SUJET POUR L'ENSEMBLE DES CENTRES DE GESTION ORGANISATEURS

CONCOURS INTERNE D'INGENIEUR TERRITORIAL

SPÉCIALITÉ INFRASTRUCTURES ET RESEAUX

OPTION : VOIRIE ET RESEAUX DIVERS

SESSION 2013

Durée : 8 heures
Coefficient : 7

Etablissement d'un projet ou d'une étude,
portant sur l'une des options, choisie par le candidat lors de son inscription, au sein de la spécialité dans laquelle il concourt

À LIRE ATTENTIVEMENT AVANT DE TRAITER LE SUJET :

- Vous ne devez faire apparaître aucun signe distinctif dans votre copie, ni votre nom ou un nom fictif, ni signature ou paraphe, ni numéro de convocation.
- Aucune référence (nom de collectivité, nom de personne, ...) **autre que celles figurant le cas échéant sur le sujet ou dans le dossier** ne doit apparaître dans votre copie.
- Pour la rédaction, seul l'usage d'un stylo soit noir, soit bleu est autorisé (bille, plume ou feutre).
- L'utilisation d'une autre couleur, crayon de couleurs, feutres, crayon gris, est autorisée pour les dessins, schémas et cartes le cas échéant.
- L'utilisation d'un surligneur est proscrite et sera considérée comme un signe distinctif.
- L'utilisation d'une calculatrice en mode autonome et sans imprimante est autorisée.
- Le non-respect des règles ci-dessus peut entraîner l'annulation de la copie par le jury.
- Les feuilles de brouillon ne seront en aucun cas prises en compte.

Ce document comprend : un sujet de 2 pages, un dossier de 56 pages et 2 plans.

Dans le cadre de la mise en exploitation d'une première ligne de Transports Collectifs en Site Propre (TCSP), dans la Communauté urbaine d'INGENICO de 650 000 habitants (27 communes dont la ville-centre d'INGEVILLE compte 375 000 habitants), le réseau de transports en commun va être réorganisé. La concertation et l'enquête publique étant terminées, les itinéraires et stations sont validés.

Le choix des véhicules s'est orienté vers des Bus à Haut Niveau de Service, dits BHNS.

Une des conséquences de cette mise en œuvre est la requalification de la place des Vosges, place commerçante qui dépend du Conseil général et sur laquelle circulent actuellement 4 lignes de bus. Un parking fermé de 150 places se situe à proximité mais est sous exploité. Cette place historique doit redevenir une véritable place avec ses quatre entrées, afin d'en refaire une place commerçante, un lieu humain qui soit à la fois un cœur de quartier et une zone de mobilité avec l'accès aux transports en commun.

Le Président de la Communauté urbaine et les maires des différentes communes membres souhaitent, afin de suivre l'opération et limiter les nuisances et l'impact des chantiers afférents aux travaux de cette ligne, créer un service qui s'assure de la qualité des espaces publics, de la conservation du domaine public et du suivi des demandes d'intervention et d'information des riverains et usagers.
En tant qu'ingénieur territorial, chef de service en charge des travaux et de l'entretien des voiries, vous avez la mission de gérer et coordonner les travaux relatifs à la mise en place de cette ligne (13 km) qui sera mise en exploitation dans 12 mois. Vous disposez pour ces travaux d'un budget de 13 millions d'euros.
Le Président de la Communauté urbaine vous demande de préparer une note à son attention présentant :

Question 1 :
Les grandes étapes opérationnelles relatives à la mise en place de cette ligne et mettant en évidence les problématiques environnementales, techniques, administratives, financières et juridiques. Vous traiterez également la gestion des principaux réseaux secs et humides.

6 points

Question 2 :
Un projet d'aménagement de la place des Vosges (accompagné des coupes et profils nécessaires à la compréhension de la solution proposée), place sur laquelle circulera cette ligne de TCSP ; il convient de porter une attention particulière au maintien global du nombre de places de stationnement et à la mise en œuvre de la loi de 2005.

4 points

Question 3 :
La justification de votre proposition d'aménagement de la place des Vosges avec un planning de réalisation et coûts.

6 points

Question 4 :
Une organisation du service en charge des relations avec les habitants et les usagers, s'assurant de la qualité des espaces publics et de la conservation du domaine public. Vous en présenterez les missions possibles ainsi que les compétences des agents le constituant.

4 points

Documents joints :

Document 1 : « L'espace public » – CERTU – 5 novembre 2007 – 10 pages

Document 2 : « Programmes et programmiste » – Dominique Teston – AITF – décembre 2012 – 4 pages

Document 3 : « Sommaire du Guide des aménagements de voirie » – Communauté d'agglomération Sophia Antipolis – PDU CASA – 29 janvier 2007 – 4 pages

Document 4 : « Travaux sur l'espace public : touche pas à mes arbres » – Yaël Haddad – Techni.Cités n°218 – 8 novembre 2011 – 3 pages

Document 5 : « BHNS : la ligne 2 Nancy » – CERTU – juin 2009 – 8 pages

Document 6 : « Place des Vosges : zoom sur le futur réseau urbain » – CUGN – février 2013 – 1 page

Document 7 : « Tramway et Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) en France : domaines de pertinence en zone urbaine » – CERTU – novembre 2009 – 12 pages

Document 8 : « Les transports collectifs en site propre à l'étude » – Jean-Claude Christophe – Techni.Cités n°219 – 23 novembre 2011 – 6 pages

Document 9 : « DT-DICT les conséquences pour les collectivités » – Erwan Lemarchand – Techni.Cités n°222 – 23 janvier 2012 – 2 pages

Document 10 : « Encombrement des trottoirs : Introduction et rappel sur la réglementation en matière d'accessibilité » – CERTU – mars 2010 – 6 pages

Plans joints :

Plan 1 : Plan de la place des Vosges – septembre 2012 – Echelle 1/500 (à rendre avec la copie)

Plan 2 : Photo aérienne de la place des Vosges – août 2008

Documents reproduits avec l'autorisation du CFC.

Ce document comprend : un sujet de 2 pages, un dossier de 56 pages et 2 plans.

Certains documents peuvent comporter des renvois à des notes ou à des documents volontairement non fournis car non indispensables à la compréhension du sujet.

Document 1
« L'espace public » – CERTU – 5 novembre 2007

L'ESPACE PUBLIC

1 – INTRODUCTION

Le développement extrêmement rapide des villes et la croissance de la circulation automobile ont longtemps cantonné la conception des espaces publics à une approche essentiellement fonctionnelle, au détriment de la vie locale et du cadre urbain.

L'espace public fait aujourd'hui l'objet de sollicitations nombreuses et pressantes. C'est le lieu des innombrables pratiques de la vie urbaine : commerce, détente, rencontre…où l'espace public exprime son rôle social et économique. C'est aussi une vitrine où la ville forge son image et son identité. C'est encore le lieu où s'exercent les fonctionnalités de la ville : déplacements, réseaux techniques...

Au regard de ces enjeux extrêmement divers et importants, les difficultés des villes sont multiples puisqu'elles doivent faire face :
- à la multiplicité des intervenants – maîtrise d'ouvrage partagée, services municipaux, concessionnaires de réseaux, propriétaires riverains, afficheurs… ;
- à la diversité des sites – centres anciens, secteurs périurbains, grands ensembles… ;
- aux conflits entre les différents usages dont l'espace public est la scène – déplacements, stationnement, commerce, emploi, détente… ;
- à la diversité des matériaux disponibles pour les revêtements de sols et les équipements et à la prolifération de la signalisation, des enseignes, des affiches et du mobilier urbain.

Aujourd'hui, l'évolution plus citoyenne des esprits et la prise de conscience des citadins en matière de qualité du cadre de vie incitent à des démarches plus qualitatives et à une plus grande exigence. La conception des espaces publics se doit maintenant de concilier fonctionnalité, sécurité, accessibilité, confort, esthétique…

De nombreuses villes ont entrepris des actions efficaces de reconquête de leurs espaces publics et certaines d'entre elles ont maintenant acquis un savoir-faire qu'il importe de faire connaître pour capitaliser ces expériences. Aujourd'hui, la production d'espaces publics de qualité passe nécessairement par :
- une maîtrise d'ouvrage compétente, déterminée sur les objectifs à atteindre pour la ville et organisée en conséquence ;
- des méthodes de travail où la précision de la commande, la coordination d'équipes pluridisciplinaires, le dialogue avec le public et le suivi des réalisations sont des éléments incontournables ;
- une conception et une réalisation qui travaillent sur les liaisons avec le bâti, les quartiers et s'intègrent dans un projet urbain, qui respectent le lieu et les usages, qui « harmonisent » les matériaux et le mobilier urbain, qui prennent en compte les exigences de gestion et d'exploitation…

Mais ces conditions sont-elles suffisantes ? Ne tombons pas dans l'excès du trop bien conçu, trop bien fait, trop parfait. L'espace public qui constitue la ville peut aussi, nous devrions dire doit aussi, rester imparfait, comme est imparfaite la ville, pour laisser la place à l'adaptation, à l'appropriation…, en fin de compte à l'évolution.

2 – LE CONTEXTE

2.1 – Qu'est-ce que l'espace public urbain ?

L'espace public se caractérise par sa pluralité, tant du point de vue de la diversité des lieux qu'il occupe, des formes qu'il prend et des usages qu'il accueille. Il ne s'agit pas de définir une typologie exhaustive, puisque l'espace public peut se caractériser par bien d'autres approches –par exemple domaniale ou juridique– mais d'illustrer la complexité de l'objet même que nous allons traiter dans cette note, et partant, de la complexité de l'analyse et des réponses proposées.

Différents lieux

L'espace public des centres historiques et traditionnels est souvent un lieu d'affirmation forte de l'urbanité –architecture monumentale, présence d'institutions et de services, commerces… Il témoigne de l'identité de la ville et de son histoire –cultures locales, spectacles…

Dans les quartiers proches des centres historiques, l'espace public est un lieu où l'expression de la vie urbaine locale est très présente –services et commerces de proximité, lieux de détente, transports en commun… Son appartenance à la ville est souvent sans ambiguïté par les liaisons qu'il offre avec la ville-centre et par la structure de ces espaces qui reste cohérente avec les centres traditionnels.

L'urbanisation périphérique présente à elle seule des identités multiples et très typées. L'espace public se situe alors dans des secteurs résidentiels ou des lotissements périurbains, mais aussi dans les nouvelles centralités des ZUP ou des villes périphériques. Ces espaces sont parfois déstructurés, sans qualité esthétique ni convivialité –pieds des tours, grands centres commerciaux, espaces de commerces aux entrées de villes…– et leur articulation avec la ville-centre est souvent difficile.

Différentes formes

L'espace public est multiple par sa forme. Il est place ou esplanade, rue, boulevard ou avenue, mais aussi voie périurbaine ou voie rapide. Il prend la forme de parking ou d'abord de zone industrielle, de centre commercial ou de grand ensemble.

Il peut être jardin, square, grand parc urbain ou bord de rivière, mais peut prendre aussi les formes les plus simples ou les plus saugrenues telles que talus planté, délaissé végétalisé, îlot directionnel, îlot central de giratoire, terre-plein…

Tous ces espaces, aussi différents soient-ils, participent de façon importante à l'image de la ville.

Différentes fonctions et usages

Enfin, l'espace public est à la fois un lieu où s'exercent les fonctionnalités de la ville – circulation, déplacements, réseaux techniques– et où se développent les innombrables pratiques de la vie urbaine –commerce, services, détente, loisir, rencontre…

Il est le lieu où les relations sociales peuvent prendre des aspects très contrastés selon les sites, les configurations d'espaces, les situations sociales des quartiers : lieu de mixité sociale ou, au contraire, objet de logiques d'appropriations par des groupes sociaux ; lieu d'enclavement ou de convivialité ; lieu de culture et de spectacle ou lieu sans vie.

L'espace public n'est donc surtout pas un lieu technique, mais il est avant tout social et culturel. C'est un espace de sens, de matière, de temps, d'usages et de forme, qui est synonyme de paysage vécu et de paysage commun des citadins. Aucun de ces aspects ne doit et ne peut être négligé au risque de créer des lieux sans histoire et sans âme qui sont alors rejetés par la population ou deviennent le siège de tensions exacerbées.

2.2 – Les étapes d'une mutation de l'espace public

Quelques éléments historiques

La Renaissance et le 17ème siècle : la réflexion sur l'espace public porte sur les places, les parvis des monuments... Il est le lieu de représentation des pouvoirs de l'époque –monarchie, noblesse, clergé– et doit donner une belle image de la ville et mettre en valeur les monuments.

Le 18ème siècle marque le début de la lente mutation de la ville moyenâgeuse. Les premières mesures de dédensification des villes et d'aération du bâti apparaissent : on nettoie, on détruit les constructions sur les quais et les ponts, on fait revenir la nature en ville…

Le 19ème siècle et Haussmann relèguent au second plan l'espace « scénographique ». La rue, « laissée pour compte » de la période précédente, devient espace de circulation et espace esthétique –alignement du bâti, traitement ornemental du mobilier urbain, de l'éclairage, des kiosques… En répondant aux besoins de circulation, l'espace public structure la ville et lui donne son identité. Les jardins privés sont ouverts au public.

Au début du 20ème siècle, l'espace public se développe et s'organise autour des symboles de la république – écoles, mairies – et se complète de services publics – postes, salles des fêtes…

Les années 50 à 75 : l'urbanisme quantitatif et la séparation des fonctionnalités déqualifient les lieux et mettent l'espace public au service de la voiture ; il devient système de circulation et de stationnement. De même, les objectifs des politiques de création de nombreux logements et de rentabilité financière ne permettent pas l'aménagement des espaces extérieurs.

L'espace public contemporain

A partir des années 70 - 80, le cadre de vie devient une valeur reconnue comme prioritaire et, avec la décentralisation, les élus sont responsables de l'aménagement et définissent les priorités. En même temps, face au problème de déplacement des populations des centres-villes vers les périphéries, la ville traditionnelle fait l'objet d'un regain d'attention de la part des pouvoirs publics.

Ceci marque un tournant dans la reconnaissance de l'espace public qui devient porteur d'un rôle social nouveau –les relations entre les individus prennent une place de plus en plus importante, les loisirs et la détente façonnent des lieux propices au jeu et à la promenade–, porteur d'une fonction structurante entre les lieux –espace de liaison entre la ville et la banlieue–, porteur d'une image. On parle dorénavant de qualité spatiale et de pratiques sociales pour qualifier un espace public.

Le rôle central que joue aujourd'hui l'espace public est encore accentué par l'évolution permanente des modes de déplacement –recherche et développement de modes de déplacement moins polluant, apparition du roller–, des outils de communication –usage du téléphone mobile, Internet–, des modes de travail –téléservices et travail à domicile–, des nouveaux besoins et de nouveaux services –évolution des stations de transports en communs combinant des offres de déplacement, des offres de services et des micro-espaces publics.

Toutes ces évolutions modifient les besoins et les attentes des citoyens en espace affecté aux déplacements, en mobilier urbain..., et transforment nos modes d'échanges et de relations sur l'espace public.

2.3 – Les enjeux de l'espace public contemporain

Les enjeux économiques

Les dépenses d'investissement et d'entretien concernant l'espace public représentent un enjeu important pour les collectivités. De plus, le citoyen-contribuable est de plus en plus exigeant sur la pertinence et la bonne gestion des dépenses publiques.

Il s'agit pour les collectivités de **maîtriser les coûts globaux d'investissement et de gestion** d'un aménagement et de s'assurer tant dans la phase conception qu'au moment de la réalisation que cette dimension est prise en compte.

Plusieurs partenaires interviennent sur l'espace public, au moment de la conception et de la réalisation d'un aménagement nouveau. Une collectivité qui réalise un aménagement va être amenée à dialoguer avec plusieurs maîtres d'ouvrage, plusieurs concessionnaires..., chacun ayant ses propres objectifs et logique de rentabilité.

Il s'agit pour elle, d'articuler les différents projets ou interventions et de travailler en concertation avec les partenaires. Par exemple, comment s'intégrera la station de transports en commun dans le site et quelle sera sa liaison avec le quartier ? Comment s'assurer que les équipements de la voirie ne dénatureront pas le travail réalisé ? Comment s'affranchir des contraintes de réseaux et privilégier les usages ? Bref, **comment harmoniser les interventions de chacun dans l'espace et dans le temps lors de la réalisation d'un projet ?**

Les problèmes de gestion prennent une place de plus en plus importante dans les réflexions que mènent les villes. Il est autant nécessaire pour une collectivité de savoir gérer ses espaces publics que de savoir comment bien les concevoir et les réaliser. Comment assurer au cours du temps, le suivi et la gestion des matériaux et des équipements mis en place ? Comment dialoguer ou organiser des partenariats, avec les différents intervenants –concessionnaires, afficheurs, propriétaires riverains, usagers– afin de garantir la pérennité des espaces publics ? En fin de compte, **Comment s'organise la gestion d'un espace public ?**

L'espace public est un lieu où s'expriment les pratiques urbaines : les commerces utilisent l'espace public pour exercer leur activité – étals sur les trottoirs, terrasses de cafés…–, ces activités engendrent des besoins en matière de stationnement et des services sont proposés – sanisettes, boîtes aux lettres, distributeurs de billets…

Il s'agit, tout d'abord, pour la collectivité de répondre à un besoin du citoyen en évolution permanente et de **permettre l'adaptation du lieu à l'activité économique et aux services tout en respectant les autres usages.**

La séparation des flux de voitures et de piétons et le surdimensionnement des voies de circulation au détriment des autres espaces génèrent des conflits. L'un des objectifs de l'espace public de demain est de **mieux partager l'espace** afin de permettre aux autres modes de déplacement – piétons, vélo, transports en commun – et aux autres activités et usages de la ville d'exister et de se développer.

Les enjeux sociaux et culturels

L'espace public structure la ville : il articule les différents quartiers entre eux et relie la ville à la banlieue, et par là même, articule les différents groupes sociaux qui constituent la ville et relie les individus.

Il s'agit d'**articuler la ville** en créant des liens entre les quartiers, en requalifiant les voies de desserte et les cheminements piétons et en favorisant les échanges.

Dans les quartiers en difficulté, l'action sur l'espace public est un moyen d'agir contre les phénomènes de « ghettoïsation ». **Reconquérir les quartiers en difficulté et l'urbanisation périphérique** passe par la requalification de ces quartiers afin de redonner aux habitants une meilleure image d'eux-mêmes au travers de l'espace dans lequel ils évoluent, créer des effets d'entraînement sur d'autres actions privées – rénovation de façades, installation de commerces et de services – et témoigner de l'attention des collectivités envers les habitants – entretien des espaces verts, aménagement répondant à leurs besoins.

Nous l'avons vu, l'espace public est le lieu de multiples usages. Ces usages peuvent générer des conflits dus à des appropriations d'espaces à différentes périodes de la journée ou de l'année, à des déséquilibres entre les espaces affectés ou disponibles, à un manque de lisibilité entre les formes, les usages et les propriétés… : les activités et les spectacles sur l'espace public entraînent des gênes pour les riverains, certains groupes sociaux s'approprient des espaces publics…

Il s'agit pour la collectivité de **rechercher un meilleur équilibre entre les usages** afin de permettre à l'ensemble des usages d'exister de façon harmonieuse et d'éviter d'exacerber les conflits sociaux.

Au-delà des usages, les espaces publics sont des lieux porteurs de valeurs de représentation et de symboles que les diverses pratiques sociales leur ont attribuées ; ce sont ces valeurs qui forgent l'identité des lieux. **Mettre en valeur l'identité des lieux et favoriser les repérages dans la ville** sont des enjeux que toute intervention sur l'espace public doit intégrer.

Les enjeux esthétiques : le cadre de vie et le marketing urbain

La qualité des espaces publics contribue fortement à l'embellissement de la ville. L'espace public constitue un élément déterminant du paysage urbain en agissant sur les ambiances, les repères, les perspectives, les couleurs... Il permet de rendre la ville plus belle, plus attractive, plus habitable.

De plus, dans la concurrence que mènent les villes entre elles pour attirer des entreprises et des franges de population moyennes et aisées, le cadre de vie – qualité architecturale et esthétique de la ville, environnement, services pour les habitants ou les touristes...– et l'identité du lieu – histoire, culture...– sont des éléments importants sur lesquels travaillent les villes.

Il s'agit d'une part de **créer un cadre de vie agréable pour les habitants des villes** et d'autre part de **communiquer et faire connaître les qualités globales de ce cadre de vie** au travers des qualités spatiales et esthétiques des espaces publics. L'espace public devient le support privilégié d'une communication sur l'image.

3 – LES DIFFICULTES POUR L'ACTION PUBLIQUE

3.1 – La difficulté pour imaginer la ville de demain

La réflexion sur l'espace public doit s'intégrer dans des objectifs plus généraux qui constituent un cadre de référence pour la ville. Ce cadre donne l'image globale de la ville de demain. A l'échelle de l'agglomération, il définit les enjeux et le devenir de chaque territoire, il précise les liaisons entre les pôles, les quartiers et les modes de déplacements à développer...

Cette réflexion sur le projet urbain et sur l'image de la ville de demain est souvent absente et entraîne des juxtapositions d'espaces publics non articulés, accumulant les éléments décoratifs et ne structurant pas la ville. Elle est pourtant indispensable pour définir le programme, les objectifs à atteindre pour l'espace public : quelle unité avec la ville, comment articuler l'espace avec le ou les quartiers, quels sont les objectifs à atteindre de reconquête des quartiers dégradés au travers de la requalification d'un espace ? L'espace public qui va être réalisé structurera pour longtemps la ville, souvent pour une durée bien plus longue que le bâti.

Cette réflexion prospective sur l'espace public est d'autant plus difficile qu'elle nécessite d'imaginer et d'anticiper les besoins et les usages qui sont en mutation permanente.

Comment articuler les deux niveaux de réflexion –le projet urbain et le projet d'espace public– ? De quels outils dispose le maître d'ouvrage pour étayer sa réflexion et faire preuve de clairvoyance ?

3.2 – La multiplicité des usages et des fonctions

Nous avons vu précédemment que l'espace public répond à des besoins très divers : il est à la fois un lieu fonctionnel –circulation, déplacements, réseaux techniques–, un lieu de vie – détente, rencontre, loisir–, un lieu d'activités urbaines –commerce, services…

Les besoins sont d'autant plus difficiles à cerner que l'individu est pluriel et change d'exigences et de comportements selon qu'il est habitant, usager, citoyen ou contribuable. De plus le citoyen est de plus en plus exigent sur la qualité, il demande à être informé en amont des projets, veut participer aux décisions et structure ses revendications et son action autour d'associations.

Comment prendre en compte le rôle central de la notion d'usage dans la réflexion –l'état des lieux, le diagnostic, le projet, la gestion– et comment mettre la forme au service des usages, sans qu'elle soit trop rigide, afin de ne pas laisser « gérer » les futurs usages par le projet lui-même ?

Comment anticiper, imaginer les usages liés à la restructuration d'un espace afin d'éviter d'exacerber les conflits et comment rendre l'espace lisible à la fois sur les usages et sur la propriété, sans créer de barrières rigides ?

Comment concilier les différents enjeux de fonctionnalité, de sécurité, d'accessibilité, de confort, de convivialité, d'esthétique… ?

Quel dialogue avec le public, quelles modalités, quelle communication adaptée à l'échelle d'un projet, comment repérer les usagers concernés ?

3.3 – La multiplicité des intervenants et le morcellement des responsabilités

L'action sur l'espace public concerne un nombre important d'acteurs, tous légitimes pour intervenir avec leurs prérogatives, leurs objectifs ou leurs compétences. Par exemple, une requalification de traverse d'agglomération fera l'objet d'un partenariat où l'Etat, le département, la commune… peuvent chacun être maître d'ouvrage d'une partie de l'aménagement. De même, lors du réaménagement d'une place des compétences peuvent être partagées entre une communauté urbaine, une commune et des syndicats intercommunaux.

De plus il est nécessaire d'ajouter à ce partenariat, l'intervention des concessionnaires de réseaux ayant chacun leur propre logique financière et gestionnaire, sans vision globale sur l'aménagement.

