un continent à un autre (Castex, 2007). Néanmoins, au-delà de ces définitions officielles s'imposent également les définitions usuelles du TAD, qui font écho à l'usage réservé au TAD en question et sont donc une question de points de vues différents, quand bien même le principe demeure relativement inchangé.

Néanmoins, quelle que soit l'acception retenue, toutes s'accordent sur le point que le TAD est une forme de transport public. Dénommé « *Demand Responsive Transport* » (DRT) chez les Anglo-Saxons et dans la littérature scientifique associée, nous allons examiner plus en détails les différentes conceptions du TAD selon différentes régions du monde, d'abord aux États-Unis, où il serait né, puis en Europe pour insister finalement sur la conception française du TAD.

1.1.1 Aux États-Unis

Même si les premiers taxis collectifs ont vu le jour au début du vingtième siècle dans des grandes villes telles que Paris ou New-York, le TAD en tant que transport public est apparu aux États-Unis avec la loi de 1966 : « *the Amendment to the Urban Mass Transportation Act* ». Cette loi va initier tout une série de travaux consacrés aux formes innovantes de transport public dont le TAD. Mais c'est seulement à partir des années 90 que ce service va réellement se développer, notamment en direction des personnes à mobilité réduite (PMR) et des personnes âgées, deux catégories de population qui ont difficilement accès à la mobilité.

Souvent associé aux PMR, l'usage du TAD ne se restreint bien évidemment pas à cette catégorie d'usagers. Cette association vient de l'image véhiculée par les ouvrages mêmes, consacrés aux TAD, qui reconnaissent cette dévolution.

Avant que l'appellation DRT ne s'impose, circulaient d'autres noms comme « *para-transit* » ou encore « *dial-a-ride* » (qui pose le problème éponyme : « *dial-a-ride problem* » bien connu en recherche opérationnelle). Néanmoins, la définition de l'*American Public Transportation Association* (APTA) semble s'imposer et indique :

« *Non-fixed route service utilizing vans or buses with passengers boarding and alighting at pre-arranged times at any location within the system's service area. Also called "dial-a-ride" ».*

La *Federal Transit Administration* (FTA) donne quant à elle une définition un peu plus précise (reprise dans TCRP 2004) qui vient compléter la première : « *Passenger cars, vans or small buses operating in response to calls from passengers or their agents to the transit operator, who then dispatches a vehicle to pick up the passengers and transport them to their destinations. A demand response operation is characterized by the following : (a) The vehicles do not operate over a fixed route or on a fixed schedule except, perhaps, on a temporary basis to satisfy a special need ; and (b) typically, the vehicle may be dispatched to pick up several passengers at different pick-up points before taking them to their respective destinations and may even be interrupted en route to these destinations to pick up other passengers »*

Ces deux définitions officielles s'accordent donc sur le fait que les itinéraires sont libres et sont fixés selon la demande des usagers. Toutefois, la FTA précise que, le voyage étant partagé, implique des détours, alors que l'APTA ne le précise pas. D'autres petites différences de la sorte existent et montrent la difficulté de définir le TAD aux États-Unis. La question de la souplesse de ces services de transport se pose dans leur définition.

1.1.2 En Europe

En 1985, le Royaume-Uni légifère les taxis collectifs. Mais l'exemple le plus marquant vient de Suisse, qui réforme intégralement sa chaîne de transport public à partir de la révision de la loi sur les chemins de fer en 1996. Cette révision profite au développement du TAD à travers « Publicar » (Favre, 2004) qui est la filiale de transport de la poste suisse.

Le groupe de recherche SAMPO (ses travaux sont diffusés sous les noms de FAMS ou CONNECT) a contribué à diffuser largement une définition du TAD, jusqu'à la rendre commune à toute l'Europe, avec néanmoins de légères variantes d'un pays à un autre. Ainsi les différents projets SAMPO, SAMPLUS et FAMS ont contribué à diffuser la définition suivante : « *Demand Responsive Transport services provide transport "on demand" from passengers using fleets of vehicles scheduled to pick up and drop off people in accordance with their needs. DRT is an intermediate form of transport, somewhere between bus and taxi which covers a wide range of transport services ranging from less formal community transport through to area-wide service networks* » (Grosso et al., 2002). Le TAD apparaît donc comme un transport à mi-chemin entre le taxi et le bus.