A cette complexité engendrée par la pluralité des maîtres d'ouvrage, s'ajoute celle occasionnée par la différence entre statut juridique d'un lieu et les usages qu'il supporte. Des

lieux publics ont un statut privé –gares, centres commerciaux, espaces de copropriétés– et, à l'inverse, des espaces publics ont, de fait, des usages privatifs –abords des grands ensembles qui n'ont pas d'espaces collectifs et qui sont l'objet d'appropriations temporaires.

Enfin, les afficheurs et les commerçants, au travers des mobiliers urbains, des panneaux publicitaires et des enseignes, participent à la fabrication de l'image de la ville.

La réussite d'un aménagement urbain passe avant tout par une bonne maîtrise de l'ensemble des chaînes de décision. **Comment un maître d'ouvrage peut-il s'organiser pour faire face à ces difficultés ?** Quel est le rôle du maître d'ouvrage ? Quels sont ses moyens, les outils dont il dispose ? De quelle assistance peut-il bénéficier ?

Comment travailler avec les partenaires – propriétaires fonciers, concessionnaires, SNCF…– et comment s'affranchir des problèmes de domanialité pour réaliser une opération cohérente – espace public autour d'une gare ou d'un grand ensemble, liaison d'une école avec le quartier ?

Qui est légitime pour faire la synthèse des enjeux, des propositions et arbitrer les conflits et quelles compétences sont nécessaires ?

3.4 – La complexité de l'analyse et les métiers

Toutes ces interrogations montrent qu'aucun métier ne peut à lui seul aujourd'hui apporter une réponse appropriée pour traiter de l'espace public dans son ensemble. Le sujet est ouvert à de nombreuses disciplines et personne ne détient *la vérité*. L'approche sur les usages, l'histoire du lieu, l'articulation avec la ville, l'urbanisme ont autant d'importance que la réflexion concernant le bâti, la voirie ou les matériaux. La constitution d'équipes pluridisciplinaires est une part importante de la réussite d'un projet.

Comment faire un diagnostic sur un lieu pour déterminer les compétences qui seront nécessaires et choisir une équipe de concepteurs, et comment articuler, coordonner le travail de cette équipe ?

Quel dialogue établir entre la maîtrise d'ouvrage et la maîtrise d'œuvre, sachant que le maître d'ouvrage doit garder le pilotage du projet et rester lucide sur les objectifs à atteindre tant en termes de besoins qu'en termes de coûts d'investissement et de gestion ?

3.5 – Le poids des réglementations

Une somme innombrable de textes réglementaires concourt à fabriquer l'espace public – règlement d'urbanisme au travers des PLU, Codes Civil, de la Voirie routière, de l'Environnement, des Collectivités locales, protection des sites et des abords des monuments, normes en tout genre… L'excès de règlement transforme petit à petit l'espace public en un espace purement technique. Une bonne compréhension des mécanismes et des articulations entre ces différentes réglementations est fondamentale pour assurer la faisabilité de l'opération et sa pérennité.

De plus, la recherche en responsabilité personnelle des élus à l'occasion d'accidents survenus sur le domaine public est de plus en plus fréquente.

Comment s'organisent la conception et la gestion des espaces communs privés et publics au travers de ces différents textes ? Les problèmes rencontrés proviennent-ils d'outils réglementaires mal adaptés, d'un manque de maîtrise de ces outils de la part des maîtres d'œuvre ou d'un manque de volonté du maître d'ouvrage ?

Comment un maître d'œuvre peut-il intégrer et gérer l'ensemble de ces contraintes qui « brident » la conception ?

Quels textes s'appliquent sur l'espace public et quelle est l'état de la jurisprudence en matière de responsabilité pénale ?

3.6 – La diversité des matériaux et la prolifération du mobilier urbain

L'espace public peut facilement devenir une juxtaposition d'éléments fonctionnels ou décoratifs sans cohérence entre eux ni avec le site dans lequel ils se trouvent. Il est courant d'avoir sur un site de l'éclairage, de la signalisation, des émergences de réseaux, des bornes antistationnement, une cabine téléphonique, un abribus, de la publicité, des jardinières... La surabondance de mobilier urbain, de signalisation, d'enseigne et d'affiches entraîne une dégradation du paysage urbain, une perte de lisibilité spatiale et des problèmes d'intégration dans le tissu urbain.

A ce phénomène s'ajoute encore le poids de plus en plus important des catalogues de matériaux et d'équipements des fabricants qui incite à des solutions de facilité conduisant à une banalisation des lieux.

Comment épurer l'espace public et redonner leur vraie place au paysage urbain, aux ambiances, à l'esthétique et aux usages ?

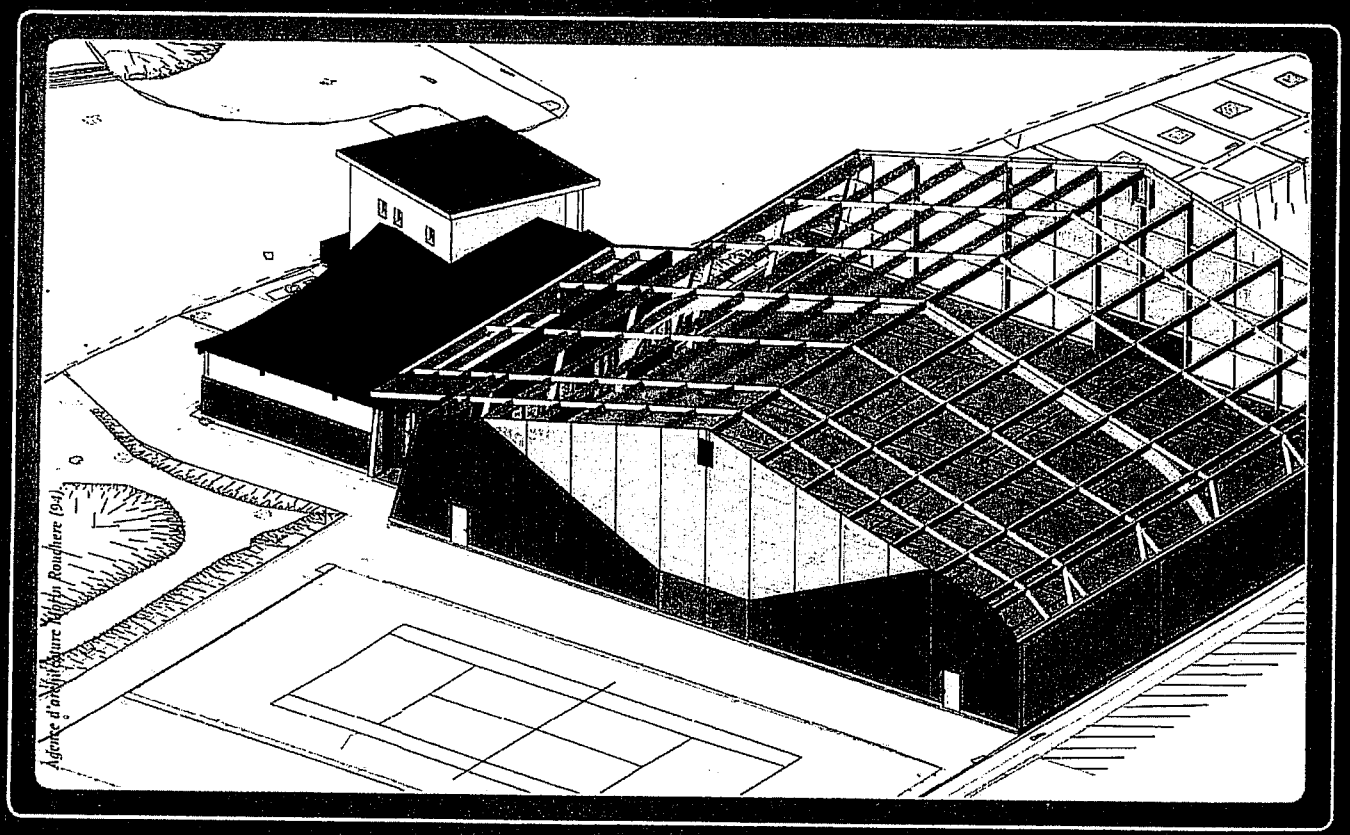
6 – BIBLIOGRAPHIE

Art et urbanisme / Alain Charre / Que sais-je ? - P.U.F.
Barcelone : dix années d'urbanisme, la renaissance d'une ville / Guy Henry / Le Moniteur
Espaces publics / Plan urbain / Documentation française
Espaces publics en ville / Plan urbain / Ministère de l'équipement
Espaces publics / M.A. Louisy (sous la direction de) / La Documentation Française
Histoire de la ville / Leonardo Benevolo / Editions Parenthèses
Histoire de l'urbanisme / Jean Louis Harouel / Que sais-je ? - P.U.F.
Histoire de l'urbanisme / Pierre Lavedan / Ed. Arts et Métiers Graphiques
L'embellissement des villes - L'urbanisme français au XVIIIe siècle / Jean Louis Harouel / Picard
L'espace public / Jurgen Habermas / Payot
L'image de la cité / Kevin Lynch / Dunod
Les espaces publics modernes / Virginie Picon Lefebvre (sous la direction de) / Le Moniteur
Lire et composer l'espace public / Pierre Pinon / STU - Ministère de l'équipement
Places et monuments / Nada Jakovlievic, Maurice Culot (IFA) / Mardaga

Par Dominique Teston, animateur du groupe de travail DST

Programmes et programmistes

Lorsqu'un projet de construction se fait jour, la première chose à faire est de tenter de le déterminer par rapport à une description plus ou moins précise des besoins. Car avant de partir directement à la solution et de déterminer au plus vite une quantification des travaux, il faut bien définir les raisons de ce projet et sa destination.
Le sujet de ce dossier est de rappeler le contenu d'un programme, et cela dans les différents cas auxquels on peut être confronté, puisque, quelle que soit la façon de le faire, en interne ou en externe, il doit être toujours accompagné par un chef de projet. ooo



Définir les raisons d'un projet et sa destination : cela semble évident, tellement évident que cette obligation de bien définir le besoin est rappelée non seulement dans la loi sur la maîtrise d'œuvre publique mais également dans le Code des marchés publics. Et force est de constater dans la pratique quotidienne que l'on passe trop rapidement cette étape qui est de décrire la raison d'être du projet.

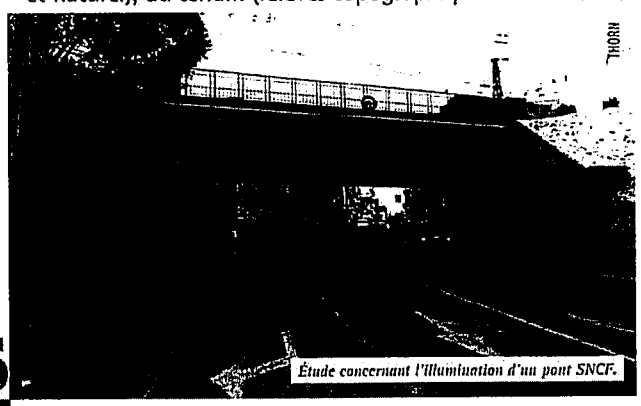
LA DÉFINITION PRÉALABLE DES BESOINS AVANT LE PROGRAMME

Il est obligatoire pour la consultation d'un maître d'œuvre de rédiger un programme. Le maître d'ouvrage se doit au minimum de définir préalablement les besoins en déterminant :
- la localisation, qui n'est pas toujours précise et peut être changée en cours pour des raisons exogènes au projet (terrain pollué qui le rend impropre à sa destination choisie par exemple) ;
- le programme à développer, avec parfois un intitulé qui semble standard (« une école maternelle de quatre classes ») mais qui évolue selon les conditions locales ;
- l'enveloppe financière. Celle-ci est aléatoire selon l'évolution en cours du projet, lorsqu'il y a trop d'incertitudes, et avec une variable importante qui n'est quasiment jamais prise en compte : la temporalité. Le fait de lancer une consultation, en début, en milieu ou en fin d'année avec une réalisation des travaux différée ou pas, peut changer de façon très importante le coût du projet. Là aussi, un rappel du Code des marchés publics sur la connaissance du marché local ou plus large est primordial pour bien ajuster la procédure selon les intérêts du maître d'ouvrage ;
- les moyens d'en assurer le financement. Le plan de financement est toujours théorique au départ pour solliciter le maximum de partenaires possibles. Les subventions sont alors supposées, et l'accord de principe ne devient définitif qu'avec la remise de la phase projet avec un dossier de consultation des entreprises finalisé. Et de plus en plus, même avec les arrêtés d'attribution et les décisions de subventions, rien n'empêche de retarder leur versement en prétextant la nécessité d'obtenir des documents complémentaires.

LA DÉFINITION DU PROGRAMME

La définition du programme « idéal » comporte six niveaux plus ou moins développés :
- les données et les contraintes du site (environnement urbain et naturel), du terrain (relevés topographiques et reconnaissance géotechnique du sol), les diagnostics sur les existants, les réglementations applicables et les servitudes existantes ou à venir ;
- les besoins quantifiés (les surfaces et leurs destinations, les équipements, les performances attendues...) ;
- les besoins en fonctionnalités (la gestion des flux, les ergonomies, le confort...) ;
- les attentes au niveau culturel, social, urbanistique, environnemental et esthétique... ;
- les exigences des délais et des coûts de construction, d'exploitation et de déconstruction... ;
- l'enveloppe financière globale.

Il est à noter les points de suspension de chaque groupe de données, lesquels doivent être rédigés pour que le prestataire puisse concevoir et réaliser le meilleur projet par rapport aux besoins. Cela est d'ailleurs inscrit de cette manière dans le Guide de la commande publique de l'Ordre des architectes, et ce n'est pas un hasard ou un détail. La non-limitation des données permet de restreindre la responsabilité du maître d'œuvre au cas où le projet ne répondrait pas aux besoins après sa réalisation.



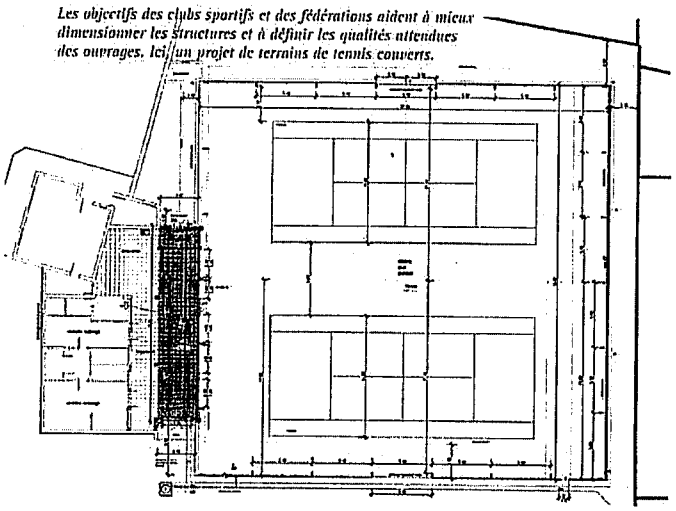
Étude concernant l'illumination d'un pont SNCF.

De toute façon, le maître d'œuvre s'engage uniquement après la validation de la phase projet sur le contenu physique et financier de l'ouvrage à réaliser. Chaque validation formalisée du maître d'ouvrage engage celui-ci et dédouane le maître d'œuvre. Il s'agit de ne pas prendre ces responsabilités à la légère ou avec des personnes inaptes à intégrer les éléments fournis à leurs validations.
Le chef de projet doit définir deux instances : celle qui accompagne le projet et qui l'élabore, et celle qui valide les propositions et fait acte de décision éclairée.
Le maître d'ouvrage prend donc la pleine et entière responsabilité de la rédaction sincère et complète du programme. Tout ce qui ne sera pas écrit ne sera pas pris en compte, ou alors avec une modification du projet qui aboutira à des avenants et à l'augmentation constante de l'enveloppe financière qui y est affectée.

Le programme peut être minimaliste, voire simpliste, avec des données minimales ou maximales. Il est très délicat de faire un bon programme.
Cette définition est valable dans tous les cas de projets avec néanmoins des contenus et des élaborations différentes selon l'ouvrage qui est à réaliser. On peut différencier, comme le font les textes réglementaires, deux grandes familles : les projets de construction de bâtiments et les projets d'infrastructures.

LES BÂTIMENTS

Évidemment, quand on pense programme, on imagine un bâtiment. Il est naturel de définir la raison d'être d'un ouvrage bâti, dans son contenu et sa destination. On construit une école, un musée, un centre administratif, et l'on pense tous savoir de quel sujet l'on parle et penser que sa définition est des plus simples.
Là est le piège : la non-formulation complète du besoin peut amener à des bâtiments incongrus qui, dès leur réception, ne



Les objectifs des clubs sportifs et des fédérations aident à mieux dimensionner les structures et à définir les qualités attendues des ouvrages. Ici, un projet de terrains de tennis couverts.

conviennent plus à leur usage. On ne compte plus les écoles avec trop ou pas assez de classes, les centres d'archivage déjà remplis, ou des bâtiments sportifs insuffisamment dimensionnés pour leurs agréments par toutes les fédérations des sports pratiqués et aux niveaux atteints.
Il est pourtant très simple d'éviter ces déconvenues, en prenant un minimum de temps de réflexion, de recherche et de concertation, sans tomber dans la sur-qualité.
La concertation avec les utilisateurs, personnels en propre ou externe de la structure et usagers, doit être formalisée et obligatoire, ne serait-ce que pour les renseigner sur un futur projet sur le lieu de leurs activités. Être informés par la collectivité, au lieu de l'apprendre par la presse, amène les futurs utilisateurs de l'équipement à être intégrés à la démarche de construction et donc de s'y impliquer, de s'investir et même de défendre le projet.

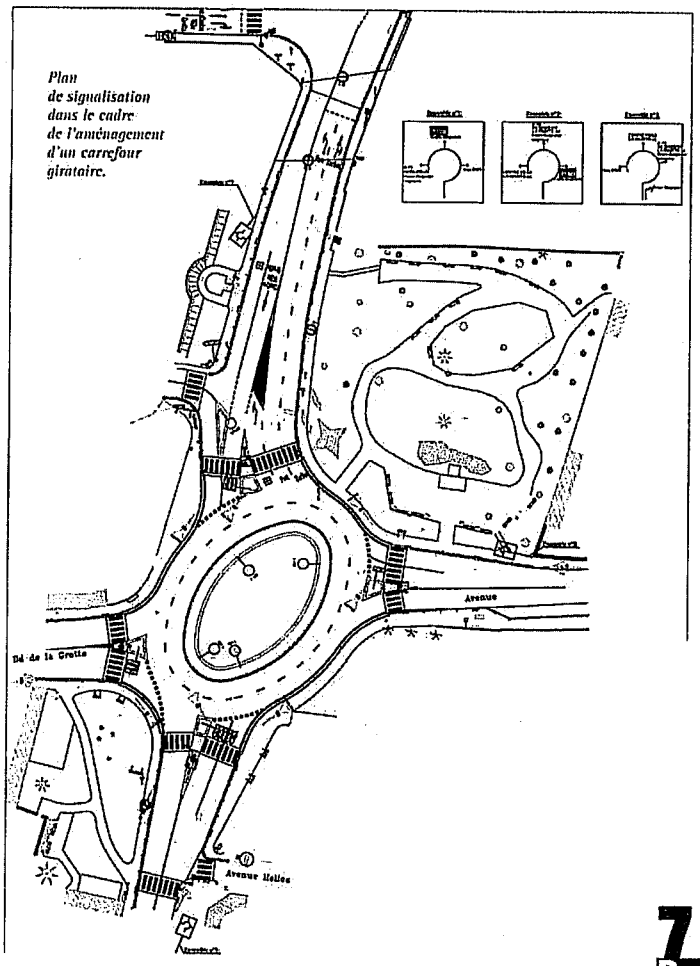
La prise en compte de leurs sollicitations et des diverses demandes n'est pas une obligation mais fait l'objet d'argumentation de part et d'autre, et c'est là qu'il est intéressant d'avoir des référentiels.
Les fédérations sportives ont quasiment toutes leurs préconisations techniques en ligne, ou les mettent à disposition lorsqu'on les sollicite. Cela permet également de les informer du projet qui peut être très intéressant pour elles sur la territorialisation de la pratique de leur sport, avec à la clé de possibles subventions.
Les services de l'État, en tant que tels, ou comme organisme de surveillance et de contrôle, ont tous leurs cahiers des charges adaptés à la destination du bâtiment, il suffit de se les procurer.
Les services de la petite enfance, le rectorat (établissements scolaires), la police (nationale et municipale), mais aussi le Code du travail peuvent donner les descriptions minimales.

Ensuite, le fait d'augmenter les prestations du bâtiment est un choix du maître d'ouvrage en fonction des avantages et des inconvénients, principalement financiers, à court et long terme, de chaque option. Il ne faut pas oublier de faire un peu de prospective avant de figer les dimensions du futur ouvrage. Les chiffres existent ou peuvent être extrapolés en concertant les organismes et services qui sont chargés des statistiques et des aménagements globaux à réaliser. Les objectifs des clubs sportifs et des fédérations, ainsi que les volontés de développement des accès aux pratiques sportives aident à mieux dimensionner les structures et les qualités des ouvrages.

Les locaux associatifs dépendent des usages et des tranches d'âges des animateurs et des utilisateurs. Un nouveau bâtiment destiné aux associations peut être l'occasion de mutualiser les locaux, selon les occupations, et de mixer les publics ponctuellement avant de le faire périodiquement.
Les chiffres du passé éclairent le devenir selon les choix d'orientations définis par les élus.

LES ESPACES PUBLICS

Là, la définition du besoin est bien souvent purement réglementaire et symbolique. Pourquoi réalise-t-on un aménagement urbain ou une requalification urbaine? Quel besoin est à la genèse du projet? Bien souvent, les services de l'État avaient décrété une évolution des infrastructures que l'on reprend plus ou moins, même si les éléments ont énormément changé depuis.
Pour faire une route, il faut formaliser et définir les besoins afin d'y répondre.
Le schéma global de cohérence permet de proposer des projets avec des échéances raisonnables et qui répondent aux aspirations des décideurs tout en améliorant la réponse aux besoins des multiples usagers des espaces publics urbains et ruraux.
Là encore, la concertation permet d'optimiser le projet, de répondre à des aspirations privées et publiques, et de ●●●



Plan de signalisation dans le cadre de l'aménagement d'un carrefour giratoire.

rendre acceptables les nuisances liées à sa réalisation. Même si l'exercice de la réunion publique est toujours assez agité avec les forces de l'opposition qui s'expriment et, parfois, des intérêts de groupes divergents (améliorer la desserte d'un quartier amène à augmenter les nuisances des riverains de l'ouvrage, par exemple).

LES RÉSEAUX

Les diagnostics de tous les réseaux dont la collectivité est gestionnaire directe ou par le biais de délégations sont indispensables à la réalisation de travaux préventifs optimisés pour éviter une intervention curative insatisfaisante et toujours très chère.
La vision globale de ces réseaux et une appréhension de leurs développements permettent de réaliser correctement les investissements indispensables à la sécurité, au confort et au développement du territoire. Même si la rançon du succès est que personne ne s'en préoccupe.
La réalisation en maîtrise d'œuvre externe, et même interne, nécessite une bonne définition de l'ouvrage voulu.

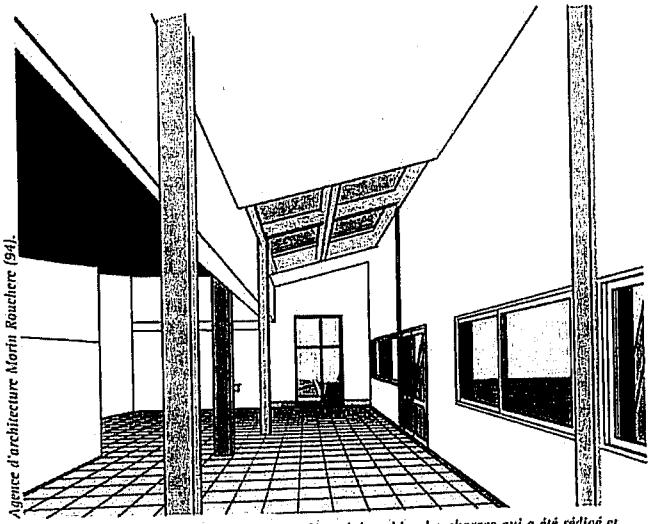
LE PROGRAMMISTE

Avant de parler d'un rédacteur du programme (ou programmiste), il faut nommer un pilote interne du projet qui est chargé de réaliser celui-ci d'un bout à l'autre, avec l'aide de prestataires internes et externes selon les cas.
Le fait d'avoir un chef de projet qui centralise l'ensemble des données d'un projet est déjà bien dans une petite structure où le projet phare du mandat se doit d'être porté par tous les agents, parfois en ordre dispersé, malgré d'évidentes bonnes volontés.

La démarche structurée de la réalisation d'un ouvrage commence dès que possible pour engager les plus fortes dépenses de la réalisation au bon moment. Les études préliminaires indispensables ne demandent qu'un budget modeste mais permettent d'anticiper pour être prêt lors de la formulation de la commande. Il est difficile d'obtenir un budget non affecté aux études auprès de trésoriers. En revanche, les financiers et les élus voient rapidement l'intérêt de prendre un temps d'avance en études sur le programme pluriannuel d'investissement. Rien n'empêche de préparer les dossiers des projets qui devront être réalisés, selon les pressions exercées, les obligations réglementaires et les volontés des décideurs.

Avec un peu de méthode, on peut tous rédiger un programme, ou du moins une définition des besoins et de l'ouvrage souhaités. Le diagnostic de l'existant, s'il y a lieu, la recherche de référentiels, la concertation avec toutes les parties prenantes, les principaux éléments de l'ouvrage projeté, la visite d'ouvrage équivalent dans une collectivité de même taille... Mais toutes ces démarches sont-elles suffisantes?
Sur un bâtiment de base courant, pourquoi pas? Reste à définir ce qu'est un tel ouvrage.
On est amené à suivre la construction d'une piscine ou d'un autre équipement parfois une seule fois dans toute sa carrière. Cela fait-il de nous un spécialiste? Non, évidemment. La complexité technique, administrative et financière d'un projet doit poser la question de prendre un prestataire extérieur qui amènera au minimum un comparatif avec des ouvrages similaires.
Il existe plusieurs bureaux d'études spécialisés dans les différents domaines qui nous intéressent et une mise en concurrence simplifiée peut rapidement se faire, sur la base d'une description minimale du besoin. Mais il faudra en revanche être assez précis sur les attentes du prestataire, puisqu'on réalise non pas un programme, mais un cahier des charges pour choisir une prestation de rédaction d'un programme.
La question est ensuite de définir le contenu de la mission, soit la simple rédaction du programme, soit un accompagnement tout au long du projet du maître d'ouvrage.
Car là aussi, on n'est pas dans un monde parfait et si le cahier des charges du programmiste est trop léger, il sera fortement tenté de faire du copier-coller et de passer outre la phase de concertation et de définition fonctionnelle, qui est la plus ardue et chronophage. En revanche, il insistera pour assurer une assistance du maître d'ouvrage dans toutes les phases de conception et de réalisation, jusqu'à la réception. Reste à définir la valeur ajoutée du rajout d'un autre prestataire en plus du maître d'œuvre, des bureaux d'études techniques, du bureau de contrôle... qui font monter la part des prestations intellectuelles au-delà du raisonnable (parfois 25 % du montant global du projet). Les travaux ne représentent bien souvent que 75 % du coût global de la construction, ce qui peut sembler déroutant.

Le maître d'ouvrage est le client du programmiste, qui peut « dévier » du projet. Car il existe de bons et de mauvais programmistes, tout dépend de la façon dont on les a sélectionnés.
La valeur ajoutée du prestataire extérieur dépendra du cahier des charges qui a été rédigé et qui peut lui être opposable. C'est-à-dire que le chef de projet en interne doit être le fil conducteur et coordonner les différents intervenants internes et externes pour mener à bien le projet. Un cahier des charges bien réalisé fera la qualité du prestataire et valorisera l'intervention du programmiste, qui ne fait que mettre en forme la demande du client et n'initie pas le besoin qui reste à définir toujours en interne par le maître d'ouvrage.

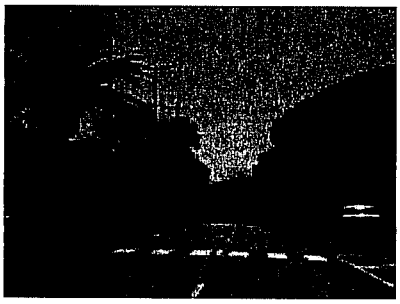


Agence d'architecture Morin Rouchere (94).

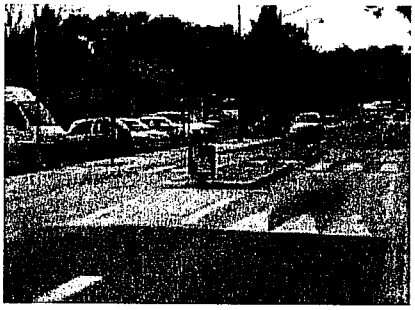
La valeur ajoutée du prestataire extérieur dépend du cahier des charges qui a été rédigé et qui peut lui être opposable.

Document 3
« Sommaire du Guide des aménagements de voirie » – Communauté d'agglomération Sophia Antipolis – PDU CASA – 29 janvier 2007

COMMUNAUTÉ D'AGGLOMÉRATION SOPHIA ANTIPOLIS



Annexe 1
Guide des aménagements de voirie



Sommaire

Annexe 1 : Guide des aménagements de voirie

1. LES AMENAGEMENTS DE VOIRIE : L'ENJEU DU PARTAGE MODAL

1.1 Le réseau autoroutier
1.2 Le réseau de transit
1.3 Le réseau d'échanges et de grands axes interquartiers
1.4 Le réseau d'interquartier
1.5 Le réseau de collecte
1.6 Le réseau d'ilotage

2. LE DEVELOPPEMENT DES AMENAGEMENTS SPECIFIQUES MODES DOUX

2.1 Les aménagements de sécurisation des circulations piétonnes
- 2.1.1 Les aménagements ponctuels
  - A- Les coussins berlinois
  - B- Les chicanes
  - C- Les sens alternes
  - D- Les avancées de trottoir aux intersections
  - E- Les îlots séparateurs
  - F- Les plateaux surélevés
- 2.1.2 La réalisation de zones 30
- 2.1.3 La politique de « quartiers tranquilles »

2.2 Les aménagements cyclables recommandés
- 2.2.1 Les rappels législatifs
- 2.2.2 La généralisation des pistes cyclables
- 2.2.3 Les pistes cyclables standards
- 2.2.4 Les pistes cyclables intercalées
- 2.2.5 Les bandes cyclables
- 2.2.6 Les espaces partagés
- 2.2.7 Les contres-sens cyclables
- 2.2.8 La cohabitation bus vélos : les couloirs partagés
- 2.2.9 Les sas vélos
- 2.2.10 La signalisation cyclable

2.3 Les Personnes à Mobilité Réduite et les déplacements piétons
- 2.3.1 Rappels législatifs en faveur des personnes à mobilité réduite
- 2.3.2 Mise en accessibilité de la voirie et des espaces publics
- 2.3.3 Mesures d'aménagement et d'exploitation pour l'accessibilité des réseaux de transports publics
- 2.3.4 La continuité des cheminements piétons doux lors de chantier de voirie

3. L'IMPORTANCE D'UN STATIONNEMENT ADAPTE

3.1 Le stationnement des Personnes à Mobilité Réduite
3.2 Le stationnement des véhicules de livraison
3.3 Le stationnement des deux-roues

4. ARRETES REGLEMENTANT LES FLUX DE MARCHANDISES ET LIVRAISONS

4.1 Arrêts des véhicules affectés au transport de marchandises
4.2 Stationnement des véhicules affectés au transport de marchandises
4.3 Circulation des véhicules affectés au transport de marchandises

5. CONCLUSION DU GUIDE

Annexe 2 : Charte d'aménagement des points d'arrêt et d'accessibilité au bus

1. INTRODUCTION

1.1 Enjeux pour le service public de transport Envibus
1.1.1 Développer l'accessibilité
1.1.2 Assurer le confort et la sécurité des usagers
1.1.3 Améliorer la lisibilité du réseau
1.2 Enjeux de la charte
1.2.1 Quels aménagements souhaités ?
1.2.2 Quelle maîtrise d'ouvrage ?

2. DIAGNOSTIC

2.1 Etat des lieux des points d'arrêt
2.1.1 La zone d'arrêt du bus : aménagement de chaussée
2.1.2 Le point d'attente de l'usager : aménagement su trottoir ou du quai
2. 2 Dysfonctionnements actuels
2.2.1 Sur la zone d'arrêt
2.2.2 Sur le point d'attente
2.2.3 Sur l'information aux arrêts

3. L'AMÉNAGEMENT POUR LA CRÉATION OU LA RESTRUCTURATION D'UN POINT D'ARRÊT

3.1 Aménagements de la zone d'arrêt du bus
3.1.1 Systématiquement, l'arrêt en pleine voie ou en avancée
SCHEMA N°1
3.1.2 Exceptionnellement, l'arrêt en encoche
3.1.3 L'arrêt sur parcours « ligne bleue »
SCHEMA N°2

3.2 Aménagement de la zone d'attente de l'usager
3.2.1 L'abri voyageurs
3.2.2 Le simple poteau
3.2.3 Le quai

3.3 Identification des milieux
3.3.1 En urbain
SCHEMA N° 3
SCHEMA N°4
3.3.2 En périurbain

3.4 Positionnement d'un point d'arrêt
SCHEMA N°5

4. MAITRISE D'OUVRAGE

4.1. Intervention de la Communauté d'Agglomération Sophia Antipolis
4.1.1. La CASA Maître d'ouvrage
4.1.1.1. Procédure
4.1.1.2. Tableau récapitulatif concernant la maîtrise d'ouvrage et l'engagement financier
4.1.2. Le gestionnaire de la voie : maître d'ouvrage
4.1.3. Arrêt commun TAM - ENVIBUS

5. CONCLUSION DE LA CHARTE

C. Bilan de la consultation publique Phase 1 : septembre – octobre 2006

1. Organisation
1.1. Objet
1.2. Déroulement
1.3. Moments
1.4. Rappel des dates

2. Communication
2.1. Outils mis à disposition
2.2. Outils d'information
2.3. Autres outils d'information

3. Concertation
3.1. Bilan des expositions publiques
3.2. Bilan des courriers et mails
3.3. Bilan des réunions publiques
3.4. Synthèse de la concertation (phase 1)du PDU

Par Yaël Haddad
Journaliste spécialisée espaces verts, nature et paysage

Document 4
« Travaux sur l'espace public : touche pas à mes arbres » – Yaël Haddad – Techni.Cités n°218 – 8 novembre 2011

Travaux sur l'espace public : touche pas à mes arbres

L'arbre est un être vivant qui a besoin de conditions spécifiques pour se développer. C'est une évidence pour tous les professionnels qui œuvrent dans le secteur de l'aménagement paysager, mais pas forcément pour les autres acteurs de la ville. Quelques recommandations pour maintenir un environnement favorable à l'arbre urbain lors de la mise en œuvre de travaux sur l'espace public.

L'ESSENTIEL

- **Toute modification brusque de l'environnement des arbres hypothèque leur avenir.**
- **Des solutions existent pour assurer leur protection physique.**
- **Des mesures réglementaires permettent de sensibiliser sur leur valeur et de sanctionner les responsables de dégâts.**

QU'EST-CE QUE C'EST ?

- **Agent pathogène :** organisme capable de provoquer un trouble chez le sujet contaminé (maladie, détérioration de la résistance structurelle).
- **Houppier :** ensemble des branches d'un arbre.
- **Valeur d'aménité d'un arbre :** fait référence aux aspects positifs non quantifiables liés à la présence des arbres.

L'arbre, comme tout végétal, a besoin d'eau, d'éléments nutritifs minéraux, d'air et de lumière, pour se développer. En ville, les conditions de vie sont loin d'être idéales ! La lumière est parfois insuffisante, l'eau manque du fait de la présence de surfaces imperméables et les sols sont pauvres en oxygène et en éléments nutritifs.

Créer les conditions d'un environnement favorable

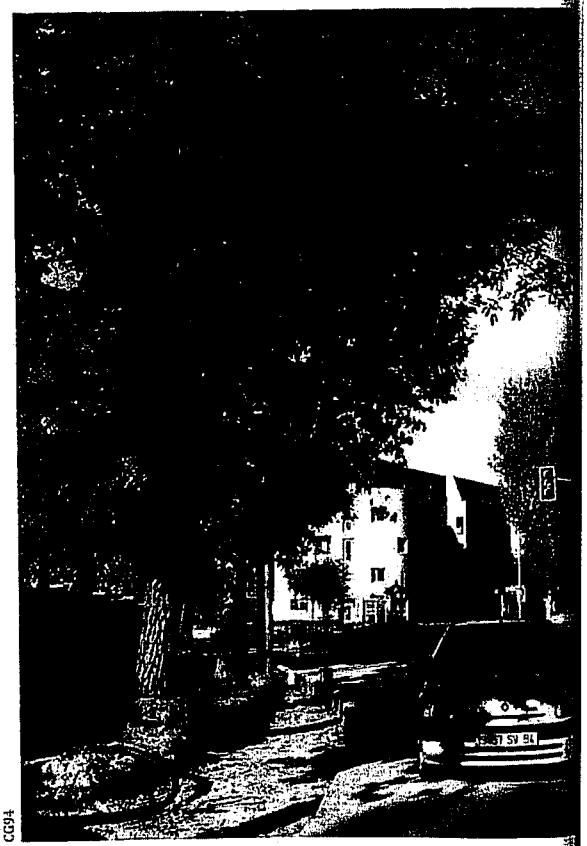
Face à ce tableau noir, les responsables des services espaces verts savent toutefois développer des techniques permettant de créer de bonnes conditions de développement pour les jeunes plantations. Mais une des difficultés majeures pour ces gestionnaires reste de maintenir cet environnement favorable dans le temps. En particulier lorsque des travaux sont mis en œuvre à proximité des plantations. Des opérations comme le décapage des revêtements de surface sur trottoirs, la réfection de chaussées ou l'ouverture de tranchées peuvent provoquer des blessures irréversibles, principalement au niveau du système racinaire. Or les racines assurent des fonctions vitales pour l'arbre. Les racines fines servent à l'alimentation hydrique et minérale, les plus grosses ont un rôle d'ancrage de l'arbre dans le sol et permettent la stabilité de l'ensemble de la partie aérienne.

Plus globalement, toute modification brutale de l'environnement autour des arbres est néfaste, car elle entraîne une dégradation de la plantation à moyen terme, avec des risques accrus de développement de problèmes sanitaires ou mécaniques. En effet, les arbres n'ont pas la capacité de s'adapter rapidement à de nouvelles conditions de vie.

Différentes mesures peuvent être prises pour protéger les arbres en période de travaux. La réalisation d'un état des lieux initial, d'une surveillance régulière du chantier et d'un état des lieux final constitue la base. Des solutions existent pour protéger physiquement les plantations. En complément, il est parfois nécessaire de mettre en place des mesures réglementaires qui ont pour objectif de sensibiliser sur la valeur patrimoniale des arbres et si besoin de sanctionner les contrevenants.

Assurer une protection physique des arbres

Le passage d'engins de travaux publics à proximité des arbres est à proscrire. Du fait de leur encombrement et de leur poids, ils risquent de provoquer des dégâts au niveau du sol (compactage), du tronc (blessures) et du houppier (branches cassées).



CG94

Un bel exemple de ce qu'il ne faut pas faire !

Lorsque des travaux importants sont prévus, la surface minimale à protéger doit correspondre à la projection au sol du volume aérien de l'arbre. Le périmètre de protection peut être réalisé à l'aide d'une clôture métallique ou d'une palissade en bois solidement implantée dans le sol. Si quelques extrémités de branches viennent à dépasser de ce périmètre, il est préférable que le gestionnaire procède à leur élimination dans les règles de l'art, plutôt que de prendre le risque qu'elles soient arrachées accidentellement.

Les opérations de remblaiement au pied d'un arbre, y compris avec de la terre, sont également interdites, car elles entraînent un compactage et une asphyxie du sol. Pour les mêmes raisons, aucun stockage de matériaux de chantier ou de déchets ne doit être admis dans cette enceinte. Il faut aussi veiller à ce que les eaux de ruissellement en provenance du chantier ne viennent pas en contact avec la zone de plantation, car elles sont contaminées par des produits comme la laitance de béton, toxique pour les végétaux.
En complément de cette protection globale ou pour des travaux temporaires de courte durée n'impactant pas le sol à proximité des arbres, il est recommandé de protéger le tronc. On utilise pour cela soit des planches jointives, soit un tube plastique annelé. Dans un cas comme dans l'autre, il faut installer un système souple (mousse, caoutchouc) entre le tronc et la protection extérieure pour éviter les frottements.

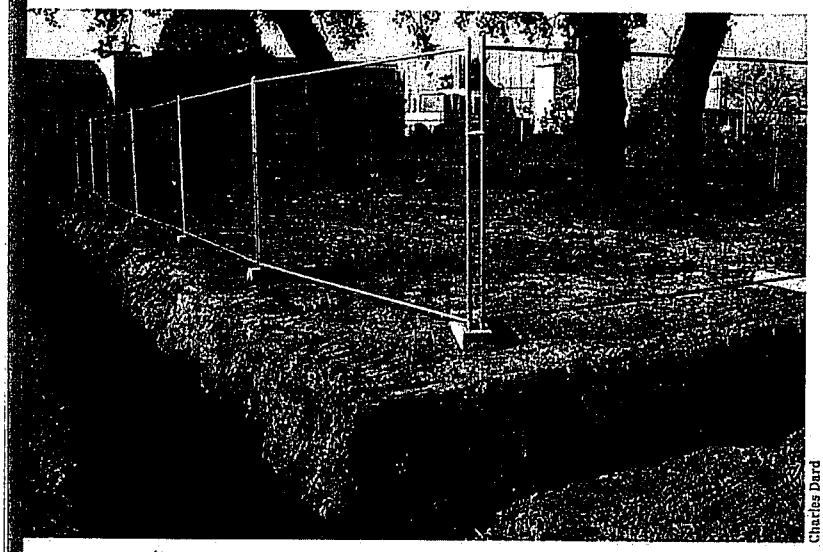
Sensibiliser sur la valeur des arbres et dissuader les contrevenants

Plusieurs méthodes d'évaluation de la valeur monétaire des arbres d'ornement ont été élaborées par des collectivités territoriales ou des bureaux d'études depuis le début des années 1990. L'objectif premier est de sensibiliser les citoyens et les élus mais également les concessionnaires de l'espace public.

La valeur d'un arbre d'ornement ne peut se calculer uniquement sur la base du coût de remplacement à l'identique, exception faite des jeunes plantations. Car dès que l'arbre a atteint une certaine taille, au-delà de 40-50 cm de circonférence, il est quasiment impossible de trouver un « remplaçant » en pépinière. D'autre part, le coût de remplacement ne tient pas compte de l'aspect patrimonial de l'arbre (intérêt historique, culturel ou botanique), ainsi que du rôle paysager et social qu'il offrait jusque-là.
C'est pourquoi les barèmes d'évaluation de la valeur monétaire prennent en compte la valeur d'aménité de l'arbre. Elle est basée sur l'analyse d'un certain nombre de critères permettant d'apprécier l'intérêt de l'arbre : espèce et variété, taille, situation environnementale, aspect esthétique, état sanitaire et mécanique, caractère remarquable... Pour chacun de ces critères, une note est attribuée, qui sert de base au calcul de la valeur monétaire, via une formule plus ou moins complexe. En cas de dommages causés sur un arbre par un tiers, le gestionnaire peut calculer les indemnités compensatoires sur la base d'un pourcentage de la valeur de l'arbre concerné. Elles sont fonction de la zone touchée (branches, écorce, système racinaire), de la nature de la blessure et de la superficie endommagée. Au-delà d'un certain seuil, c'est-à-dire lorsque la blessure atteint une superficie telle que le développement futur de l'arbre est compromis, l'indemnisation demandée est de 100 % de la valeur de l'arbre. C'est généralement le cas lorsque la surface atteinte dépasse 50 % de la surface totale. ...

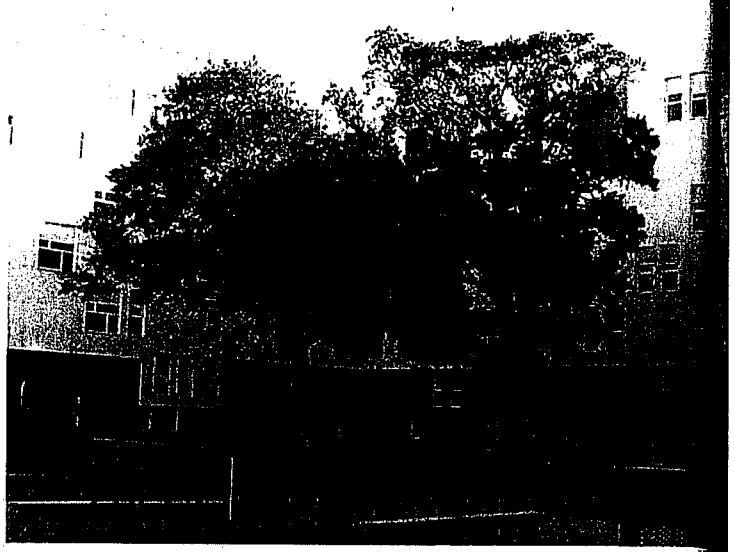
Un exemple de protection du tronc.

Ville de Rennes



Charles Dard

Une protection globale efficace pour conserver un groupe d'arbres.



Les mêmes arbres après travaux.

Coordonner les intervenants pour éviter la succession de travaux

La coordination entre les différents partenaires techniques présents sur l'espace public est indispensable pour éviter des interventions successives qui peuvent endommager les plantations. La réalisation de travaux souterrains sans tranchées peut constituer une solution technique intéressante à proximité des plantations d'arbres, car elle est susceptible de provoquer moins de dégâts. L'association internationale des travaux sans tranchée (ISTT) définit trois catégories de techniques, applicables selon la nature du réseau et le lieu d'exécution du chantier. La plus courante est la technique de chemisage qui consiste à mettre en place une gaine à l'intérieur de l'ancienne canalisation.

Concevoir des sols adaptés en amont des projets de plantation

Pour limiter les risques de dégâts aux arbres implantés sur l'espace public, le gestionnaire a tout intérêt à anticiper la protection de ses plantations et en particulier du sol, dès la phase de conception des projets.

Deux techniques se sont développées ces dernières années, le mélange terre-pierres et la dalle de répartition. Avec le mélange terre-pierres, le principe est de fabriquer un substrat qui sera incompressible après sa mise en œuvre, mais dans lequel le système racinaire peut s'ancrer facilement et trouver un milieu favorable à son développement. Le mélange terre-pierres est composé de deux volumes de pierres, qui constituent l'ossature mécanique du substrat, pour un volume de terre végétale, qui s'insère dans les zones lacunaires intermédiaires. Il faut choisir des pierres concassées, pour favoriser la création du maillage après compactage du mélange.

La dalle de répartition permet de créer une surface au-dessus de la fosse de plantation apte à recevoir une circulation piétonne ou automobile (véhicules légers), sans compacter le substrat. La dalle de répartition se trouve solidaire de l'encadrement de la fosse et repose sur le fond de forme du trottoir, en « suspension » au-dessus de la fosse de plantation. Cette technique permet aussi de sceller les bordures en même temps que la dalle est coulée, évitant ainsi la pose de solins qui réduisent la taille de la fosse. ■

Le protocole Pesos

La mise en place d'un accord entre les concessionnaires de réseaux et les services techniques permet d'anticiper les problèmes. Dès 1992, la ville de Nantes a conçu le protocole Pesos (plantation en site opérationnel sensible) repris ensuite par plusieurs collectivités. Il permet de déroger à la règle couramment imposée dans les règlements de voirie qui interdit la présence de plantations à moins de 1,50 mètre des réseaux. L'objectif est tout autant de respecter les arbres que les ouvrages. Les services espaces verts s'engagent à ne pas choisir des essences avec un système racinaire puissant. Les concessionnaires soumettent toute intervention à une concertation préalable.