1.1.3 La conception française du TAD

Les premiers transports souples apparaissent en 1974 dans les schémas régionaux de transport (GART, 1997). Mais ce n'est qu'en 1982 qu'apparaît juridiquement le TAD avec la loi d'orientation des transports intérieurs (LOTI). Sa définition est précisée par un décret d'application daté du 16 août 1985 : un TAD « *est un service collectif offert à la place, déterminé en partie en fonction de la demande des usagers et dont les règles générales de tarification sont établies à l'avance et qui sont exécutés par des véhicules dont la capacité minimale (4 places actuellement) est fixée par décret (article 26)* ».

La France a développé sa propre conception du TAD, plus ou moins influencée par celles des autres pays. Dans les ouvrages et études consacrés au TAD, celui-ci y est dépeint comme un service intermédiaire combinant « *les avantages du transport collectif classique (bus) et des véhicules individuels (voiture, taxi)* » (Castex, 2007). Le Breton (2001) le définit comme « *un service de mobilité assuré par des taxis ou des minibus dont la particularité est d'être mis en œuvre sur réservation des utilisateurs. Ces systèmes intermédiaires entre la voiture et le transport collectif semblent adaptés aux nouveaux comportements de mobilité quotidienne des citoyens.* »

D'autres définitions insistent sur le caractère de ce transport collectif, précisément orienté vers la qualité de service pour la personne : « *un transport à la demande est un transport terrestre public (associé à un territoire et à une autorité organisatrice des transports), collectif (visant à regrouper les passagers) et individualisé (qui n'est activé que lorsqu'un usager en fait la demande)* » (Josselin, 2002)

1.2 Inscription sociétale du TAD

D'après la base de données des TAD en France, élaborée et constituée par É. Castex (2007), les TAD connaissent un regain d'intérêt au cours des années 90 et voient leur nombre augmenter très rapidement dans les années 2000. Cette hausse s'inscrit dans un contexte particulier que nous allons brièvement exposer ici.

1.2.1 Dépendance automobile contestée

Le courant de pensée du développement durable met un point d'honneur à limiter l'utilisation excessive de la voiture. Celle-ci fut très longtemps « *associée à un sentiment de liberté, de choix, de libération, s'opposant à l'obligation, à la coercition, à la contrainte [...] de là naît un sentiment d'autonomie et de pouvoir sur le temps, absent dans le transport en commun [...] Le système automobile signifie donc depuis toujours libération, puissance, maîtrise du temps et de l'espace.* » (Dupuy, 1995)

Pourtant, cette image s'est nettement dégradée au cours des dernières années, la voiture est devenue synonyme de pollution, de nuisance sonore et de congestion des centres urbains. De plus, la prise de conscience du réchauffement planétaire change les mentalités, si bien que les automobiles sont désormais montrées du doigt comme importante source de gaz à effet de serre, qu'il faut limiter autant que possible.

Par ailleurs, la forte hausse du coût des carburants à la pompe incite également les automobilistes à repenser leurs habitudes et à diminuer leur utilisation de la voiture¹ (MTETM/SESP, 2006) comme cela fut observé, pour la dernière fois, au cours des chocs pétroliers des années 70. Le contexte actuel semble donc favorable à la ré-utilisation des transports en commun pour lutter en partie contre le « tout-automobile ».

¹Source : Ministère des Transports, de l'Équipement et de la Mer, http://www.statistiques.equipement.gouv.fr/IMG/pdf/SESP_EN_BREF_10_cle2c2b28.pdf

1.2.2 Difficultés des transports en commun actuels

La lutte contre le « tout-automobile » doit être accompagnée de solutions alternatives avec notamment une offre de transports en commun améliorée et en adéquation avec les aspirations des usagers, pour qu'une partie de ceux-ci change de mode de transport.

En effet, l'offre de transport en commun (TC) actuelle n'est pas favorable à un report modal de la part des usagers. Si les TC sont efficaces sur les zones densément peuplées avec des flux importants, il faut cependant reconnaître qu'ils se prêtent mal aux pérégrinations des individus (Orfeuillat, 2000) qui sont devenues particulièrement complexes et étendues avec l'étalement urbain et rendent difficiles la mise en place de lignes fixes. En l'état actuel, seule l'automobile semble capable de répondre aux attentes de la population. Pour la concurrencer, il faudrait que les services de TC augmentent :

- la superficie de leurs zones de desserte ;
- la fréquence de leurs passages ;
- la plage horaire de desserte notamment sur les horaires de frange (très tôt, ou très tard).

De plus, avec l'individualisation des comportements, les usagers manifestent clairement leur exigence en matière d'« immédiateté, d'instantanéité et d'ubiquité » du service (Dupuy, 1995). Or, modifier les réseaux actuels pour satisfaire les usagers entraîne nécessairement des coûts assez élevés pour la collectivité. Encore une fois, le TC classique n'est pas à même de lutter contre la voiture, tandis qu'une forme de transport plus souple telle que le TAD peut concurrencer l'automobile sur ces trois points.

1.2.3 Le contexte environnemental et économique

Le transport public contribue au développement durable et s'inscrit dans une démarche de protection de l'environnement, dans la mesure où la limitation des déplacements unipersonnels et le regroupement de ces mêmes déplacements limitent les émissions de polluants. Ainsi, depuis le début des années 2000 l'on assiste au renouveau du transport public qui provient d'une participation écocitoyenne, d'une amélioration de l'offre et des difficultés récurrentes à se déplacer en agglomération (congestion).

Plus récemment, cette embellie du TC profite également d'un contexte pétrolier particulièrement propice. En effet, entre mai 2007 et mai 2008, le coût du baril de pétrole est passé de 62,50\$ à 124,56\$, soit une augmentation d'environ 102% en un an² ! Bien que

²Chiffres relevés le 14 mai 2008.

l'effet de cette hausse soit atténué dans l'espace Euro en raison d'un change Euro – Dollar particulièrement favorable³, le prix du carburant à la pompe n'a cessé de s'envoler.

Ainsi, dans le même temps, les TC ont vu leur fréquentation augmenter comme c'est le cas pour la SNCF. Pour la seule année 2006, où l'on a assisté aux premières fortes hausses de carburant, le trafic a connu une croissance de 2,7% pour les TGV, de 4% pour les transports en Ile-de-France, de 9,6% pour les TER et de 3,3% pour les Corails intercités⁴.

D'une manière générale, ces deux facteurs, environnemental et économique, incitent les décideurs politiques et institutionnels à promouvoir davantage les transports publics en dépit d'un certain désengagement de l'État dans la politique des transports. Les décisions prises par les collectivités locales en la matière vont d'ailleurs dans ce sens et ont favorisé la poussée des TAD (Castex, 2007) pour les raisons évoquées précédemment :

- les véhicules utilisés pour une desserte sont généralement de faibles gabarits (jusqu'à 8 places) et donc de plus faibles consommateurs de matières premières ;
- les véhicules roulent seulement lorsque cela est nécessaire et donc il n'y a pas d'émission inutile de polluants.

Si les TAD peuvent bénéficier de voiries réservées (sites propres) et être utilisés en masse (regroupement de passagers), leur capacité à réduire les émissions de polluants a été démontrée (Houzet et Josselin, 2004).

1.3 Objectifs et enjeux du TAD

Comme l'indique la LOTI dans son article 1, le TAD contribue au service public de transport en France et participe « à la solidarité nationale , au développement économique et social, à l'aménagement équilibré et au développement durable du territoire [...] ». Proposé en complément des services de TC classique, le TAD s'inscrit à l'extrémité des réseaux qui correspondent aux périphéries des agglomérations, qui sont souvent peu ou mal desservies.

Les caractéristiques maintenant affichées pour parfaire son image indiquent un mode flexible et économique : « *DRT is an intermediate transport mode between conventional bus and taxi transport. Routes and timetables are flexible and the cost of journeys to the customers are or at least should be moderate if compared to the level of service offered* » (Matintupa, 1999).

³1€= 1,54\$ au 14 mai 2008.