POUR EN SAVOIR PLUS

- *L'arbre en milieu urbain, conception et réalisation de plantations*, Charles-Materne Gillig, Corinne Bourgery, Nicolas Amann, 2008, Éditions Infolio, Suisse.
- « *Évaluer la valeur financière des arbres d'ornement et estimer le montant des indemnités en cas de dommages* », Augustin Bonnardot, Christian Riboulet, 2004, Fiche « Arbre en questions » éditée par le Caue 77 et la SFA.

Document 5
« BHNS : la ligne 2 à Nancy » – CERTU – juin 2009

COMMUNAUTE URBAINE DU GRAND NANCY
LA LIGNE N°2

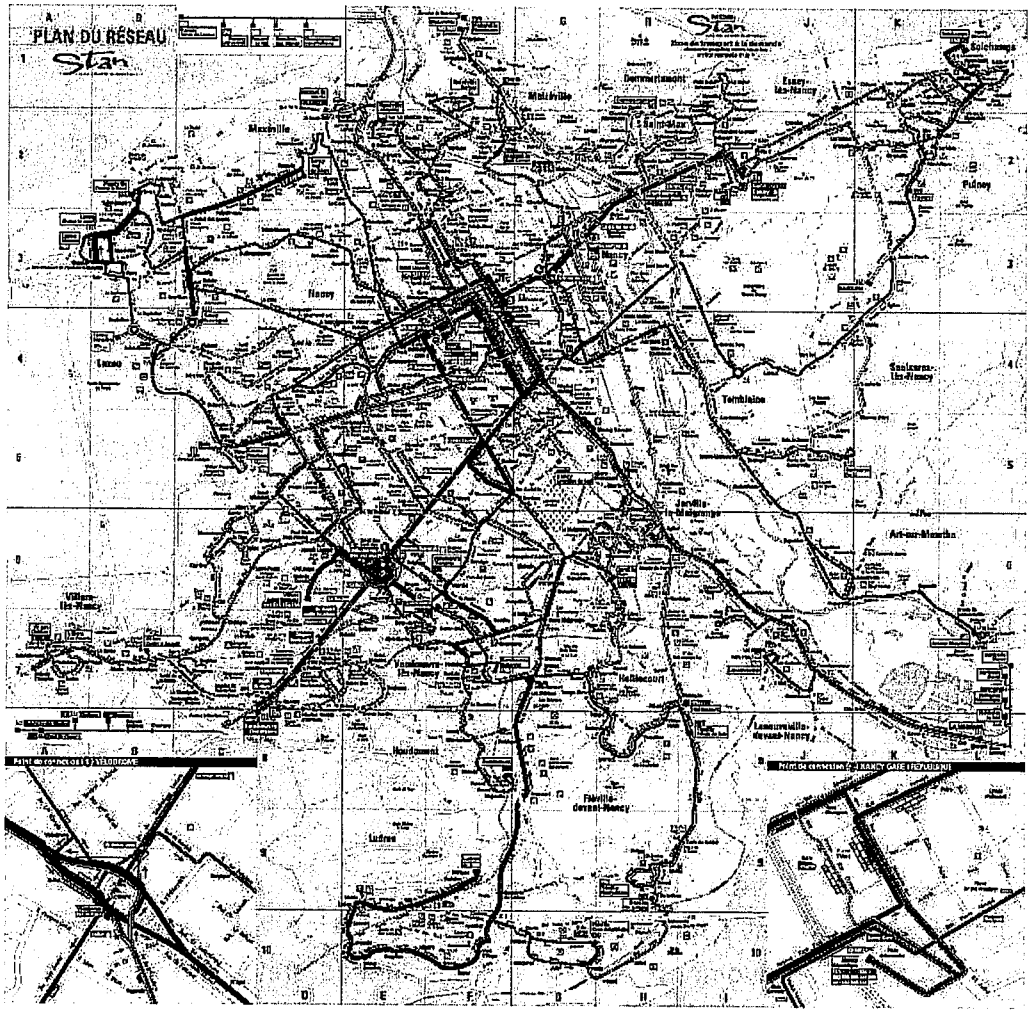
CONTEXTE

Créée en décembre 1995, la Communauté Urbaine du Grand Nancy (CUGN°) regroupe 20 communes, elle comptabilise 266 000 habitants dont 103 600 pour la ville de Nancy.
Le premier PDU adopté en 2000 a vu la réalisation de la ligne 1 avec le système TVR pour une mise en service fin 2001. Les ambitions de l'actualisation du PDU qui a été adopté en octobre 2006 est de rendre les transports en commun plus attractifs avec 3 lignes en site propre (ou en partie) y compris celle existante, et des lignes complémentaires à haut niveau de service.

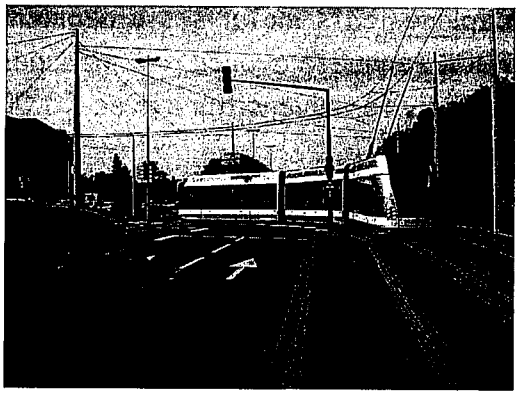
Le réseau urbain STAN est constitué d'une ligne avec du matériel TVR et de 29 lignes de bus avec 180 véhicules et 3 lignes de taxi bus, ce qui représente 232 km de lignes dont 10 km pour le TVR. La fréquentation est de 25,3 millions de voyageurs en 2008 en augmentation sur les dernières années, avec +50% depuis 2004. La ligne 1 représente 40 000 voyages par jour.

La part des transports collectifs dans les déplacements motorisés a augmenté pour passer de 12 à 13% en 1998 à 15% en 2004 (enquête auprès des ménages). Une des particularités de Nancy, est sa forte activité universitaire avec 50 000 étudiants.

Le bilan mitigé de la ligne 1 de tramway après les déboires de sa mise en service, est aujourd'hui intégrée à la vie des Nancéiens. Ces contre temps ont « gelé » un temps les autres projets sur le réseau. On reproche à cette ligne notamment, une vitesse commerciale trop faible (15,2 km/h).



plan du réseau actuel STAN



Ligne 1 - TVR

RAPPEL ET ENJEUX

Dès 2002, la CUGN a souhaité actualiser les études transports réalisées dans les années 90, d'une part pour actualiser son PDU de 2000 et d'autre part pour continuer le développement de son réseau de transport en commun Le groupement d'étude (SYSTRA - INGEROP) associé à deux cabinets d'architecte a démarré cette étude fin 2003. La 1ière phase menée en 2004 a porté sur l'actualisation des données déplacements avec 3 enquêtes ; deux portant sur les déplacements TC et VP et une « enquête ménage » allégée. La 2ième phase consistait à élaborer des scénarios à l'horizon 2015, ce qui a permis d'opter pour un schéma général de transports qui est au cœur du PDU arrêté en février 2006. La 3ième phase de l'étude est consacrée au projet de la « ligne 2 »

STRATEGIE ET CHOIX DU TRACE

Une analyse multicritère des axes forts de déplacements a permis d'identifier le potentiel de demande qui justifierait la mise en œuvre d'une deuxième ligne de TCSP. Parmi les critères étudiés figurent notamment le potentiel de clientèle TC et la possibilité de capter les trafics d'échanges en créant des parcs relais. Une analyse multicritères a permis de mettre en évidence la pertinence d'un corridor : Champ le Bœuf - Haut du lièvre - Nancy centre par le boulevard de Scarpone en la diamétralisant avec le corridor desservant les axes St Dizier/quatre Eglises, avenue de Strasbourg à Nancy pour un terminus à la limite communale Jarville/Laneuveville.

Les contraintes et enjeux des scénarios ont été étudiés selon 4 critères :

- Organisation du réseau autour des lignes 1 (existante) et 2 (en projet) ,
- Niveau de desserte,
- Insertion dans le site,
- Choix technologique du matériel.

Le PDU retient également le scénario d'une 3ième ligne à haut niveau de service.
L'évaluation de ce scénario a été examinée sur 9 critères notés.
Ces critères sont les suivants :

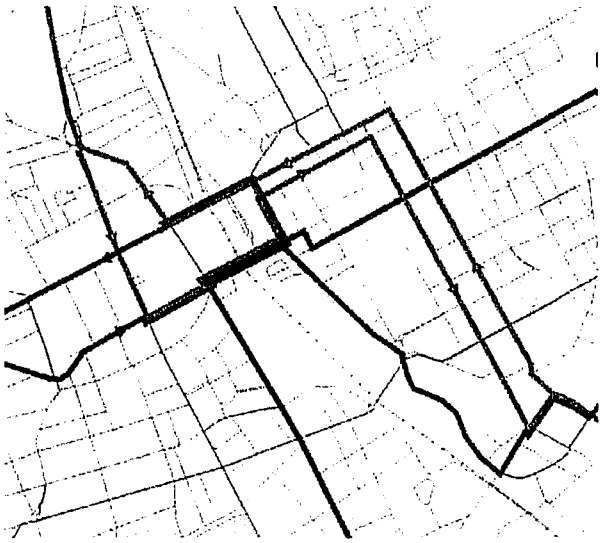
- ✓ Population + emplois + scolaires desservis en 2015,
- ✓ Variation des temps de parcours TC vers les pôles principaux,
- ✓ Potentiel TC en 2015
- ✓ Parc relais (P+R),
- ✓ Enjeux urbains,
- ✓ Grands impacts sur la circulation,
- ✓ Faisabilité technique,
- ✓ Coûts d'investissements (hors matériels roulants),
- ✓ Coûts de fonctionnements.

Ce sont 7 scénarios stratégiques différents qui ont fait l'objet de cette comparaison.
Plusieurs scénarios fins d'insertion ont été étudiés notamment sur des variantes de passage au centre ville.

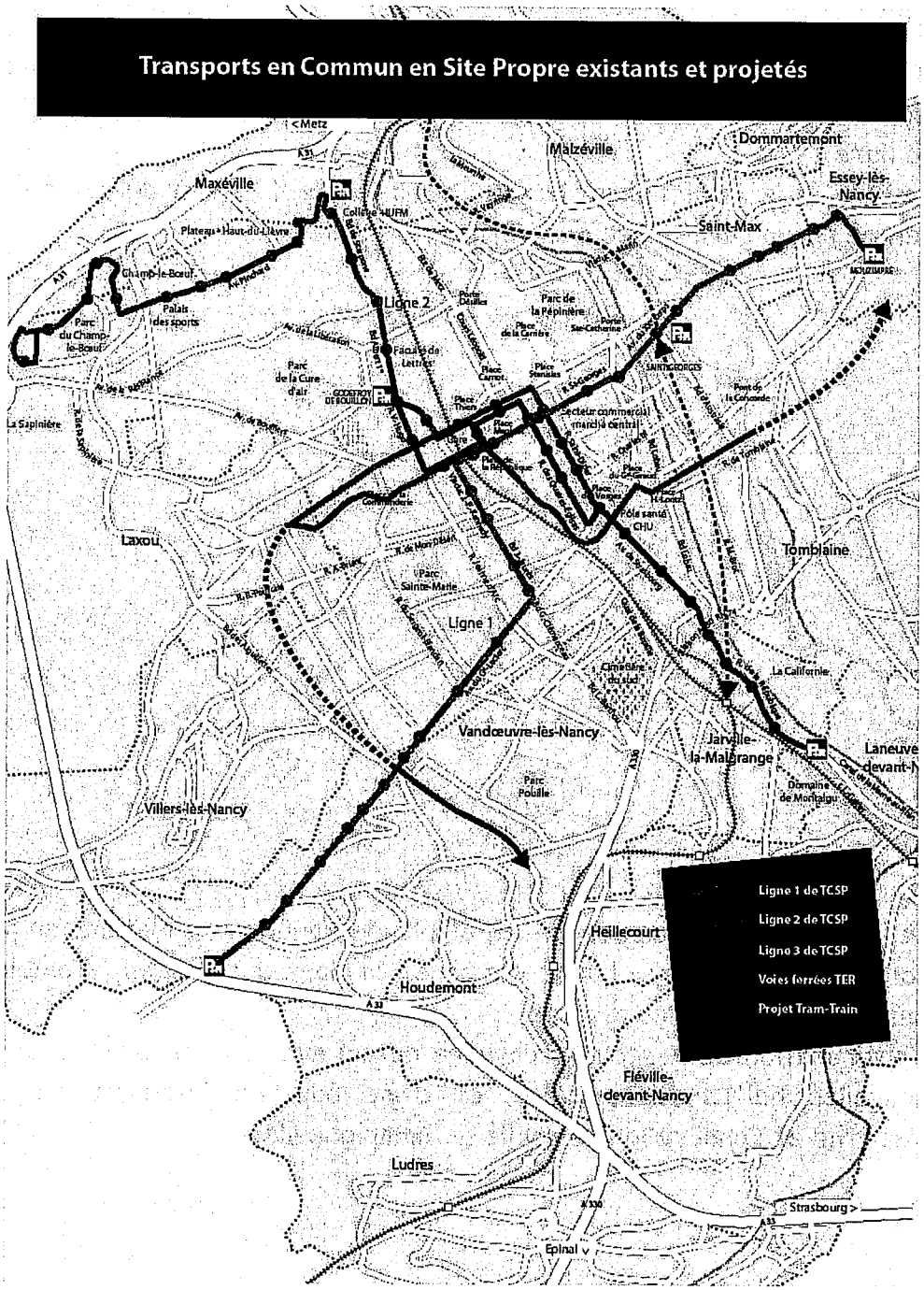
Au final le scénario retenu pour le réseau de transports en commun à terme sera constitué de:

- La ligne 1 TVR,
- La ligne 2 de TCSP reliant Laxou Champ-le-Bœuf - Haut du lièvre - Nancy centre par la gare- place des Vosges - Jarville

Passage par le pôle gare



- La ligne 3, TCSP à long terme en BHNS de Vandoeuvre Nations en passant par Villers lès Nancy - Laxou - la gare - la place des Vosges - Tomblaine et enfin les plaines rives droites.
- L'optimisation du réseau ferroviaire actuel avec une création possible de nouvelles haltes ferroviaires, et d'une nouvelle infrastructure entre Meurthe et Canal reliant Jarville à Champigneulles.



scénario retenu à terme

Parallèlement à ce scénario, une réflexion sur la restructuration du réseau bus a été sommairement menée avec des hypothèses de travail et non avec un programme précis de hiérarchisation, La restructuration sera approfondie dans les phases ultérieures des études.
D'autre part, la hiérarchisation du réseau de voirie, le plan de circulation et de stationnement sont menés conjointement à cette démarche de politique des TC.

SYNTHESE ET CONCLUSION

1) - Un réseau de transport collectif urbain retenu à long terme avec 3 lignes de TCSP.

- La ligne 1 existante (TVR),
- La seconde ligne à réaliser en site propre exploitée en trolleybus avec des aménagements de qualité type tramway (horizon 2012-2013).
- La troisième ligne, un TCSP à plus long terme et préfigurer dans un premier temps sous forme de BHNS à l'horizon 2012 2013
-

2) - Une ligne 4 utilisant le réseau ferroviaire, avec une extension possible entre Meurthe et Canal et reliant Jarville à Champigneulles.

3) - D'autres lignes de bus renforcées, en particulier pour les dessertes radiales avec des itinéraires rapides.

La ligne 2 – ses principales caractéristiques

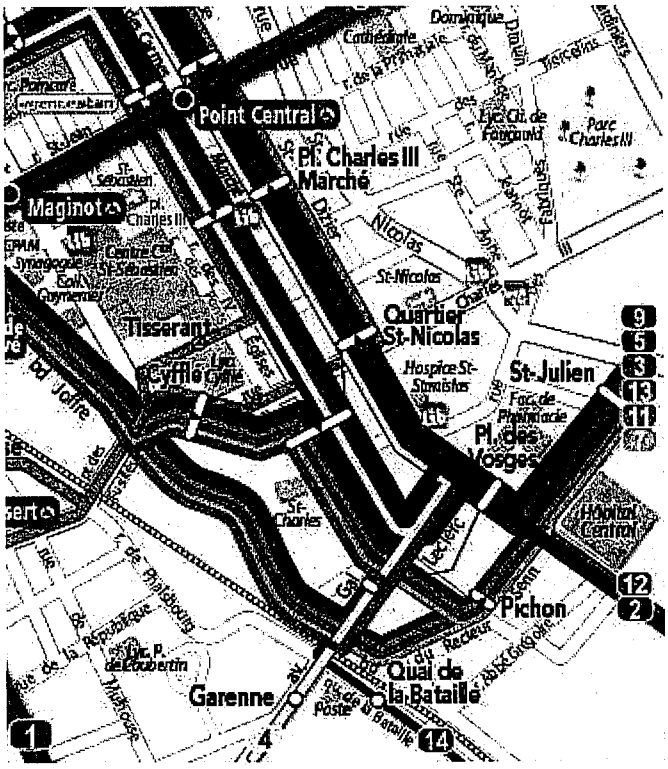
Après définition plus approfondie, le matériel roulant retenu sera du trolleybus articulé.
La longueur de la ligne sera de 12 km à un horizon 2012 2013.

- 32 stations
- 25 000voyageurs/jour
- site bidirectionnel axial sur 1/3 du parcours
- unidirectionnel latéral sur 20% du parcours (mais éclaté sur deux rues)
- banal sur 45%.
- Amplitude du service 5h00 - 23h00
- Fréquence 5mn en période de pointe et 8mn en heure creuse
- 23 véhicules prévus de 18m de long et 2,5m de large.
- 168 M € HT d'investissement
- 3 P+R d'environ 1000 places au total

Document 6
« Place des Vosges : zoom sur le futur réseau urbain » – CUGN – février 2013

PLACE DES VOSGES :

Zoom sur le futur réseau urbain



Certu

Mobilités et transports

Le point sur

Article paru dans la revue Transport/Environnement/Circulation (TEC) n° 203 de septembre 2009, numéro spécial "Transports publics et territoires"

Tramway et Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) en France : domaines de pertinence en zone urbaine

Avec l'évolution des pratiques de déplacements et des mentalités, les transports collectifs doivent s'adapter en permanence en proposant des innovations, tant technologiques qu'organisationnelles. À partir des années 80, sous l'impulsion de l'État, le tramway est réintroduit dans les villes françaises (Nantes en 1985, Grenoble en 1987, Rouen et Strasbourg en 1994) en portant avec lui des projets de réaménagements urbains. La loi sur l'Air de 1996 initie avec les PDU de grandes réflexions sur les déplacements urbains qui se traduisent par de nombreux projets de tramway. Avec le soutien financier de l'État et la montée des préoccupations de cadre de vie, le tramway s'installe dans la plupart des grandes agglomérations françaises[1].

Progressivement, la question de la pertinence du tramway dans les agglomérations moyennes (moins de 300 000 habitants) est posée, notamment dans le rapport coût/besoins. Ainsi, l'idée de « systèmes intermédiaires » entre le bus et le tramway apparaît, poussée par une forte dynamique d'innovation technologique : *TVR* de Bombardier, *Civis* d'Irisbus, *Translohr* de Lohr, Phileas d'APTS... Alors que les promesses de ces nouveaux systèmes ne sont pas toujours tenues, les chercheurs et praticiens tournent leur regard vers l'Amérique et le Bus Rapid Transit (BRT). À partir d'expériences locales (*TVM* en Île-de-France, *TEOR* à Rouen, *BusWay*® à Nantes, etc.), cette démarche donne naissance en 2005 au concept de Bus à Haut Niveau de Service (BHNS) qui place le bus au cœur d'un véritable « système » de transport et lui redonne une image positive. La montée en puissance du BHNS depuis 2006 et le retour de l'État dans le financement des transports collectifs (Grenelle de l'environnement) accentuent la dynamique autour des transports collectifs en site propre (TCSP) qui s'inscrivent désormais dans des politiques locales et nationales de développement durable. Cet engouement replace la question du choix du système au cœur de débats complexes et délicats auxquels sont amenés à participer techniciens, élus et citoyens.

Une terminologie à clarifier

Parler de TCSP nécessite quelques précisions de terminologie. Le temps, l'histoire et l'évolution des mentalités font en effet émerger des visions différentes des systèmes de transports urbains.

En France, 3 familles de TCSP urbains qui reposent sur des considérations réglementaires

En France, l'apparition des « systèmes guidés sur pneus » à la fin des années 90 a engendré des confusions sur le plan sémantique. En particulier, motivé par la communication politique, l'usage abusif du terme « tramway sur pneus » génère plusieurs idées reçues portant sur la capacité, les performances, l'attractivité et les conditions de mise en œuvre des systèmes (réglementation). Dans la foulée, le BHNS apparaît sous la forme d'un concept dont les contours restent volontairement souples.

Le Certu propose donc depuis 2007 une nouvelle classification « TCSP urbains » discutée dans des groupes de travail impliquant la DGITM, le Gart, l'UTP, l'Inrets et le STRMTG. Elle repose sur la distinction des systèmes selon deux réglementations :

[1] En 2009, la France compte 407 km de tramways dans 17 agglomérations. D'ici 2015, 10 agglomérations devraient rejoindre le « club » pour porter le total à environ 750 km.

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer

- le décret n° 2003-425 relatif à la sécurité des transports publics;
- les articles R. 311-1, R. 312-10 et R. 312-11 du code de la route et l'arrêté du 2 juillet 1982 relatif aux transports en commun de personnes, modifié par l'arrêté du 18 mai 2009.

Certains systèmes guidés sont soumis aux deux réglementations dans la mesure où le guidage est immatériel (*TEOR* à Rouen, *Phileas* d'APTS à Douai), ou non permanent (*TVR* de Bombardier à Nancy et Caen). Leurs matériels roulants, considérés comme des véhicules routiers, sont donc limités en gabarit par le code de la route (24,50 m de long, 2,55 m de large, hors rétroviseurs). En revanche, le *Translohr* proposé par Lohr Industrie est guidé de manière permanente par un rail central. Il n'est donc soumis qu'à la réglementation sur les transports publics guidés, comme le sont le métro et le tramway.

Ces considérations réglementaires et techniques permettent de définir trois classes de TCSP urbain: le métro, le tramway et le Bus à Haut Niveau de Service (BHNS).

Transports collectifs en sites propres (TCSP)

On entend par « transport collectif en site propre » (TCSP), un système de transport public utilisant majoritairement des emprises affectées à son exploitation. **L'approche « système »** d'un TCSP repose sur 3 composantes et sur leur articulation:

- l'infrastructure (plate-forme, stations, etc.);
- le matériel roulant;
- les conditions d'exploitation (modalités de circulation, systèmes d'aide à l'exploitation, information voyageurs...).

Métro

Le métro est un TCSP guidé de manière permanente et caractérisé par un site propre intégral (pas de carrefour, plate-forme inaccessible aux piétons, aux vélos et à tout véhicule à moteur). Il est généralement en souterrain ou en viaduc. Il est exploité à voie libre à l'aide d'un système de cantonnement. Il peut être automatique. On fera la différence entre le métro lourd et le métro léger de type Véhicule Automatique Léger (VAL).

Tramway

Le tramway est un TCSP guidé caractérisé par un véhicule assujetti à suivre de façon permanente une trajectoire déterminée par un ou des rails matériels. On intègre donc dans cette catégorie le « Tramway sur pneus » *Translohr* du constructeur Lohr, système guidé sur pneus qui présente la particularité d'avoir un guidage matériel permanent par rail. Cette caractéristique lui permet de se soustraire au code de la route, notamment en ce qui concerne les dimensions des rames.

Translohr de Clermont-Ferrand (source: Certu)

Bus à haut niveau de service (BHNS)

Le BHNS est un TCSP caractérisé par un véhicule routier limité à 24,50 m de long et 2,55 m de large par le code de la route.

Par une approche globale (matériel roulant, infrastructure, exploitation), le BHNS assure un niveau de service supérieur aux lignes de bus conventionnelles (fréquence, vitesse, régularité, confort, accessibilité) et continu. Il s'approche du niveau de service des tramways français. Le bus est ici considéré dans sa conception la plus large: il peut être guidé (guidage matériel ou immatériel) ou non guidé, à motorisation thermique, électrique ou hybride. On parlera donc de « trolleybus à haut niveau de service » pour les BHNS utilisant des véhicules trolleybus: C1/C2 à Lyon, projets à Saint-Étienne, Valenciennes et Nancy.

Le *TVR* de Bombardier, système guidé par rail central qui est soumis aux dispositions du code de la route, est à ce titre considéré comme un BHNS guidé. Le *Phileas* d'APTS, en cours de développement, devrait aussi intégrer la catégorie BHNS guidé, sous réserve de l'homologation en France du véhicule routier par les services compétents.

BHNS guidé à Rouen
(source: communauté de l'agglomération rouennaise)

Cette classification met en évidence une approche différente de la réglementation selon la nature du guidage :

- permanent et matériel pour le métro et le tramway ;
- partiel, immatériel ou inexistant pour le BHNS.

Classification des TCSP de surface en fonction des caractéristiques de guidage (source : Certu)

Classification TCSP	Tramway		BHNS guidés				BHNS non guidé
Système	Tramway fer	Translohr	TVR de Bombardier à Caen	TVR de Bombardier à Nancy	Phileas d'APTS à Douai	Bus à guidage optique	Bus classique
Type de guidage	2 rails porteurs	Rail central	Rail central	Rail central	Magnétique	Optique	
Classe de guidage	Matériel	Matériel	Matériel	Matériel	Immatériel	Immatériel	
Utilisation du guidage	Permanent	Permanent	tout le parcours commercial (hors dépôt)	Une partie du parcours commercial	Permanent (sauf mode dégradé)	Permanent (sauf mode dégradé) ou ponctuel	Aucun
Soumis à la réglementation TPG	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui	Non
Soumis au code de la route	Non	Non	Oui	Oui	Oui	Oui	Oui

* en projet

Elle met aussi en avant la notion de **capacité** qui demeure un critère important dans le choix d'un système TCSP :

- le guidage permanent et le site propre intégral ouvrent de vastes horizons pour le métro ;
- à un degré moindre, le tramway doit sa grande capacité à ses dimensions permises par le guidage matériel permanent. En revanche, sa capacité reste bornée par les conditions d'exploitation (gestion des carrefours) et la longueur des quais ;
- les vitesses et fréquences du BHNS peuvent être identiques à celles d'un tramway. En revanche, les dimensions du matériel roulant, et donc sa capacité, sont limitées par le code de la route.

Des approches différentes d'un pays à l'autre

La vision du tramway en France reste étroitement liée à son démantèlement après la deuxième guerre mondiale. Sa réintroduction à partir de 1985 repose sur de fortes exigences en matière de niveau de service (recours quasi absolu au site propre) et sur le projet urbain qui l'accompagne.

Dans d'autres pays, notamment dans le nord et l'est de l'Europe, le tramway reste avant tout un outil de transport. Ses performances varient selon les configurations : du tramway englué dans la circulation sur le modèle du vieux *Streetcar* américain, au tramway présentant des sections en tunnel. Toutefois, le tramway présente des caractéristiques communes au niveau européen : une circulation en majorité sur voirie et une relative « perméabilité » du site propre. En Allemagne, le tramway est d'ailleurs désigné sous le terme de *Straßenbahn*, terme qui renvoie à l'idée de « voie ferrée dans la rue ». En revanche, lorsque du matériel léger (type tramway) est utilisé sous la forme d'un métro (site propre intégral inaccessible), on parle de *Stadtbahn*. On retrouve aussi cette notion de *Métro Léger* dans le concept de *Ligh Rail Transit (LRT)* américain qui s'est largement répandu dans le monde. Les contours de ce dernier restent variés. Si aux États-Unis, le LRT renvoie à des systèmes allant du métro léger au métro, le terme englobe parfois, sans doute à tort, le « tramway européen ».

En ce qui concerne le bus, la terminologie traduit d'abord des différences de contexte d'un continent à l'autre. Dans la majorité des villes d'Europe, les besoins de fortes capacités sont déjà satisfaits par les trains de banlieues, les métros et les tramways. Le BHNS (ou *BHLS* en anglais pour *Bus with a high Level of Service*) s'adapte donc au nombre d'usagers, tout en conservant les principaux avantages du tramway et sa philosophie en matière d'insertion dans des rues souvent étroites. À l'opposé, le concept de BRT et ses projets mythiques associés (Bogota, Curitiba) renvoient régulièrement à un fort besoin de capacité qui peut se traduire par des coupures urbaines fortes (circulations en site propre à 2x2 voies, carrefours dénivelés, passerelles pour les piétons, convois de bus...). Ce *Full-BRT*[2] semble se répandre dans de nombreuses grandes métropoles de pays en développement et véhicule une image partielle du BRT. En effet, aux États-Unis, le concept BRT est plus large puisqu'il intègre le *BRT-Heavy* (l'équivalent du BHNS français) et le *BRT-Lite* qui correspond à des opérations de dynamisation de lignes telles les *Lianes*[3] à Dijon ou les lignes *Chronobus* à Nantes. Cette dernière catégorie est avant tout basée sur des lignes à forte fréquence et larges amplitudes horaires, avec des aménagements ponctuels au niveau de certains points noirs (sas, couloir bus, priorités aux carrefours).

[2] Terme utilisé aux États-Unis pour caractériser les BRT à très forte capacité.

[3] Les Lianes ne sont pas considérées comme BHNS. Voir la définition du concept dans le retour des enquêtes 2008 *Keoscopie II* de Keolis

Quel TCSP choisir ? une question universelle qui évolue avec le temps

La question du choix du système TCSP est au cœur de nombreux débats. Alors que les transports publics occupent désormais une place importante dans le débat politique, cette question trouve un écho auprès des citoyens, des associations, des passionnés, de la presse... Elle se traduit différemment selon les pays, les villes et les époques.

Aux États-Unis, le débat entre BRT et métro léger (LRT) est ancien et repose sur de nombreux lobbies. Des études à Saint-Louis et Washington dans les années 50 ont fait émerger les premiers projets de BRT. Très vite, il est comparé au LRT. Ce débat est encore d'actualité. Il repose toujours sur les mêmes arguments :

- Dans les villes Nord-Américaines, les transports publics doivent avant tout répondre aux besoins des navetteurs qui se rendent dans les Central Business District (CBD) depuis leur domicile de banlieue[4]. Grâce à sa souplesse et pour un coût limité, le BRT permet d'envisager des formes d'exploitation plus adaptées aux besoins : limitation des rabattements et services directs plus rapides en compléments de lignes omnibus.
- Les défenseurs du LRT mettent en avant son niveau de service, sa capacité, son attractivité et son potentiel à structurer l'environnement traversé.

En Europe, la question du choix du TCSP est généralement du ressort d'une autorité de transports urbains unique qui définie les besoins (tracé, capacité...) puis les moyens à mettre en œuvre (type de système). Les îles britanniques représentent la principale exception. La dérégulation des bus en Grande Bretagne ou la séparation des compétences entre bus et tramway en Irlande sont autant de freins pour mener une approche globale et intégrée. Dans ces contextes, le tramway peine à s'affirmer.

En France, les discussions sur les TCSP ont d'abord été marquées à partir des années 80 par le choix entre le Véhicule Automatique Léger (VAL) (1re mise en service en 1983 à Lille) et le tramway. Ces deux systèmes présentent des caractéristiques très différentes en termes de performances, d'insertion urbaine, et de coûts. Ainsi, le débat a été très animé dans les grandes agglomérations de province qui souhaitaient se doter d'un TCSP (Strasbourg, Toulouse, Rennes et Bordeaux notamment). De 1994 à 2003, l'État a indirectement participé à ce débat en favorisant le développement du tramway par rapport au VAL, par des taux et des plafonds de subventions plus avantageux.
Avec la diffusion du tramway dans des agglomérations de moins de 300 000 habitants à partir de 2001 (Montpellier, Orléans), et l'émergence récente des BHNS, les débats se recentrent désormais sur les TCSP de surface. Cependant, à la différence du choix VAL/tramway, le choix tramway/BHNS se place dans le cadre d'une vision partagée en termes de niveau de service et d'insertion urbaine. Cependant, tramway et BHNS sont complémentaires et possèdent leur propre domaine de pertinence.

Domaines de pertinence des tcsp de surface et processus de choix

La démarche qui conduit au choix d'un TCSP peut être complexe. Elle nécessite du temps, des études, de la concertation et une implication forte des décideurs sur certains aspects techniques très pointus. Elle se base notamment sur les 6 thématiques qui sont développées dans la suite de l'article. Le déroulement des études peut nécessiter des itérations entre ces thématiques, le choix du système le plus adapté n'étant pas toujours immédiat.

La vision à long terme (20-30 ans) du développement de l'agglomération et des réseaux de TC/TCSP

Les stratégies de localisation à long terme de l'habitat, des emplois et des équipements, et les évolutions des attentes et des comportements, peuvent modifier les équilibres et les besoins en déplacements d'une agglomération.
Elles peuvent elles-mêmes être influencées par la politique des transports. Aussi, la construction des réseaux de TCSP (systèmes, tracés, organisation générale des TC) doit anticiper au mieux ces phénomènes dans une vision globale à long terme.

En ce qui concerne la logique de construction des réseaux de TC à long terme, les retours d'expériences des premières villes à TCSP permettent de tirer plusieurs enseignements :

[4] À l'inverse, en Europe, les transports collectifs utilisent le potentiel procuré par la concentration des flux et prennent une part de plus en plus importante pour les motifs autres que les déplacements domicile-travail.

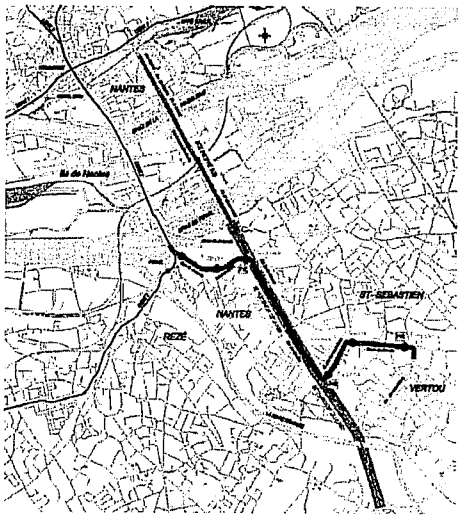
- **La 1re ligne de TCSP ne doit pas concentrer tous les efforts**. Pour obtenir un effet durable, l'amélioration du niveau de service doit être continue dans le temps (développement d'autres lignes TCSP, améliorations sur le réseau de bus, etc.) et l'AOTU doit disposer de marges de manœuvre en pensant au long terme. Par ailleurs, une première ligne de TCSP ne doit pas chercher à desservir systématiquement les grands pôles générateurs de trafic au risque d'être sinueuse (vitesse limitée), coûteuse (investissement et exploitation), voire en sous-capacité. En revanche, elle peut constituer une étape dans le développement d'un réseau de lignes à haut niveau de service.

- **Les TCSP font partie d'un réseau global qui les accompagne**. Ils ne doivent pas concentrer tous les efforts. Les effets les plus positifs en termes de mobilité TC sont observés là où l'offre de bus classique en parallèle est performante (Nantes, Strasbourg, Rennes). C'est d'autant plus vrai lorsque les TCSP ne desservent qu'une partie du territoire.

- **Les rabattements bus → TCSP ne doivent pas être systématiques**. L'organisation d'un réseau de bus « au service » du tramway a montré ses limites, comme le prouve l'expérience de la 1re ligne de tramway d'Orléans en 2001. S'il permet d'assurer un niveau minimal de trafic sur la ligne de tramway, ce fonctionnement ne garantit en rien un « effet TCSP » sur l'ensemble du réseau[5]. Par ailleurs, il peut générer des correspondances pénalisantes, notamment dans le sens sortant, lorsque les fréquences des bus ne sont pas suffisantes. Il est parfois préférable de multiplier les possibilités pour l'usager: rabattement performant ou diffusion du bus en centre-ville avec un maillage du réseau. Ce concept de « rabattement sans contrainte » est notamment mis en œuvre à Rennes, Lyon et Le Mans.

- **Les problèmes de capacité des TCSP doivent être anticipés** pour éviter des difficultés à moyen terme (problème d'exploitation, irrégularité, baisse de la vitesse commerciale, mauvaise image du service). En particulier, la logique de concentration des lignes en un pôle central fort peut être remise en cause. Outre des difficultés d'exploitation des lignes (3 lignes de tramway se croisent au nœud « Commerce » à Nantes), ces configurations engendrent des flux de piétons difficiles à gérer sur des espaces étroits (station « Homme de Fer » à Strasbourg).
  Les collectivités doivent alors prendre en compte cette dimension dans leurs projets futurs (rocades tramway comme la ligne E de Strasbourg, maillage du réseau initié avec la ligne 4 à Nantes).

- **Plusieurs réseaux français intègrent désormais la notion de maillage** dans la construction de leurs réseaux de TCSP, tant pour mieux répondre aux besoins de déplacements que pour anticiper les problèmes de capacité. Cette philosophie se développe en complément d'un réseau de TCSP déjà en place (extension de la ligne E de tramway de Toulouse, ligne C de Grenoble) ou dès les premières lignes de TCSP (projet de tramway de Dijon).



La question de l'organisation globale et à long terme des réseaux constitue une problématique majeure. Certains réseaux anticipent cette dimension dans leurs réflexions (Nantes et Strasbourg depuis quelques années, Dijon). D'autres vont y venir par la force des choses. C'est le cas de l'agglomération bordelaise dont les projets de TCSP à court terme (2012-2013) concernent essentiellement des prolongements de lignes de tramway existantes déjà très chargées. Les débats qui ont eu lieu lors du renouvellement de la délégation de service public ont mis en avant ces faiblesses. À court terme, le nouvel exploitant a proposé la mise en place de *Lianes* sur le modèle de Dijon, afin de renforcer l'attractivité du bus en complément du tramway. En parallèle, l'agglomération a intégré ces éléments dans sa réflexion sur le schéma de développement du réseau de TCSP à l'horizon 2020-2030.

Entre Vertou et Nantes, le choix du BusWay® (bleu puis vert) plutôt que d'une nouvelle branche de tramway (bleu) initie un maillage du centre-ville tout en désengorgeant le tramway existant (gris) (source: Nantes Métropole)

[5] Mesuré en nombre de déplacements et non en nombre de voyages !

Les objectifs de niveau de service du TCSP

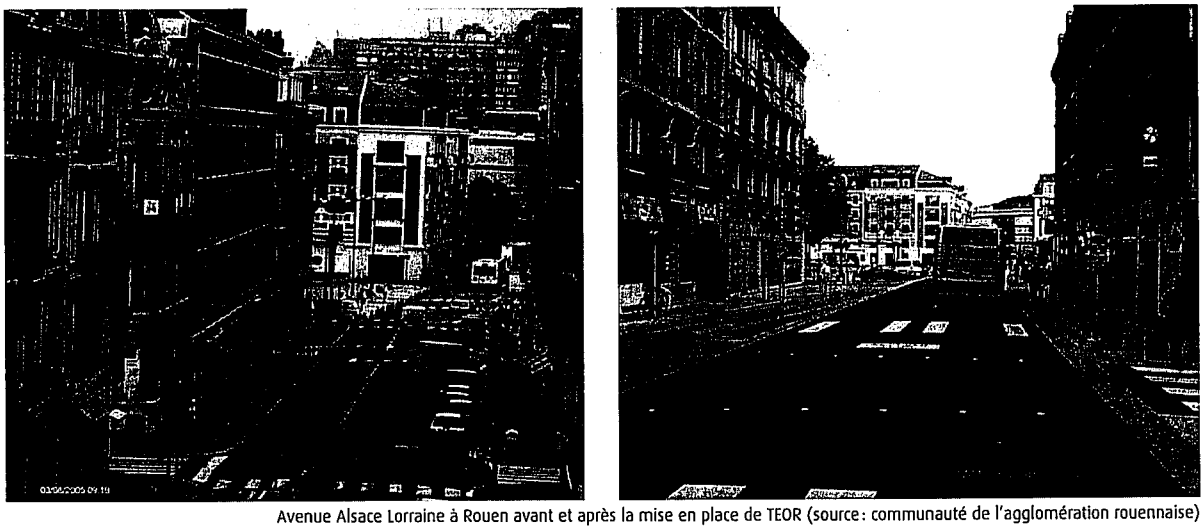
Tramway et BHNS peuvent apporter le même service en ce qui concerne les fréquences, l'amplitude horaire, la vitesse et la régularité. Tout dépend de leurs conditions de circulation. La différence porte sur les niveaux de confort, d'accessibilité, d'image et de lisibilité qui sont supérieurs avec le tramway, même si les évolutions autour du bus (design, guidage) ont permis de nombreuses améliorations.

Confort: le roulement fer sur fer et le guidage apportent un meilleur confort de roulement (moins de balancements pour les usagers debout). Les tramways sur fer modernes sont relativement silencieux mis à part les crissements dans les courbes trop serrées. À cet égard, les véhicules sur pneus présentent un avantage mais, **de manière générale, les courbes de faibles rayons sont à éviter pour des questions de vitesses.**

Accessibilité: les systèmes guidés monotraces (tramway sur fer, *Translohr*) proposent des niveaux d'accessibilité optimum tant dans l'interface quai/véhicule qu'à l'intérieur du véhicule. Les lacunes horizontales et verticales sont inférieures à 3 cm sur toutes les portes. Il n'existe pas encore de retour d'expérience sur le BHNS *Phileas* qui est aussi un système monotrace. Les systèmes guidés optiquement (non monotrace) offrent également une bonne accessibilité (lacunes horizontales et verticales inférieures à 5 cm sur la porte la plus accessible sur TEOR à Rouen).

Image et lisibilité: les tramways sur fer permettent plus de liberté en termes de choix de matériaux (pavés, gazon, etc.) afin de renforcer l'image moderne et de qualité du système. Les rails participent à la lisibilité du système. Toutefois, les retours d'expériences montrent que le BHNS dispose d'un potentiel élevé en terme d'image, de requalification urbaine et de lisibilité. À Rouen, le BHNS TEOR est largement plébiscité par les usagers, grâce notamment au haut niveau de service apporté (note de 16,2/20 de satisfaction globale pour *TEOR*, 15,7/20 pour le tramway).

Les systèmes d'alimentation par le sol (14 km à Bordeaux) et de batteries embarquées (traversée de la place Masséna à Nice) participent désormais à la qualité esthétique de l'insertion des tramways. Dans un avenir plus ou moins proche, le trolleybus pourrait aussi disposer de ce type de techniques.



Avenue Alsace Lorraine à Rouen avant et après la mise en place de TEOR (source: communauté de l'agglomération rouennaise)

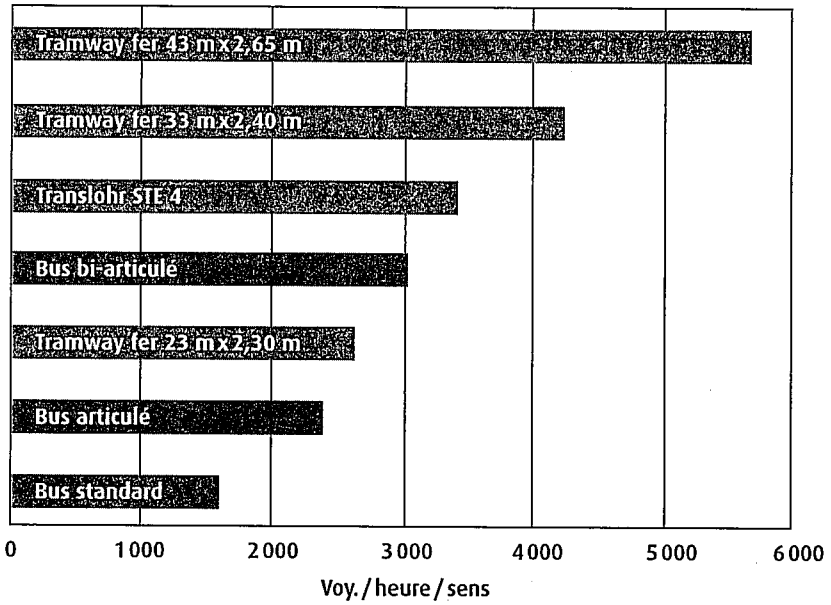
Du tramway au tram-train ?

L'interconnexion possible avec le réseau ferré classique qui vise à réduire les ruptures de charge est souvent mise en avant comme un argument en faveur du tramway. Dans la pratique, les perspectives de développement de réseaux ferrés interconnectés (urbain/réseau ferré national) en France semblent limitées à quelques grandes agglomérations (Paris, Lyon, Lille, Strasbourg, Nantes, etc.), à des contextes particuliers (Vallée de la Thur étroite et dense à Mulhouse) ou comme support de développement. Le « modèle de Karlsruhe », souvent cité en exemple, repose sur une urbanisation bien plus favorable que celle de nos agglomérations françaises et sur un fort rabattement de proximité.
Finalement, le potentiel du « tram-train » repose aujourd'hui surtout sur les performances de matériels spécifiques (capacités d'accélération et de freinage) qui permettent une desserte plus fine des territoires (Aulnay-Bondy et projets de l'Ouest lyonnais et de Nantes-Chateaubriand).

Demande de déplacements et capacité des systèmes TCSP

Les capacités maximales théoriques des systèmes TCSP dépendent de la **fréquence** et de la **capacité des matériels roulants**. Elles sont calculées sur la base d'une norme de confort de 4 personnes/m² et d'un service optimisé (régularité parfaite, fréquence de 3 minutes par sens). En pratique, la capacité d'un système est largement dépendante des conditions de mise en œuvre et d'exploitation. Vente de tickets à bord, absence de priorité aux feux, mauvais respects des sites propres..., sont autant d'éléments qui impactent négativement la régularité et donc la capacité d'un TCSP.

Capacité maximale des matériels (4 pers. / m2 - fréq. 3 min.) (source : Certu)



Tramway et BHNS présentent des niveaux de capacité différents du fait des réglementations.
Le véhicule du BHNS est en effet limité par le code de la route à 24,50 m en longueur et 2,55 m en largeur, hors rétroviseurs. Hormis le *TVR* de Bombardier à Caen et Nancy, seuls des bus standards ou articulés (18,75 m de long maximum) circulent en France à ce jour. À l'étranger, quelques agglomérations exploitent des bus bi-articulés non guidés (Van Hool AGG 300 à Utrecht et Hambourg, véhicules Hess en Suisse). Les constructeurs qui travaillent sur le sujet devraient proposer de nouveaux matériels dans les années à venir. Plusieurs agglomérations françaises dont Nantes et Nîmes se montrent intéressées par ce type de véhicule.

Bus bi-articulé Van Hool AGG 300 à Utrecht (source : Certu)

Les dimensions des véhicules tramways (sur fer ou sur pneus) peuvent en revanche aller au-delà des limites fixées par le code de la route. Ce sont des matériels modulables dont les capacités peuvent varier fortement d'un modèle à l'autre, en fonction des choix (largeur, longueur, agencement intérieur).
L'adéquation entre capacité et demande est délicate puisqu'elle se base sur des prévisions de trafic à long terme (20-30 ans) qui peuvent évoluer en fonction du contexte. Depuis 2006, sous l'effet de la baisse du pouvoir d'achat et de la prise de conscience environnementale, on observe une croissance forte de la fréquentation des réseaux. Celle-ci vient rappeler le fort potentiel de développement des transports collectifs urbains mais nécessite une certaine prudence. En effet, ces tendances récentes ne sont pas stabilisées et l'incertitude demeure même dans le cas de modélisation fine.
Cependant, l'expérience française et européenne montre que des marges de capacité doivent être prévues. Le choix d'un système qui atteint sa limite de capacité dès sa mise en service ou peu de temps après, peut engendrer des difficultés d'exploitation (temps de montée/descente importants, phénomènes de « montée impossible », irrégularités, baisse des vitesses commerciales...). Celles-ci génèrent alors des surcoûts d'exploitation et diffusent une image très négative auprès de la population.

Fréquentations de lignes de TCSP : quelles comparaisons ?