⁴Source : Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de l'Aménagement du territoire, http://www.transports.equipement.gouv.fr/article.php3?id_article=7717

1.3.1 Un service flexible...

Le fait de situer le TAD à mi-chemin entre le taxi et le bus tend à montrer que ce service s'adapte aux souhaits des usagers. La flexibilité ou souplesse peut s'exprimer à différents niveaux qui peuvent être :

- la desserte spatiale : le TAD n'est pas à ligne fixe (du moins dans ses versions les plus évoluées). Les itinéraires empruntés par les véhicules assurant la desserte sont libres et définis manuellement ou optimisés de manière informatique, avec une résolution de tournées (cf. section 2.2) ;
- les horaires : tout comme les trajets ne sont pas fixes, les horaires de prise en charge et de desserte sont, au mieux, optimisés selon les souhaits des usagers ;
- la tarification : celle-ci peut être fixe (un tarif unique pour le voyage) ou définie selon d'autres modes de calcul (au *pro rata* de la distance, tarifs dégressifs appliqués sur les détours acceptés par l'utilisateur pour prendre en charge d'autres clients...).

1.3.2 ...et économe

Une des raisons du succès des TAD auprès des collectivités réside dans son moindre coût de fonctionnement. En effet, comme le TAD n'est pas régulier, celui-ci n'est déclenché que s'il y a besoin. Autrement dit, un TAD ne roule jamais à vide, contrairement à certains véhicules sur des lignes fixes. Les TAD peuvent être sous-traités auprès de compagnies privées ou des artisans taxis pour réduire les charges liées aux frais de fonctionnement et ne payer que les déplacements effectués.

Ces éléments doivent être relativisés par la difficulté (et le surcoût induit) de gestion des emplois du temps des chauffeurs qui doivent être disponibles en cas de besoin, et à l'éventuelle prise en compte des distances à parcourir entre les dépôts des véhicules et la tête de ligne (haut le pied) pouvant contrecarrer l'efficacité de l'optimisation des tournées. Dans ce dernier cas, il est nécessaire de dépasser certains seuils correspondant à des nombres et des localisations de clients tels que l'éloignement des véhicules ne grève pas l'efficacité du service.

1.3.3 Souplesse temps/espace : les clés de l'optimisation

Les différents points abordés montrent l'importance d'optimiser à cause du caractère plus ou moins aléatoire de la demande. Les horaires et les arrêts sont inconnus à l'avance et les lignes sont créées à la volée, d'où le besoin d'introduire des marges temporelles (pour réaliser des détours). Ces marges temporelles jouent notamment sur

la tolérance des usagers à accepter plus ou moins de retards générés par les détours occasionnés pour regrouper les passagers.

Le TAD est donc un transport collectif s'adaptant à la demande des usagers et rationalisant ses coûts de fonctionnement. Ceux-ci sont tributaires et concurrents de la satisfaction des clients. C'est-à-dire que l'optimisation d'un objectif se fait parfois au détriment de l'autre. Pour aider à parachever ces objectifs, la souplesse dans les regroupements (détours et retards) et dans les temps de parcours constitue le meilleur moyen pour fournir de bonnes tournées satisfaisant au mieux les critères économiques, conciliés à l'obligation de services et bénéficiant d'une haute qualité de service.

1.4 Propositions d'améliorations

1.4.1 Les principaux manques des TAD actuels

Il existe selon nous plusieurs freins majeurs à l'utilisation massive du TAD. Le premier réside dans les délais de réservation. En effet, les routes empruntées par les véhicules pour prendre en charge les clients nécessitent des optimisations informatiques préalables. Plus la demande est forte, plus les temps de calcul des tournées sont élevés. Cette faiblesse est à mettre en parallèle avec le manque de flexibilité du service qui constitue lui aussi un frein potentiel à son utilisation. En effet, le TAD trouve écho auprès du public pour sa flexibilité, du moins dans sa version la plus évoluée, telle qu'elle est envisagée dans cette thèse.

Le deuxième frein réside dans les capacités de desserte. Les TAD sont souvent hélas pensés comme des substituts de lignes fixes qui suivent des tracés préétablis n'offrant pas l'ubiquité souhaitée par l'utilisateur quand bien même celle-ci est à la base même d'un TAD. Notons que cette insuffisance venait aussi de la difficulté à optimiser la desserte quand le système subissait une forte montée en charge. Toutefois, les progrès réalisés permettent d'envisager une forte évolution des services, alliant qualité et efficacité économique.

Mais le principal point noir de la difficulté de développement du TAD reste le simple fait qu'ils sont déployés sur des territoires possédant généralement une offre de TC préalable. Ils n'interviennent alors qu'en complément et ne peuvent capter que des flux de faible effectif et de faible amplitude.