Les comparaisons de fréquentations de lignes TCSP entre agglomérations sont délicates. Les configurations des lignes TCSP sont différentes d'une ville à l'autre, en particulier en ce qui concerne leur longueur et la répartition de la clientèle sur les différents arrêts (concentration ou dispersion). À titre d'exemple, le BHNS *Trans-Val-de-Marne* en Île-de-France présente une fréquentation de 65 000 voyageurs/jour sur 22 km alors même que la ligne B de tramway de Grenoble affiche 50 000 voyageurs/jour sur 9 km (données 2007).
À minima, la fréquentation doit donc être rapportée à la longueur de la ligne ou au nombre de stations. En 2005, **la quasi-majorité des lignes de tramway dépassait 4 000 voyageurs par kilomètre de ligne**. Avec 2 500 voyageurs par kilomètre de ligne, Orléans faisait figure d'exception en raison notamment d'une longue partie actuellement non urbanisée entre le quartier de La Source et le centre-ville.

Coûts globaux des systèmes TCSP

La question des coûts des systèmes fait l'objet de nombreuses études et controverses, notamment à l'étranger. Dans le contexte difficile du financement des transports publics, ce thème est souvent abordé de manière trop simpliste et ne peut se résumer au fait que « le BHNS coûte 3 fois moins cher qu'un tramway », comme on l'entend souvent en France.

Afin d'être pertinente, l'analyse des coûts doit :
- prendre en compte les coûts d'investissements mais aussi les coûts d'exploitation et de régénération sur le long terme (reprise de la couche de roulement à cause de l'orniérage pour les systèmes sur pneus, aiguillages pour les tramways, rénovation des matériels roulants à mi-vie, etc.) ;
- intégrer la durée de vie des matériels roulants ;
- isoler la partie « transports » des TCSP des réaménagements urbains de façade à façade qui sont indépendants du choix du système TCSP ;
- s'intégrer dans un véritable calcul économique sur le long terme.

La connaissance des coûts des différents postes d'investissement et d'exploitation est difficile car elle renvoie à des données stratégiques pour les constructeurs et les opérateurs. Toutefois, à partir des retours d'expériences de TCSP en service et en projet (appel à projet « transports urbains » issu du Grenelle de l'environnement), il est possible de donner quelques ordres de grandeur.

Données de coûts des systèmes TCSP (source : Certu)

Système	BHNS	Tramway (sur fer ou sur pneus)
Coût d'un véhicule (valeur 2007 HT)	300 k€ à 900 k€	1,5 à 3 M€
Coût d'investissement d'une 1re ligne de TCSP - partie « transport » hors véhicules (valeur 2013 HT)	2 à 10 M€/km de site propre	13 à 22 M€/km de site propre
Durée de vie des matériels	15-30 ans	30-40 ans
Coûts d'exploitation d'une 1re ligne TCSP (valeur 2008 HT)	3,5 à 5 €/km	5 à 7 €/km

Nota :
- les coûts d'investissement de la partie « transports » ne comprennent pas les opérations de voirie hors site TC, les équipements urbains et les opérations induites. Ils dépendent notamment du niveau de service et du contexte (ouvrages d'art, dépôt...) ;
- le coût du véhicule BHNS dépend de sa longueur et de ses équipements. La valeur de 900 k€ pour le BHNS correspond à un trolleybus articulé moderne ;
- le *TVR* de Bombardier dont la fabrication n'est plus assurée et le *Phileas* d'APTS qui n'est pas homologué à ce jour, ne sont pas pris en compte dans les données du tableau. Toutefois, on notera que le *TVR* de Caen affichait un coût d'investissement (partie « transport » y compris matériel roulant) de 14 M€ $_{2000}$/km de site propre et un coût d'exploitation de 6,5 €/km en 2003, soit du niveau d'un tramway. Par ailleurs, le projet de *Phileas* à Douai est chiffré à 7,5M€ HT_{2007}/km de site propre dans les marchés de travaux 2007. Le matériel roulant est estimé à 1,3 M€ pour un véhicule de 18 mètres.

L'analyse du couple coûts/demande

L'analyse du couple coûts/demande est souvent déterminante dans le choix du système TCSP. Pour les « cas limites », il est recommandé de bâtir des scénarios d'offres permettant d'écouler le même trafic (ex : 1 BHNS toutes les 3 minutes en heures de pointes, 1 tramway toutes les 5 minutes, etc.). Sur le long terme, les coûts engendrés par la forte fréquence du BHNS peuvent annuler l'avantage à l'investissement.

Insertion urbaine du TCSP

L'insertion urbaine des TCSP doit s'intégrer dans une démarche globale visant à favoriser l'usage des modes alternatifs à la voiture particulière : transports collectifs mais aussi modes doux. Toutefois, l'étroitesse des rues de la plupart des villes françaises peut rendre la tâche particulièrement difficile. La vision à long terme de l'agglomération et de son réseau de TC peut conduire à des choix de systèmes et de tracés incompatibles avec les possibilités d'insertion.

Les systèmes sur pneus présentent l'avantage de pouvoir mieux tourner, surtout lorsqu'ils sont guidés et monotrace. Précisons aussi que les bus bi-articulés peuvent présenter de meilleurs caractéristiques d'insertion en courbe que des bus articulés (essieu arrière directionnel par exemple). En revanche, l'emprise en courbe des tramways est plus faible que celles des bus. **Au-delà des limites physiques, les TCSP doivent éviter des tracés trop sinueux dans une logique de performance (confort et vitesses notamment).**

Le tramway présente une meilleure insertion en ligne droite grâce à des matériels roulants qui peuvent avoir une faible largeur (2,40 m pour le standard classique, 2,20 m pour le *Translohr*). Les bus ont des largeurs qui se situent entre 2,50 m et 2,55 m auxquels il faut ajouter les débords des rétroviseurs (0,25 m de chaque côté). En utilisant des portes supplémentaires sur le côté gauche (cas de tous les tramways en France et du *Phileas* d'APTS), il est aussi possible de réduire l'emprise au niveau des stations (un quai central de 4 m au lieu de 2 quais latéraux de 2,50 m par exemple).

Insertion de différents systèmes TCSP (source : Certu et Cete Méditerranée)

Système	Tramway fer 2,40 m	Translohr	TVR	Phileas (1)	TEOR	Bus classique (2)
Type de guidage	2 rails porteurs	rail central	rail central	Informatique avec recalage par plots magnétiques	Optique	Pas de guidage
Monotrace	Oui	Oui	Oui	Oui	Non	Non
Emprise en alignement droit (voie double)	5,6 m à 5,8 m	5,4 m	6,2 m	6,5 m à 7 m	6,7 m à 7,3 m	6,5 m à 7 m
Rayon minimum acceptable	25 m	10,5 m (au rail)	12 m (au rail)(3)	12 m	12 m (non guidé) 25 m (guidé)	11 à 12 m
Emprise en courbe	7 m à 7,5 m	6,7 m à 7 m	7 m à 7,6 m	8,2 m à 8,5 m	9 m à 11 m	10 m à 12 m

(1) Au 01/06/09, le système Phileas n'est pas encore homologué en France. Les emprises pourraient donc évoluer.
(2) Sans cyclistes.
(3) Les retours d'expériences de Nancy et Caen montrent qu'il est préférable de ne pas descendre en dessous de 15 m.

Quel intérêt du guidage pour un BHNS ?

L'étude de systèmes guidés pour véhicules routiers est souvent techniquement motivée par des difficultés d'insertion. La réalité est beaucoup plus complexe. Le choix de guidages matériels comme le rail central du *TVR* permet effectivement de limiter l'emprise du véhicule. En revanche, la conclusion n'est pas toujours valable pour les véhicules à guidage immatériel. La réglementation sur les transports publics guidés impose des marges de sécurité qui, en section courante, peuvent annuler le gain lié au guidage (cas du système *Phileas* d'APTS à Douai) voire augmenter l'emprise (cas de *TEOR* à Rouen). En courbe, si l'emprise peut être plus faible dans le cas de systèmes monotraces, le dispositif de guidage n'est pas toujours adapté à des rayons de courbures faibles (cas du guidage optique à Rouen).
Finalement, après les difficultés rencontrées par certains systèmes à guidages matériels (coûts plus élevés que prévu, dysfonctionnements) et avec les limites en terme d'insertion pour les systèmes à guidage immatériel, le guidage semble désormais surtout intéresser les collectivités pour **son apport en termes d'aide à l'accostage et d'accessibilité en station** (cas des projets de Metz, Nîmes et Nancy).

Sauf cas particuliers, les véhicules tramways sont aujourd'hui fabriqués pour gravir des pentes jusqu'à 6 ou 7 %. Avec des motorisations sur chaque essieu, il est possible d'envisager des pentes jusqu'à 10 % avec des modifications significatives pouvant engendrer un surcoût du matériel roulant. Les matériels sur pneus ont plus de facilité pour gravir les pentes avec une limite souvent fixée à 13 % pour le confort des usagers. Notons toutefois que les véhicules électriques présentent de meilleures capacités d'accélération en pente.

Alors que les études d'insertion sont souvent réalisées de manière tardive, il semble important de prendre en compte cette dimension dès les études de faisabilité. À Besançon, la vision stratégique du développement de la ville et de son réseau de TC, et les contraintes de la boucle du Doubs, ont orienté le choix d'un TCSP via l'hyper centre. Celui-ci, très contraint, nécessite des sens dissociés complexes pour la circulation de bus qui ne sont pas compatibles avec le haut niveau de service recherché et la volonté d'« aérer » l'espace public. Quant à la solution « voie unique » pour les bus, elle ne permet pas de répondre à la demande aux heures de pointe, dès la mise en service du système. Le choix du tramway permet donc de limiter les difficultés d'insertion et de garantir une capacité suffisante du système sur le moyen-long terme.

Technologies et industrialisation

Tous les systèmes TCSP ne présentent pas les mêmes « garanties constructeurs » sur le long terme. Le tramway sur fer, et les BHNS basés sur des modèles de bus relativement classiques, sont des solutions éprouvées en France et en Europe. Il en résulte une concurrence et des économies d'échelle favorables à leur diffusion.

Les nouveaux systèmes guidés sur pneus complets « clef en main » reposent souvent sur un unique constructeur (Lohr, Bombardier, APTS). Alors que le TVR est quasiment abandonné par Bombardier, le *Translohr* poursuit son développement en France, en Italie et en Asie. En ce qui concerne le Phileas, il n'est pas à ce jour homologué en France et il éprouve des difficultés de mise en œuvre aux Pays-Bas et en Turquie. Plus simple et moins coûteux, la solution du guidage optique « en option » intéresse les constructeurs et pourrait poursuivre son développement.

Quel que soit le matériel (tramway ou bus), les recherches mettent aujourd'hui largement en avant les questions de motorisation et de suppression des lignes électriques de contact, pour lequel le tramway sur fer possède un temps d'avance : systèmes d'APS à Bordeaux sur plus de 10 km, batteries embarquées à Nice pour traverser la place Masséna, et nombreuses recherches en cours chez les constructeurs[6]. Lohr propose aussi un fonctionnement sur batteries du *Translohr* pour de courtes distances (moins de 2 km à Padoue) et étudie un système de caténaires inversés qui suppose toutefois l'installation de poteaux en grand nombre (distance inter-poteaux inférieure à la longueur du véhicule). En ce qui concerne le bus, si des systèmes avec batteries sur courte distance semblent pouvoir émerger rapidement, leur circulation complète « sans fil » renvoie sans doute à un horizon plus lointain.

Autres caractéristiques des systèmes

Les autres caractéristiques des systèmes TCSP ne semblent pas jouer un rôle déterminant dans le choix final. Du point de vue **des émissions de CO_2**, la filière électrique mise en avant par l'État dans le cadre de sa politique d'aide financière aux projets de TCSP trouve une réponse tant pour le tramway que pour le BHNS (trolleybus). Concernant le **bruit**, les nuisances sont aujourd'hui bien maîtrisées même si les problèmes de crissements en courbes serrées des tramways sont toujours problématiques. Ces problèmes de crissements en courbe incitent les concepteurs à choisir des tracés les plus rectilignes possibles d'autant plus que les rayons de faible courbure sont aussi sources d'usure rapide des rails et de sensibles limitations de vitesses. Les conclusions relatives à l'impact des tramways sur les **activités économiques** semblent pouvoir s'appliquer aux BHNS (études en cours à Rouen). Enfin, même si les **travaux** d'un BHNS peuvent être moins longs que ceux d'un tramway (tout dépend du niveau de service recherché), cet argument ne semble pas déterminant dans le choix du système.

Conclusion

Les TCSP de surface (tramway et BHNS) sont des outils performants à disposition des collectivités pour accompagner une politique de transports urbains durables. Première ligne de TCSP ou poursuite d'un réseau, la réflexion doit s'appuyer sur des scénarios (tracé, système, organisation, insertion) qui s'inscrivent dans une vision globale à long terme du réseau de TC et du développement de l'agglomération.

L'analyse des caractéristiques des systèmes montre que l'entrée coûts/besoins et la dimension insertion urbaine sont déterminantes dans le choix du système le plus adapté aux objectifs des collectivités. Chaque système dispose en effet de son propre domaine de pertinence. Toutefois, les incertitudes qui pèsent sur l'évolution de la mobilité en France (prix du pétrole ? durée et impact de la crise économique ? prise de conscience environnementale ? potentiel réel de report modal ? etc.) apportent une complexité supplémentaire dans le choix de systèmes pertinents sur le long terme (15 ans, 30 ans, voire plus !) et impactent sur la capacité des collectivités à les financer.

En parallèle, l'innovation technologique et conceptuelle se poursuit afin d'offrir les solutions les plus adaptées aux besoins des territoires : les fils disparaissent des centres historiques, le concept de BHNS s'ouvre sur le périurbain en complément de l'offre ferroviaire (projet TSPO à Strasbourg, réflexions à Grenoble, Toulouse, etc.), les transports par câbles pourraient trouver une place en milieu urbain et périurbain (projet de Grasse), les discussions sur un « tramway économique » (projet de Besançon) se poursuivent...

[6] Système d'alimentation par le sol chez Bombardier (projet PRIMOVE avec technologie d'induction) et chez Ansaldo (projet TRAMWAVE) ou supercondensateurs chez Alstom (projet STEEM) ou Siemens (projet ITRAS HES).

Sigles

APS : Alimentation Par le Sol
APTS : Advanced Public Transport Systems
DGITM : Direction Générale des Infrastructures, des Transports et de la Mer
GART : Groupement des Autorités Responsables des Transports
INRETS : Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité
PDU : Plan de Déplacements Urbains
STRMTG : Service Technique des Remontées Mécaniques et des Transports Guidés
TEOR : Transports Est-Ouest de l'agglomération rouennaise
TSPO : Transport en Site Propre Ouest strasbourgeois
TVM : Trans-Val-de-Marne
TVR : Transports sur Voie Réservée (Bombardier)
UTP : Union des Transports Publics et ferroviaires

Références

- Sites web BHNS au niveau français www.bhns.fr et au niveau européen www.bhls.eu.
- Finn, B., Heddebaut, O., Rabuel, S., *Bus with a high level of service (BHLS) : the European BRT concept*, For submission to the AP050 Bus Transit Systems Committee, Transportation Research Board, 2010.
- Certu, *Bus à haut niveau de service : du choix du système à sa mise en œuvre*, Ouvrage collectif, Certu, Gart, Inrets, Cete, UTP, Certu, France, publication prévue pour novembre 2009.
- Gouin, T. (rédacteur), Rabuel, S., Varnaison-Revolle, P., Planification urbaine et tramway en France, *Mobilité et Transports : Le Point sur*, No9, Certu, France, publication prévue pour novembre 2009.
- Certu, *Carte des villes à TCSP au 1er janvier 2009, Carte des villes à tramway au 1er mai 2009, Carte des villes à BHNS au 1er mai 2009* (en téléchargement sur le site web du Certu).
- Zhang, M., Bus vs. Rail : A meta-analysis of cost characteristics, carrying capacities, and cand use impacts, In TRB 2009 *Annual Meeting* CD-ROM.
- Hsu, L.R., Project cost models for mode choice between light rail and bus rapid transit systems, In *TRB 2009 Annual Meeting* CD-ROM.
- Dauby, L., LRT/BRT : mind the pitfalls!, In *Public Transport International*, p.35, november/december 2008.
- Deutsch, V., Cost pointers for the implementation of tramway and bus systems, In *Public Transport International*, pp.48-51, september/october 2008.
- Cain, A., Flynn, J., McCourt, M., Reyes, T., *Quantifying the importance of image and perception to Bus Rapid Transit*, NBRTI, FTA, 2008.
- Certu, Cete de Lyon, *Panorama des villes à transports publics guidés hors Ile-de-France, situation 2005*, Lyon, Certu, 53 p., 2007 (en téléchargement sur le site web du Certu).
- Vuchic, V.R., Métros légers et liaisons rapides par autobus, modes concurrents ou complémentaires ? In *Transportation Public International*, pp.10-13, 2005.
- Certu, *Bus à haut niveau de service, Concept et recommandations*, Ouvrage collectif, Certu, Gart, Inrets, UTP, Certu, Lyon, France, 111 p., 2005.
- Certu. Armacande, *Déplacements et commerces, Impacts du tramway sur le commerce dans différentes agglomérations françaises*, Lyon, Certu, 48p., 2005. (en téléchargement sur le site web du Certu).
- Soulas, C., Les transports guidés sur pneus dits "systèmes intermédiaires" dans le contexte de l'innovation en transport collectif urbain, *In Transports Urbains*, N°105, pp.3-11, octobre-décembre 2003.
- Certu, *Evaluation des transports en commun en site propre, Recommandation pour l'évaluation socio-économique des projets de TCSP*, Lyon, Certu, 144 p., 2002.
- Levinson, H.S., Zimmerman, S., Clinger, J., Rutherford, S.C., Bus Rapid Transit : An Overview. *In Journal of Public Transportation*, volume 5 No2, pp.1-30, 2002.
- Beaucire F., Emangard, P.H., un réseau et ses territoires : le tram-train d'interconnexion de Karlsruhe, In Géographie des transports, Flux n°41, p.41-45, juillet-septembre 2000.

Contact : sebastien.rabuel@developpement-durable.gouv.fr

Ont contribué à la réalisation de cette fiche :
Dominique Bertrand, Cécile Clément, Thierry Gouin, Christian Lebondidier, Sébastien Rabuel, François Rambaud, Patricia Varnaison-Revolle et Thomas Vidal du Certu
Sophie Hasiak du Cete Nord-Picardie, Stéphane Patouillard du Cete Méditerranée, Mathieu Rabaud du Cete Normandie-Centre, Jean Robert du Cete de Lyon, Odile Heddebaut et Claude Soulas de l'Inrets.

© 2009 Certu
La reproduction totale ou partielle du document doit être soumise à l'accord préalable du Certu.

Mise en page : Cete de Lyon.

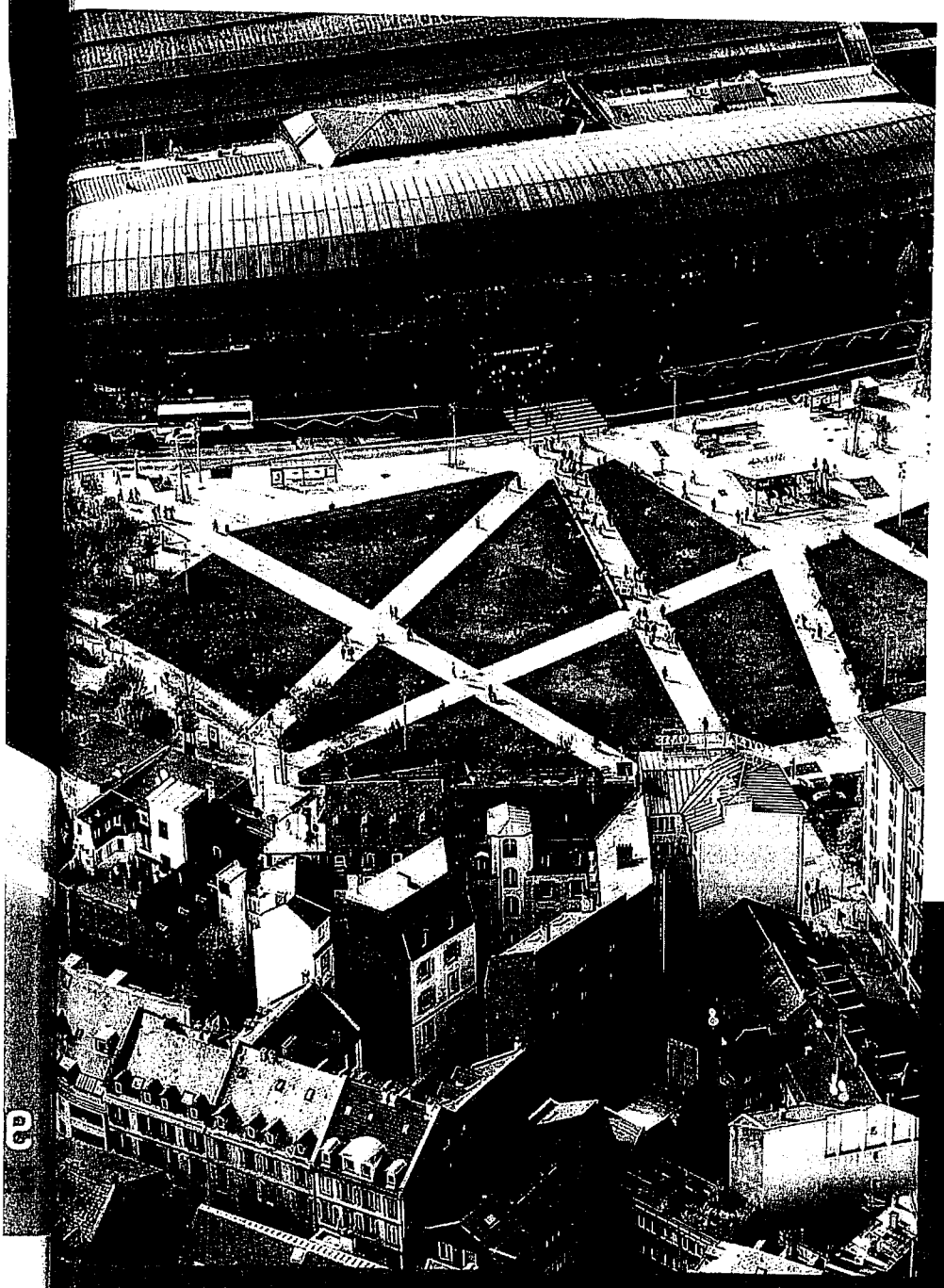
Certu
centre d'Études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme et les constructions publiques
9, rue Juliette Récamier 69456 Lyon Cedex 06
téléphone : 04 72 74 58 00 - télécopie : 04 72 74 59 00
www.certu.fr

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer
Présent pour l'avenir

Par Jean-Claude Christophe
Service des déplacements, communauté urbaine de Strasbourg

Document 8
« Les transports collectifs en site propre à l'étude » – Jean-Claude Christophe – Techni.Cités n°219 – 23 novembre 2011

Les transports collectifs en site propre à l'étude



Étalement des villes vers la périphérie, congestion automobile des centres-villes, exigences du développement durable, besoins accrus de mobilité, prix du carburant, etc. Tout plaide en faveur de la redynamisation des transports en commun, alternative incontestable à la voiture individuelle tant prisée par les Français.
Le Grenelle de l'environnement a prévu la création de 1500 km de lignes nouvelles de TCSP (transports en commun en sites propres) ou de bus protégées qui devraient s'ajouter, à l'horizon de 2020, aux 329 existantes.

① Du choix du système de transport à la mise en circulation commerciale
② Un projet structurant et environnemental
③ Le financement

Les transports collectifs urbains (TCU) relèvent de la compétence des communes ou, le plus souvent, de leurs groupements, appelés « autorités organisatrices des transports urbains » (AOTU) par la LOTI du 30 décembre 1982. Ces AOTU sont chargées de l'organisation (choix du matériel roulant, consistance du réseau, amplitude du service, offre, fréquence, etc.), de la détermination du mode de gestion (régie, concession, délégation de service public), de la politique tarifaire (création des titres, arrêté des prix), et du financement.

Compte tenu de l'importance des coûts d'investissement et de fonctionnement, et du « déficit chronique » des réseaux de TCU, la contribution des AOTU, par le biais de la fiscalité locale, ne peut être que limitée. Fort heureusement, la loi de programmation du 3 août 2009 issue du Grenelle de l'environnement 1 a rétabli l'attribution d'aides étatiques aux collectivités territoriales, étant rappelé que l'État s'était progressivement désengagé à partir de 2004 et que les besoins de financement sont sans cesse croissants : environ 9,6 milliards d'euros devront être consacrés aux projets de TCSP actuellement à l'étude dans les agglomérations de province. Depuis 1999, l'accroissement de ces besoins est de l'ordre de 3,5 % par an en euros constants. Le TCSP, épine dorsale du réseau, est un projet structurant et environnemental : il impacte non seulement l'espace public et les activités riveraines, mais aussi le plan de circulation automobile, l'ensemble du plan de déplacements urbains (PDU) et, surtout, les finances locales.

Quelques projets de TCSP à l'étude

Agglomération et système de transport	Nombre de km	Montant de la dépense en M€	Mise en circulation prévue
Besançon tram et bus	32	155	2012
Bordeaux tram	15,7	332,7	2013 et 2020
Brest tram	14,5	380	2012
Lens tram	20	387	2013
Lyon métro, tram, BHNS	24,7	349	2012-13
Marseille extension métro et tram	1,7	46	2012-13
Nîmes BHNS	19	137,5	2013
Strasbourg extension tram et BHNS	4,8	78	2013
Toulouse tram et BHNS	9,2	145	2013
Tours tram et BHNS	21,5	352	2013

Source : *Le Moniteur*, 4 juin 2010.

1 Du choix du système de transport à la mise en circulation commerciale

Du point de vue financier, les infrastructures et les véhicules représentent à eux seuls une charge considérable. Il faut prendre en compte à la fois le prix d'achat du matériel roulant, l'entretien et les réparations, la construction d'un dépôt, l'aménagement et l'équipement des points d'arrêts, les mises aux normes d'accessibilité, mais également la création de navettes interquartiers, les dessertes de nouveaux secteurs et les extensions du réseau pour répondre aux exigences légitimes de la population et au grand nombre d'utilisateurs potentiels des TCU.

Les grandes agglomérations se tournent, généralement, vers les TCSP très onéreux, qu'il s'agisse de métros, de tramways ou de bus à haut niveau de service (BHNS), sachant toutefois que le tramway en surface est un investissement cinq fois inférieur à celui du métro.

Les chantiers de TCSP sont parmi les plus importants qu'une agglomération de province puisse connaître, en exigeant : des fouilles archéologiques, des déviations des réseaux, des travaux de voirie, la pose de rails, de lignes aériennes et, éventuellement, la construction d'un tunnel. De multiples entreprises et services sont mobilisés pour que cette gigantesque opération soit réalisée dans les délais et les coûts prévus. Créatrice de multiples emplois, elle constitue une opportunité incontestable pour l'économie locale qui bénéficie de retombées substantielles.

Du choix du système à la réalisation et la mise en circulation, des centaines de personnes doivent conjuguer, pendant plusieurs années, leurs compétences et leur savoir-faire pour maintenir un fonctionnement satisfaisant de la ville dans les quartiers directement concernés par les travaux.

Les lignes en surface doivent disposer d'espaces réservés, à l'écart de la circulation automobile. Leur mise en service commerciale est, le plus souvent, accompagnée d'aménagements

Station et plateforme du TCSP METTIS, telles qu'elles sont imaginées par Metz Métropole.

urbains, tels que des créations ou agrandissements de zones piétonnes, d'espaces verts, de cours urbaines, de transformations de places publiques, de plantations d'arbres ou d'élargissements de ponts.

Tous ces chantiers sont de nature à gêner les activités riveraines, qu'elles soient commerciales ou libérales. Le préjudice économique ainsi causé (baisse de clientèle et du chiffre d'affaires) peut être indemnisé par la collectivité, à condition que le dommage soit anormal et spécial et qu'il existe un lien direct avec les travaux. À Strasbourg et dans d'autres villes, une commission d'indemnisation a été créée. Sous la présidence d'un élu, elle est chargée d'attribuer des aides financières compensant les pertes et nuisances subies par les riverains durant les chantiers. Des versements d'urgence dits de « secours » peuvent être effectués, sur la base de rapports d'expertise attestant les difficultés financières des demandeurs.

② Un projet structurant et environnemental

Depuis les années 1970, nous avons pris progressivement conscience de la fragilité du cadre de vie face à l'augmentation effrénée du parc automobile. L'Amérique du Nord a montré l'exemple en restreignant l'accès des voitures aux centres urbains et en favorisant la construction de nouveaux réseaux de TCU.

Les grandes villes françaises se trouvent, elles aussi, confrontées à un triple défi qui est celui du développement de la concentration urbaine, de la croissance de la mobilité automobile et de la stagnation des transports collectifs. Dans le cadre d'une vision à long terme du devenir de la ville, il importait de rééquilibrer les différents modes de déplacements, et de promouvoir les transports en commun susceptibles d'améliorer sensiblement la mobilité et le cadre de vie.

À la fin des années 1970, la réalisation d'un projet de TCSP a été envisagée par la communauté urbaine de Strasbourg. À l'époque, les conditions de déplacements s'étaient fortement dégradées, le trafic routier ayant augmenté de plus de 20 % en dix ans, et la part de la voiture particulière atteignant 72,5 %, dont la plupart sans passager. Cette situation proche de l'asphyxie, néfaste à la santé et à l'environnement des habitants n'était plus acceptable.

En novembre 1989, le Conseil de communauté a décidé la construction d'une première ligne de tramway d'une longueur de 10 km reliant le quartier ouest de Strasbourg à la commune d'Illkirch-Graffenstaden au Sud, en passant par la gare et le centre-ville. Ce tronçon, mis en circulation fin novembre 1994, comporte un tunnel •••

QU'EST-CE QUE C'EST ?

- **TCSP :** transports en commun en site propre.
- **BHNS :** bus à haut niveau de service.
- **LOTI :** loi d'orientation des transports intérieurs du 30 décembre 1982.
- **Loi « SRU » :** loi relative à la solidarité et au renouvellement urbains du 13 décembre 2000.
- **PTU :** périmètre de transports urbains fixé par arrêté préfectoral.
- **AFITF :** agence de financement des infrastructures de transports de France.

••• de 1,2 km qui permet de passer sous l'autoroute, les anciennes fortifications de la ville et les voies SNCF.

À partir de 2000, ont été mises en œuvre des extensions (lignes B à F) qui ont porté la longueur commerciale du réseau de tramway à 56 km, le plus long de France.
D'autres extensions, notamment une ligne transfrontalière, sont à l'étude.

L'incitation aux changements de comportements

Rapide, confortable, silencieux et non polluant, le tramway en surface aux grandes baies vitrées offre aux voyageurs une vision panoramique de la ville. Son plancher surbaissé sur toute la longueur facilite, de façon significative, l'accessibilité des personnes à mobilité réduite. Actuellement, le parc de Strasbourg se compose de 94 rames d'une moyenne d'âge d'environ six ans. Trente lignes urbaines d'autobus s'articulent autour du tram pour assurer à la clientèle, de plus en plus nombreuse, environ 300 000 voyageurs par jour, un service optimal et une parfaite complémentarité entre les modes. Vecteur social, le tram dessert prioritairement et à forte fréquence les quartiers sensibles et contribue à leur désenclavement. Des services de rabattement sur le tramway sont mis en place et une tarification combinée, incitant à l'intermodalité, a été instaurée en lien avec la région, le département et la SNCF.
Les déplacements tram + train, tram + vélo, ou tram + marche à pieds sont également encouragés, dans le cadre de « l'écomobilité » préconisée par la CUS.

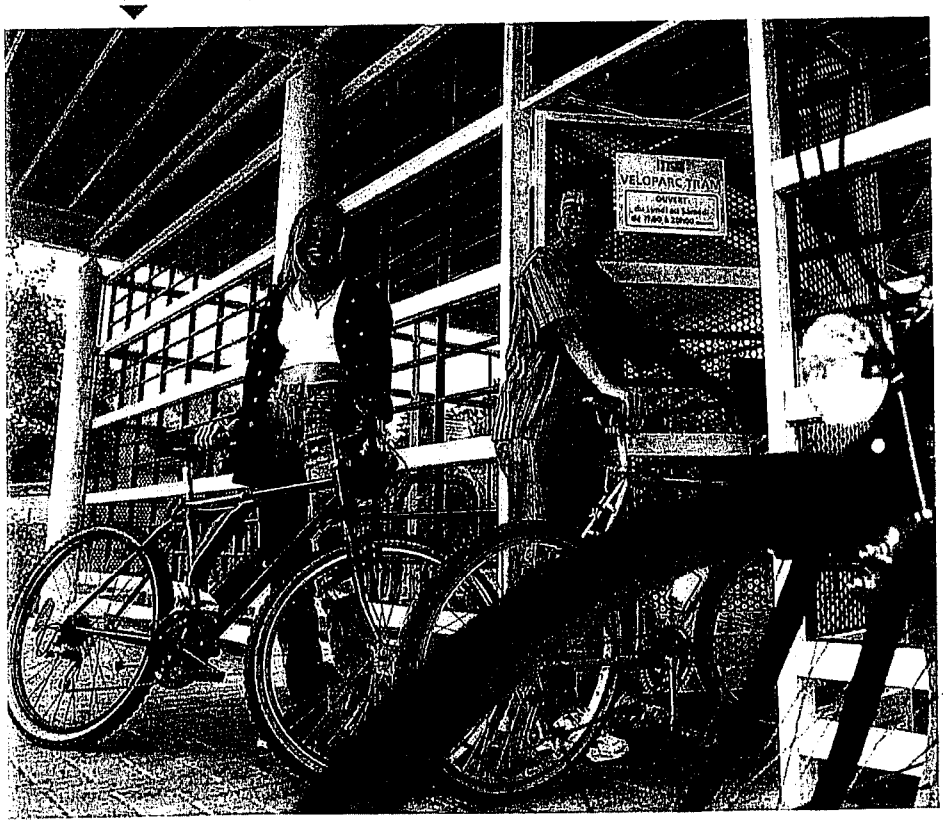
En périphérie ont été aménagés sept parkings-relais, favorisant les échanges voitures/tramway/bus.
Un nouveau plan de circulation a été appliqué au centre-ville. Il repose sur la piétonisation du cœur de la cité et sur l'interdiction du trafic de transit, près de 50000 voitures par jour, qui constituait une menace indéniable pour le patrimoine historique du secteur sauvegardé et induisait une baisse de l'attractivité du centre classé au patrimoine mondial de l'Unesco.

La venue du tramway est souvent l'occasion de repenser la ville et de réaménager les artères et les places publiques. Tel a été le cas de Strasbourg qui a profondément modifié le paysage urbain en transformant ses principales places : Kléber et Gare, à présent plantées d'arbres et rendues aux piétons. Celle de l'Homme de fer, dotée d'une impressionnante construction métallique de plus de 8 mètres de haut, est devenue la station centrale du tram, à la connexion de plusieurs lignes.
Un vaste espace piétonnier de 2,8 ha relie les deux secteurs historiques déjà piétonniers auparavant : le quartier de la cathédrale et celui de la Petite France.

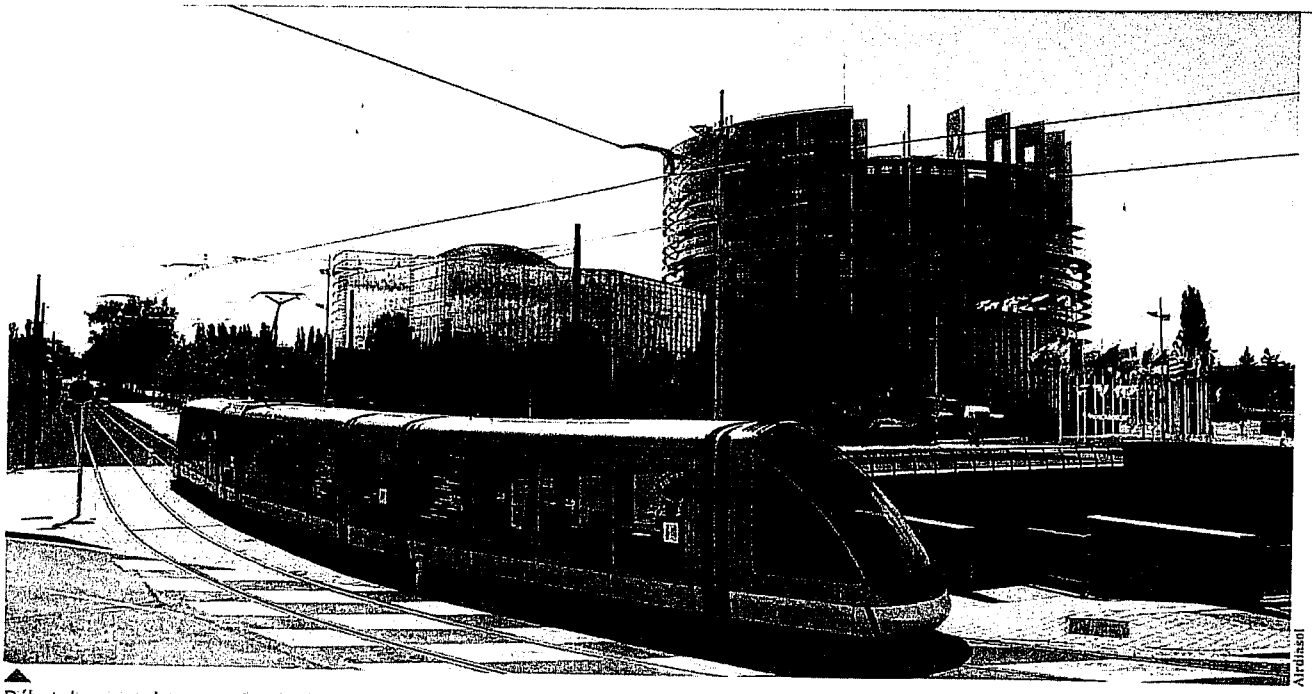
Une ville plus agréable

Les revêtements de surface, le mobilier urbain, quelques œuvres artistiques, la plateforme partiellement engazonnée, la plantation de nombreux arbres d'ornement le long de la voie ont donné à la ville un nouvel agrément, celui d'un espace partagé, moins bruyant et à visage humain, ces transformations trouvant l'adhésion enthousiaste de la population.
La cohabitation pacifiée entre transports en commun, voitures, cyclistes et piétons est rétablie. Suivront les zones 30 et les zones de rencontre.

Solution de parking vélo proposée grâce à un titre de transport en commun, par la communauté urbaine de Strasbourg.



© Geneviève Engel



Début de zone mixte, aux abords du Parlement européen : tram, voitures, piétons, cyclistes et bateaux se côtoient.

③ Le financement

Les sources de financement des TCSP

· Fiscalité locale : part prise en charge par le contribuable (budget général de l'AOTU), dont :
- versement transport : taxe acquittée par les employeurs publics et privés de plus de neuf salariés, affectée au financement des dépenses d'investissement et de fonctionnement des TCU, taux maximum de 2 % pour les communes classées touristiques (loi Grenelle 2 du 12 juillet 2010) ;
- taxe sur les plus-values immobilières induites par le TCSP.

· Emprunts contractés par l'AOTU ou par l'exploitant avec la garantie de l'AOTU.

· Recette tarifaire : participation de l'usager (généralement encaissée par l'exploitant). Les réductions à caractère commercial ou social diminuent sensiblement cette ressource, mais toute perte doit être compensée par l'AOTU.

· Subventions : communes ou EPCI, département, région et État.

La nouvelle donne issue du Grenelle de l'environnement

Alors que 4 milliards d'euros avaient été demandés, le Grenelle de l'environnement 1 dont est issue la loi de programmation du 3 août 2009 a finalement prévu d'affecter 2,5 milliards d'euros à la construction de 1500 nouveaux kilomètres de lignes de TCSP, sans prise en compte de l'Ile-de-France et des transports périurbains, de compétence régionale ou départementale.

Aussi, l'État a-t-il décidé d'apporter, à nouveau, son soutien financier à un plan national pluriannuel élaboré avec les AOT. Dans ce cadre, il invite les collectivités ou leurs groupements à proposer des solutions de transports en commun qui intègrent les enjeux environnementaux retenus. Parallèlement, la loi « Grenelle 2 » du 12 juillet 2010 dite « ENE » a autorisé les communes classées touristiques à majorer le taux du versement transport de 0,2 %, le taux maximum étant fixé à 2 % pour les agglomérations de province. Elle a instauré, en outre, un outil technique très utile : l'application aux projets de TCSP de la procédure d'expropriation pour extrême urgence, ainsi qu'une nouvelle ressource financière. ...

Taux maximal et plafonds de dépenses subventionnables au km

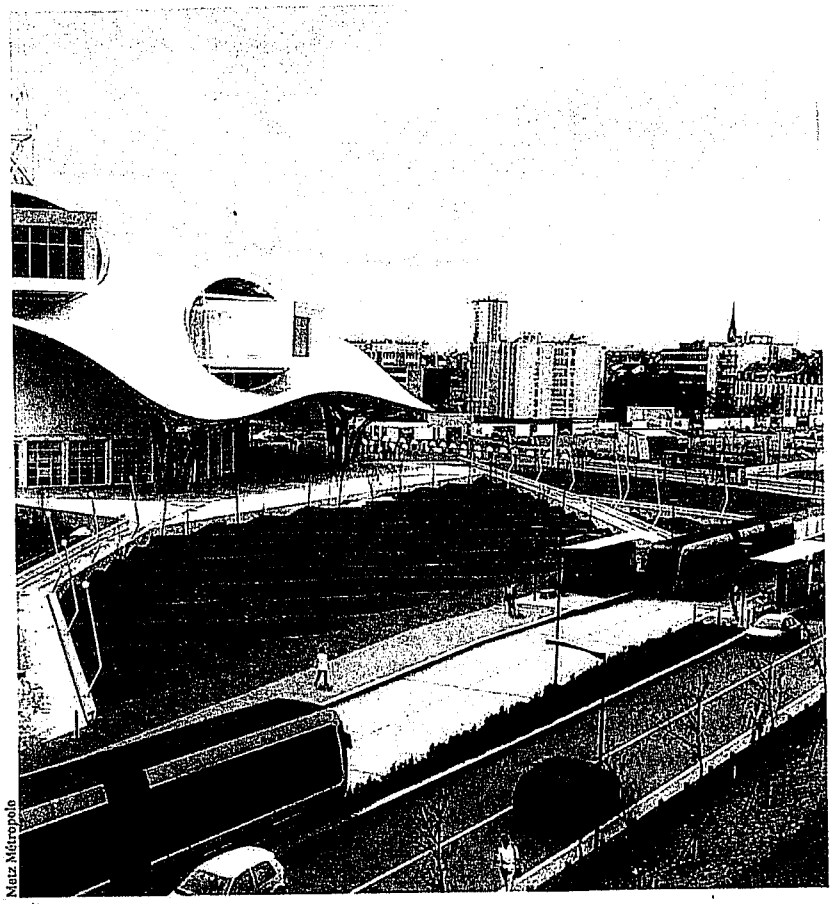
Type d'infrastructure	Taux maximal	Plafond de dépenses subventionnable M€/km
Tramway sur fer ou pneus	25 %	20
Métro	15 %	20
BHNS électriques, trolleybus	25 %	8
BHNS thermiques et autres types	20 %	5

Le TCSP de Strasbourg : un investissement majeur

PTU : 28 communes, 316 km², 474500 habitants

En 20 ans, mise en place du 1er réseau français de tramway

- Approbation du projet : délibération du conseil de communauté de novembre 1989.
- Début des travaux : 1991 - mise en service 1re ligne : novembre 1994.
- En 2011 : 6 lignes maillées, 69 stations, 7 parkings-relais d'environ 4000 places.
- 94 rames de tramway et 252 bus urbains.
- 56 km de longueur commerciale tram : le réseau le plus long de France.
- 1,3 milliard d'investissements depuis 1989.
- 165 M€ consacrés aux TCU en 2011 : 1er poste budgétaire de la CUS.
- Une desserte fine de la CUS : 94 % de la population et 90 % des emplois sont à moins de 400 m d'un arrêt de tramway ou de bus.
- Un changement sensible des comportements : un des réseaux les plus utilisés de France, près de 300 000 voyageurs par jour, progression constante de l'offre et de la fréquentation TCU, part modale de la voiture en baisse (inférieure à 50 %).
- Extensions tram, BHNS, tram-train à l'étude.



Metz Métropole

Aménagement autour des voies empruntées par les futurs BHNS de Metz Métropole.

Une taxe sur les plus-values immobilières

La réalisation d'une infrastructure de TCSP s'accompagne, en général, d'une forte hausse du prix du foncier aux alentours. La loi « Grenelle 2 » ouvre la possibilité de créer une taxe forfaitaire sur les plus-values immobilières : terrains nus et immeubles bâtis. Elle peut être instituée par les AOTU pendant une durée de quinze ans, dans un périmètre de 800 mètres au maximum autour d'une station de transports collectifs. Son produit est, bien entendu, affecté exclusivement au financement des équipements de TCU.

Les subventions de l'État : appel à candidatures et projets éligibles

Par l'appel à projets, les AOTU sont invitées à déposer leur dossier auprès du ministère de l'Écologie.

L'une des propositions du groupe de travail « Changements climatiques » préparatoire au Grenelle de l'environnement consistait en un plan volontariste de développement des transports collectifs (trains, métros, tramways, bus) et leur intermodalité, avec, notamment un objectif de doublement des kilomètres de tramways et bus en site propre et un plan de développement des déplacements « doux » (vélo, marche à pieds) avec l'élaboration d'un « code de la rue ».

Les projets doivent être portés par les AOT et s'insérer dans une stratégie urbaine et une politique de déplacements éclairée par une vision stratégique à long terme du développement durable. Ils doivent comprendre des objectifs de cohésion sociale, cohérents avec le plan « Espoir Banlieues », de gestion coordonnée de l'espace urbain et de développement économique raisonné.

L'État pourra apporter son concours financier, en mobilisant les ressources de l'AFITF, aux projets de TCSP structurants et de qualité.

La dépense « subventionnable » porte sur les dépenses d'infrastructure TCSP : plate-forme, ouvrages d'art, signalisation, stations, parkings à vélos, système d'alimentation en énergie, centre de maintenance, déplacements de réseaux et pôles d'échanges.

Quelques dispositions particulières

- Les projets inscrits dans les contrats de projets État-région (CPER) : pour ce type de projets, les plafonds s'appliquent au cumul des aides octroyées par l'État dans le cadre des CPER.
- Le plan « Espoir Banlieues » : pour ces opérations, l'assiette « subventionnable » est complétée par la prise en compte des aménagements d'espaces publics liés directement à l'opération de désenclavement des quartiers. Pour ces actions, le taux maximal de subvention peut être majoré, pour la durée du projet intéressant directement le quartier : prorata des populations des quartiers sensibles desservies, par rapport à la totalité de la population desservie. ■

POUR EN SAVOIR PLUS

- *Le financement du transport public local*, 2007, Groupe Territorial, Collection Dossiers d'experts, Jean-Claude Christophe.
- « *La mobilité durable - Les aides aux transports urbains* », un ouvrage de la collection Dossiers d'Experts des éditions Territorial. Sommaire, commande ou téléchargement sur http://librairie.territorial.fr, rubrique « Dossiers d'Experts ».

Par Erwan Lemarchand
Ingénieur principal,

DT-DICT, *les conséquences pour les collectivités*

Le décret n° 2011-1241 du 7 octobre 2011 marque une étape importante de la réforme engagée par l'État en 2008 dans l'amélioration de la sécurité lors des travaux à proximité des réseaux. Cette réforme entrera en application le 1er juillet 2012.

Avec plus de 4 millions de km de réseaux dont 40 % sensibles pour la sécurité, la France dispose d'un patrimoine « vivant » qui génère chaque année presque 10 millions de chantiers dont 100 000 qui provoquent des endommagements et 4 500 sur les seuls réseaux de distribution de gaz.