1.4.2 Les possibilités offertes par les TIC

Les travaux menés en recherche opérationnelle ont contribué à développer des méthodes et à améliorer les capacités des systèmes informatiques à supporter les montées en charge dans le cadre des problèmes de transport de fret ou de personnes. Ces améliorations ont ainsi permis l'ajout d'objectifs supplémentaires et de nouvelles contraintes, qui constituent la qualité de service au client. On peut penser notamment aux temps de parcours globaux, certes, mais aussi aux temps passés dans les véhicules, aux durées de travail des chauffeurs qui doivent respecter les conventions collectives ou éventuellement limiter les émissions de CO₂ si la taxe « carbone » venait à voir le jour.

Outre la rationalisation des coûts économiques du service permise par l'informatique, on peut aisément imaginer les possibilités offertes par la téléphonie cellulaire et les technologies de géopositionnement (GPS, Galileo). Pourquoi ne pas imaginer un service où le client serait positionné *via* le GPS embarqué dans son téléphone portable et le système informatique déciderait quel véhicule serait détourné pour prendre en charge ce nouveau client ?

Ainsi le rôle des technologies de l'information et de la communication (TIC) devient prépondérant pour assurer un service de qualité, où les coûts sont rationalisés comme la minimisation des distances ou des temps de parcours en tenant compte des chauffeurs, des véhicules disponibles et de leurs capacités.

1.4.3 L'analyse territoriale

Les sciences humaines ont une vision plus globale, voire transversale, des problèmes de déplacement. Tandis que les informaticiens travaillent à la plus grande échelle⁵, les sciences humaines et statistiques permettent de considérer le problème à travers une analyse territoriale, c'est-à-dire de considérer les flux de fret et de personnes à l'échelle d'un territoire.

Comprendre l'orientation des déplacements et l'enchevêtrement logique de ceux-ci (car nous pouvons supposer qu'il existe une structure) permet de faciliter les regroupements de voyages mais également d'offrir une meilleure qualité de service. En définitive, chercher à transporter les personnes se rendant au même lieu revient à éviter nombre de détours préjudiciables et donc à améliorer ostensiblement la desserte (en termes de temps et de retards).

⁵Au niveau du point de chargement/déchargement. Car n'oublions pas que les grandes échelles géographiques représentent les petites choses et pour les petites échelles, c'est l'inverse.

Ainsi cette connaissance en amont permet d'emblée d'introduire des optimisations statistiques et des modèles géographiques qui vont favoriser certains regroupements, augmentant ainsi les taux de remplissage des véhicules tout en minimisant les retards dus à des détours coûteux.

De plus, cette analyse permet de recenser les récurrences dans les dessertes et éventuellement d'anticiper les flux selon des modèles que l'on adapte au fur et à mesure que la connaissance des habitudes de déplacement s'affine. Ce besoin d'analyse statistique soulève la question de la granularité pertinente de recensement et de prise en compte de la demande. En d'autres termes, à quelle échelle comptabilise-t-on les demandes : par commune, par quartier ? Ou alors faut-il demeurer au plus petit niveau, celui du point, de l'arrêt ?

Conclusion

Nous avons vu dans ce chapitre les premiers éléments de la thématique et de la problématique de la thèse. Outre la présentation du TAD de manière générale et des différents rôles qui lui sont associés, nous proposons un ensemble d'améliorations pour faire du TAD un véritable mode de transport collectif public capable de concurrencer la voiture en milieu périurbain, où le TAD est bien souvent cantonné, mais aussi en milieu urbain en lieu et place de certaines lignes fixes de transport public insuffisamment fréquentées et donc peu rentables.

Souvent cantonné au rôle de palliatif en bout de réseau, où les TC sont en pénurie, ou encore en milieu rural, où les transports en commun sont quasiment inexistantes, le TAD peut devenir un mode de transport à part entière, concurrent à l'automobile, tout en s'inscrivant dans une démarche de développement durable. Ainsi pour se substituer à la voiture, le TAD doit montrer son efficacité sur les points sollicités par les usagers que sont une meilleure couverture spatiale, une meilleure fréquence et une plus grande accessibilité horaire, tout en restant abordable comme un TC classique.

Pour réunir toutes ces caractéristiques et être efficace, le TAD s'appuie sur les derniers travaux menés en recherche opérationnelle et en sciences humaines que nous allons exposer dans le deuxième chapitre.