Le décret de 1991 relatif aux travaux à proximité des réseaux a permis de réduire les incidents, mais les graves accidents survenus à Bondy en 2007 ou Lyon en 2008 nous ont rappelé les faiblesses du dispositif actuel : une identification et des informations des exploitants souvent imprécises, des maîtres d'ouvrage peu impliqués et une formation des acteurs insuffisante.

La réforme engagée en 2008 vise donc trois objectifs :

- la création du guichet unique (décret du 20 décembre 2010) pour permettre à tous les intervenants de disposer des coordonnées à jour de tous les exploitants de réseaux sur un projet donné ;
- la création, en février 2011, d'un observatoire national DT-DICT pour assurer la sensibilisation de tous les protagonistes et favoriser les échanges entre acteurs sur le terrain ;
- la refonte des textes réglementaires.

Cette réforme importante impacte évidemment les collectivités territoriales car elles sont à la fois maîtres d'ouvrage mais également exploitants de réseaux et disposent souvent de régies de travaux. Elles sont également gestionnaires de l'espace public.

Les collectivités maîtres d'ouvrage

La réforme renforce leurs responsabilités en systématisant en phase d'étude les DT et la prise en compte dans les projets des données fournies par les exploitants ; elle oblige les maîtres d'ouvrage à fournir aux entreprises ces données avant les travaux. Cette réforme, c'est aussi l'obligation, pour les maîtres d'ouvrage, de réaliser des investigations complémentaires pour les réseaux sensibles dont la cartographie serait imprécise.

Les processus au sein des collectivités sont donc à sécuriser, les bureaux d'études internes seront à former et les marchés de maîtrise d'œuvre seront à préciser. Des marchés spécifiques devront également être montés pour réaliser les investigations complémentaires. Évidemment cette réforme n'est pas sans incidence financière pour les projets portés par les collectivités mais ce qui peut apparaître comme un surcoût doit à terme aboutir à plus de sécurité en phase de travaux et pourrait même devenir rentable. Plus de précisions des données du sous-sol avant travaux, c'est permettre aux entreprises d'optimiser leurs cadences et donc de proposer des offres plus économiques.

La réforme pour les collectivités c'est enfin l'obligation de réaliser le marquage-piquetage des réseaux avant travaux, et de gérer sur le terrain un nouveau droit octroyé aux entreprises en cas de découverte de réseaux non répertoriés ou mal répertoriés, l'arrêt des travaux. Un droit qui responsabilise les maîtres d'ouvrage car ils devront décider de la reprise des travaux et sous quelles conditions. Une présence accrue sur les chantiers, une réactivité et des compétences renforcées seront indispensables pour y répondre.

Des régies de travaux soumises au même régime que les entreprises

La nouvelle réglementation ne fait pas de différence entre les « régies de travaux » et les entreprises. Elle renforce l'obligation de formation des intervenants et limite par ailleurs très fortement les cas dérogatoires et d'exemption de DICT : planter un arbre, sceller un banc, poser un mat d'éclairage public ou poser une bordure : autant d'exemples de travaux où les DICT et les DT seront obligatoires.

QU'EST-CE QUE C'EST ?

- **DT** (anciennement DR) : Déclaration de travaux.
- **DICT** : Déclaration d'intention de commencement de travaux.
- **SIG** : Système d'information géographique.

© tomsturm - Fotolia.com

> « Cette réforme systématise les DT et la prise en compte des données fournies par les exploitants, oblige les maîtres d'ouvrage à fournir aux entreprises ces informations avant les travaux et à réaliser les investigations complémentaires si la cartographie est imprécise »

Les SIG, clef de voûte de la réforme

Neuf jours, c'est le délai réglementaire donné aux exploitants pour répondre aux DT et aux DICT dématérialisées. Au-delà de ces délais très courts et des flux qui vont inévitablement augmenter, la réglementation va imposer aux exploitants de disposer à terme d'une cartographie dématérialisée et de précision (classe A avec une précision de 40/50 cm en x, y et z). Tous les réseaux neufs devront, avant leur mise en service, faire l'objet d'un plan de récolement de classe A et d'une intégration dans un SIG. Les exploitants devront également intégrer les résultats des investigations complémentaires afin d'améliorer la précision de leur SIG. Pour les collectivités exploitantes de réseaux, cette réforme pose la question des moyens car disposer d'un SIG performant et à jour tout en étant capable de fiabiliser les réponses aux déclarations, nécessitent des moyens spécifiques. En ces temps de « vaches maigres », la réponse viendra en partie par la dématérialisation et la mutualisation des moyens à une échelle territoriale pertinente. Les intercommunalités pourraient apporter une réponse opérationnelle et efficace adaptée aux défis portés par cette réforme.

Par ailleurs et nous pouvons nous en réjouir, l'État, en reprenant aux communes la gestion des plans de zonage des exploitants de réseaux via le guichet unique, va permettre aux différents intervenants de disposer de manière exhaustive et fiable des coordonnées des exploitants sur un projet donné.

Pour conclure, cette réforme interroge plus largement les collectivités gestionnaires de l'espace public. Des impacts non négligeables sont attendus sur l'espace public par la multiplication des investigations complémentaires et le risque de multiplication des arrêts de travaux. Cette réforme est cependant une réelle opportunité pour les collectivités de reprendre la main sur la gestion plus performante et efficiente du domaine public. Elle doit permettre aux collectivités de mieux connaître l'état de leur sous-sol et donc de leur patrimoine.

Cette opportunité s'accompagne cependant d'un préalable ; disposer sur un territoire donné d'une BDU de surface précise, et à jour. Enfin, elle peut offrir les outils pour mieux coordonner les travaux. Des données DT et DICT dématérialisées et géoréférencées, c'est l'opportunité de connaître les intentions de travaux et donc de mieux coordonner les travaux via les arrêtés de circulation pour plus de sécurité et une acceptation plus facile des travaux par les usagers du domaine public. ■

POUR EN SAVOIR PLUS

Accès au guichet unique : tapez « teleservice-reseaux-et-canalisations ».

Certu

Une voirie pour tous

Sécurité et cohabitation sur la voie publique au-delà des conflits d'usage

FICHE N°3.0

MARS 2010

Encombrement des trottoirs

Préambule : Introduction et rappel sur la réglementation en matière d'accessibilité

L'encombrement des trottoirs crée des difficultés importantes aux piétons et notamment aux personnes à mobilité réduite.

La présente collection de fiches s'adresse aux élus, praticiens et gestionnaires de l'espace public auxquels elle apporte des propositions concrètes pour résoudre les situations de conflits d'usages les plus souvent rencontrées.

Chaque fiche aborde une thématique spécifique.

Certu 2010/27

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer

1° Le trottoir : définition, fonctions et usages

Le trottoir est un « objet urbain » par excellence. Sa présence (ou son absence) et ses caractéristiques en termes de dimensions, de qualité de traitement attestent souvent du caractère urbain (ou inter-urbain), de la mixité (ou de l'unicité) d'usages, du niveau d'activité riveraine d'un lieu…

Le code de la route (partie réglementaire - Section 6 : Circulation des piétons) définit entre autres son rôle et sa fonction :

Article R412-34 :

« I. - Lorsqu'une chaussée est bordée d'emplacements réservés aux piétons ou normalement praticables par eux, tels que trottoirs ou accotements, les piétons sont tenus de les utiliser, à l'exclusion de la chaussée. Les enfants de moins de huit ans qui conduisent un cycle peuvent également les utiliser, sauf dispositions différentes prises par l'autorité investie du pouvoir de police, à la condition de conserver l'allure du pas et de ne pas occasionner de gêne aux piétons.

II. - Sont assimilés aux piétons :

1° Les personnes qui conduisent une voiture d'enfant, de malade ou d'infirme, ou tout autre véhicule de petite dimension sans moteur ;

2° Les personnes qui conduisent à la main un cycle ou un cyclomoteur ;

3° Les infirmes qui se déplacent dans une chaise roulante mue par eux-mêmes ou circulant à l'allure du pas. ».

Le trottoir revêt en effet de nombreuses fonctions essentielles à l'activité urbaine dont la principale est sans aucun doute possible d'accorder à l'ensemble des piétons, quelles que soient leurs aptitudes, un espace de circulation sûr et confortable. Ces déplacements piétons ne peuvent être envisagés, dans le contexte urbain qui est le leur, qu'en interaction avec d'autres types d'usagers (vélos, automobiles, transports collectifs) et avec les besoins liés à l'activité riveraine (commerces, mobiliers urbains…).

2° Accessibilité et chaîne des déplacements

2.1 Garanties de l'accessibilité

L'espace public « trottoir » est ainsi soumis à des pressions quantitatives et qualitatives toujours plus pressantes, et la collectivité doit en assurer la gestion.

De son coté, l'autorité de police municipale doit assurer « la sûreté et la commodité du passage dans les rues, quais, places et voies publiques », afin notamment de protéger les passants (CGCT, art. L. 2212-2,1°). Ce qui l'autorise à réglementer l'usage des trottoirs (dépôts d'objet et autres) et à poursuivre pénalement tout contrevenant.

Il ne faut toutefois pas confondre ce pouvoir de police de l'ordre public avec celui de la police de la conservation qui tend à conserver l'intégrité du domaine public routier dont font partie les trottoirs ainsi que leur utilisation conforme à leur destination. Dans ce cas, sont punis de l'amende prévue pour les contraventions de la cinquième classe (1500 euros, C. pénal, art. 131-13) ceux qui, sans autorisation préalable, *« auront empiété sur le domaine public routier ou accompli un acte portant ou de nature à porter atteinte à l'intégrité de ce domaine ou de ses dépendances, ainsi qu'à celle des ouvrages, installations, plantations établis sur ledit domaine »*, ou ceux qui *« sans autorisation préalable et d'une façon non conforme à la destination du domaine public routier, auront occupé tout ou partie de ce domaine ou de ses dépendances ou y auront effectué des dépôts »* ou encore ceux qui *« auront laissé écouler ou auront répandu ou jeté sur les voies publiques des substances susceptibles de nuire à la salubrité et à la sécurité publiques ou d'incommoder le public »* (C. voirie routière, art. R. 116-2). Le juge judiciaire peut également confisquer la chose qui a servi ou était destinée à commettre l'infraction. Si l'amende pénale se prescrit par un an à compter de la commission de l'infraction, la remise en état du domaine public routier (enlèvement des ouvrages...) est en revanche imprescriptible et peut être poursuivie à tout moment par l'autorité gestionnaire du domaine routier considéré, même après prescription de l'action pénale. Cette action en réparation est importante, car l'autorité gestionnaire ne peut pas ordonner elle-même cette remise en état ni l'exécuter d'office elle-même. Ce n'est qu'en cas d'urgence qu'elle peut procéder d'elle-même à cette remise en état, aux frais du contrevenant.

Le code pénal, enfin, sanctionne de l'amende prévue pour les contraventions de la 4e classe (750 euros) *« Le fait d'embarrasser la voie publique en y déposant ou y laissant sans nécessité des matériaux ou objets quelconques qui entravent ou diminuent la liberté ou la sûreté de passage »*. Les personnes coupables de cette contravention encourent également *« la peine complémentaire de confiscation de la chose qui a servi ou était destinée à commettre l'infraction ou de la chose qui en est le produit »* (C. pén., art. R. 644-2).

2.2 Paramètres d'accessibilité

La loi du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées a introduit un certain nombre de prescriptions en matière d'accessibilité de l'espace urbain qui, en s'adressant aux plus vulnérables d'entre nous, permettront d'atteindre un niveau d'exigence qui profitera à tous, piétons, personnes à mobilité réduite ou valides.

Ainsi, l'article 45 de cette loi prévoit que :

« La chaîne du déplacement, qui comprend le cadre bâti, la voirie, les aménagements des espaces publics, les systèmes de transport et leur intermodalité, est organisée pour permettre son accessibilité dans sa totalité aux personnes handicapées ou à mobilité réduite ».

La notion d'accessibilité de la voirie et des espaces publics est bien évidemment liée à la notion d'obstacles et d'encombrement des trottoirs. Il en découle des exigences portant notamment sur les caractéristiques dimensionnelles des cheminements piétons ou sur l'implantation du mobilier urbain et des arrêts de transport collectif, exprimées dans le décret n° 2006-1658 du 21 décembre 2006 relatif aux prescriptions techniques pour l'accessibilité de la voirie et des espaces publics.

Art. 1er. - I. 1° *Cheminements*

« Les aménagements destinés à assurer aux personnes handicapées, quel que soit leur handicap, et aux personnes à mobilité réduite l'accessibilité des voies publiques ou privées ouvertes à la circulation publique et des autres espaces publics doivent satisfaire aux caractéristiques techniques suivantes :

[…] Le profil en travers a une largeur suffisante et dégagée de tout obstacle pour permettre le cheminement des piétons en sécurité. Le mobilier urbain, en particulier les bornes et poteaux, y compris lorsqu'ils sont implantés en porte-à-faux, est aisément détectable par les personnes aveugles ou malvoyantes.

Des cheminements praticables, sans obstacle pour la roue, la canne ou le pied, sont aménagés pour permettre l'usage et la traversée des espaces publics, y compris des voies ou espaces pavés. […] »

Art. 1er. - I. 5° *Emplacements d'arrêt de véhicules de transport collectif*

« L'aménagement des points d'arrêt permet l'arrêt des véhicules de transport collectif au plus près du quai ou du trottoir sur toute leur longueur. L'accès des piétons n'est pas entravé par l'implantation de mobilier urbain. »

L'arrêté du 15 janvier 2007 a permis de traduire quantitativement, en exigences chiffrées, les prescriptions qualitatives du décret :

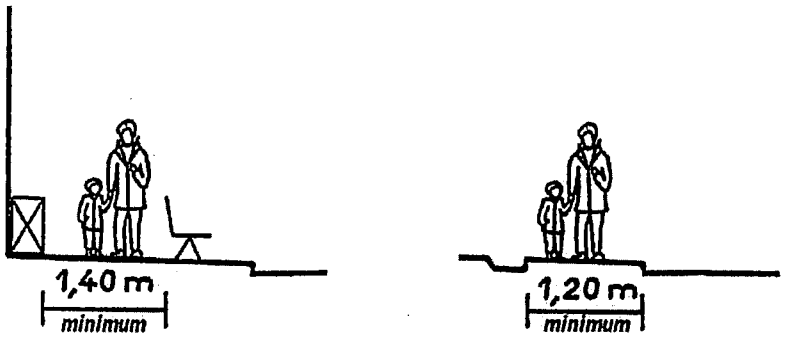
Art. 1er.

« Les caractéristiques techniques destinées à faciliter l'accessibilité aux personnes handicapées ou à mobilité réduite des équipements et aménagements relatifs à la voirie et aux espaces publics sont les suivantes :

3° *Profil en travers*

En cheminement courant, le dévers est inférieur ou égal à 2 %.

La largeur minimale du cheminement est de 1,40 m libre de mobilier ou de tout autre obstacle éventuel. Cette largeur peut toutefois être réduite à 1,20 m en l'absence de mur ou d'obstacle de part et d'autre du cheminement. »



Source : Certu

Art. 1er. - 6° *Équipements et mobiliers sur cheminement*

« a) Les trous ou fentes dans le sol résultant de la présence de grilles ou autres équipements ont un diamètre ou une largeur inférieurs à 2 centimètres.

b) Afin de faciliter leur détection par les personnes malvoyantes, les bornes et poteaux et autres mobiliers urbains situés sur les cheminements comportent une partie contrastée soit avec son support, soit avec son arrière-plan selon les modalités définies en annexe 1 du présent arrêté. La partie de couleur contrastée est constituée d'une bande d'au moins 10 centimètres de hauteur apposée sur le pourtour du support ou sur chacune de ses faces, sur une longueur au moins égale au tiers de sa largeur, et à une hauteur comprise entre 1,20 mètre et 1,40 mètre.

Ce contraste est réalisé dans la partie haute des bornes et poteaux d'une hauteur inférieure ou égale à 1,30 mètre. La hauteur de la partie contrastée peut alors être adaptée si elle permet d'atteindre un résultat équivalent.

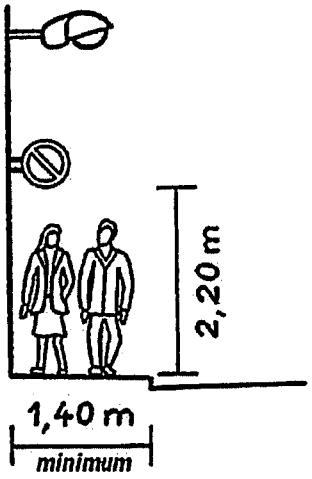
Les dispositifs d'éclairage répondent aux prescriptions indiquées dans l'annexe 2 du présent arrêté.

c) La largeur et la hauteur des bornes et poteaux respectent l'abaque de détection d'obstacles représenté dans l'annexe 3 du présent arrêté.

Tout mobilier urbain sur poteaux ou sur pieds comporte un élément bas situé à l'aplomb des parties surélevées lorsque celles-ci ne ménagent pas un passage libre d'au moins 2,20 mètres de hauteur. Cet élément est installé au maximum à 0,40 mètre du sol.

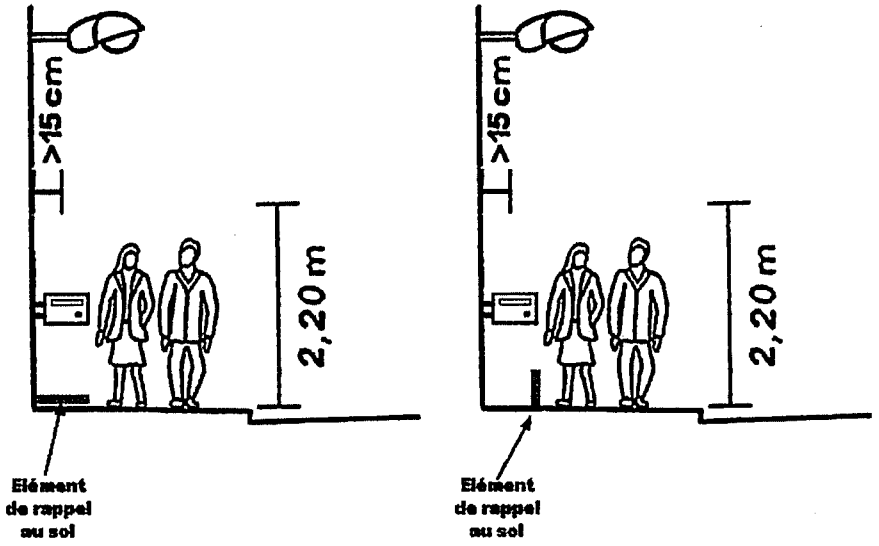
d) S'ils ne peuvent être évités sur le cheminement, les obstacles répondent aux exigences suivantes :

3 s'ils sont en porte-à-faux, ils laissent un passage libre d'au moins 2,20 mètres de hauteur ;



Source : Certu

– *s'ils sont en saillie latérale de plus de 15 centimètres et laissent un passage libre inférieur à 2,20 mètres de hauteur, ils sont rappelés par un élément bas installé au maximum à 0,40 mètre du sol ou par une surépaisseur au sol d'au moins 3 centimètres de hauteur.*



Source : Certu

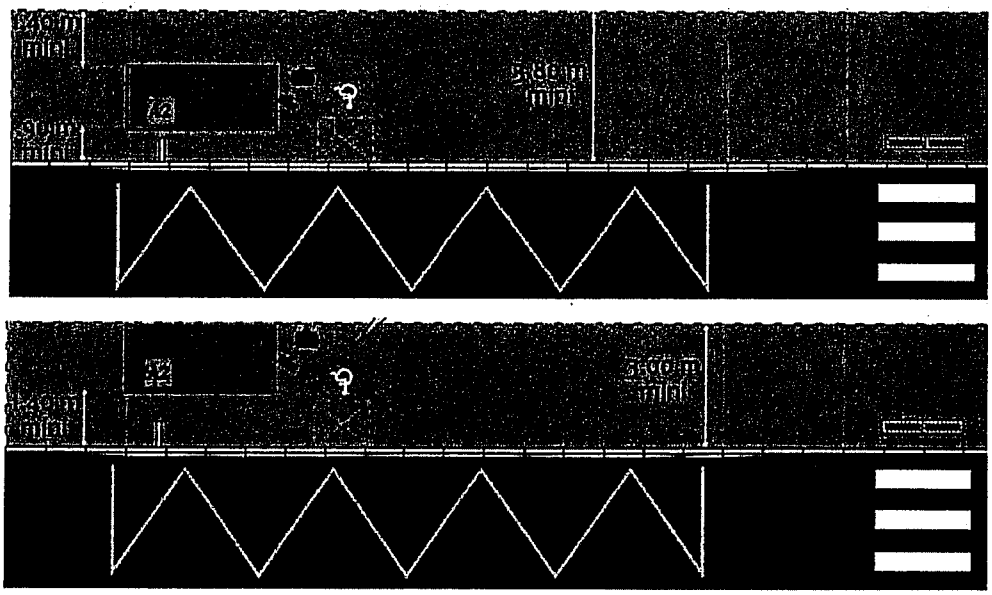
e) Si un cheminement pour piétons comporte un dispositif de passage sélectif, ou «chicane», sans alternative, ce dispositif permet le passage d'un fauteuil roulant d'un gabarit de 0,80 mètre par 1,30 mètre.»

Art. 1er. - 12° *Emplacements d'arrêt de véhicule de transport collectif*

« *[...] Au moins un cheminement donnant accès à l'aire d'attente des voyageurs est totalement dégagé d'obstacle depuis le trottoir.*

Une largeur minimale de passage de 0,90 mètre, libre de tout obstacle, est disponible entre le nez de bordure de l'emplacement d'arrêt et le retour d'un abri pour voyageur éventuel. Si le cheminement pour piétons n'est pas accessible du côté du cadre bâti, cette largeur est au minimum de 1,40 mètre.

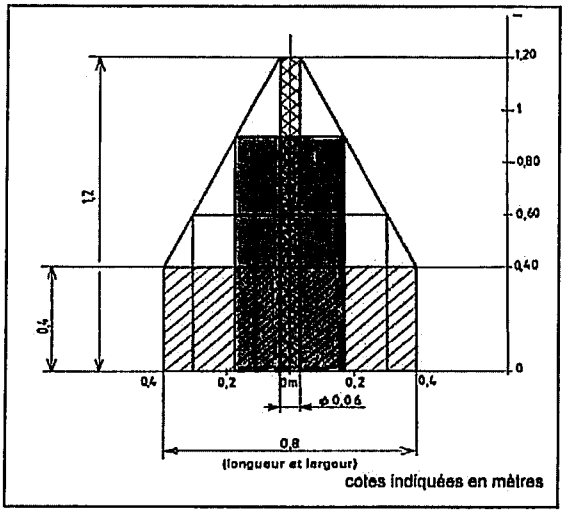
Une aire de rotation de 1,50 mètre de diamètre permet la manœuvre d'un fauteuil roulant qui utilise le dispositif d'aide à l'embarquement ou au débarquement du véhicule. [...] »



Source : Cete Méditerranée

Annexe 3 – *Abaque de détection d'obstacles bas*

« *La largeur et la hauteur des bornes et poteaux respectent l'abaque de détection d'obstacles ci-dessous.*



Source : Cete Méditerranée

La hauteur du poteau est de 1,20 m au minimum pour un diamètre ou une largeur de 0,06m. La longueur et la largeur de la borne (ou massif bas) sont de 0,80 m au minimum pour une hauteur maximale de 0,40 m. Au-dessous de 0,80 m de côté, la hauteur à respecter augmente à mesure que la largeur de la base diminue, selon les dimensions intermédiaires lues sur l'abaque. »

Certu
centre d'Études sur les réseaux, les transports, l'urbanisme, et les constructions publiques
9, rue Juliette Récamier
69456 Lyon cedex
Tél. : 04 72 74 58 00
Fax : 04 72 74 59 00
www.certu.fr

Bernard Eneau
bat.certu@developpement-durable.gouv.fr

CETE Méditerranée
centre d'Études techniques de l'équipement

Rédaction :
Fabrice Lopez
Jean-Michel Roussel

3° Plan et schéma directeur de mise en accessibilité

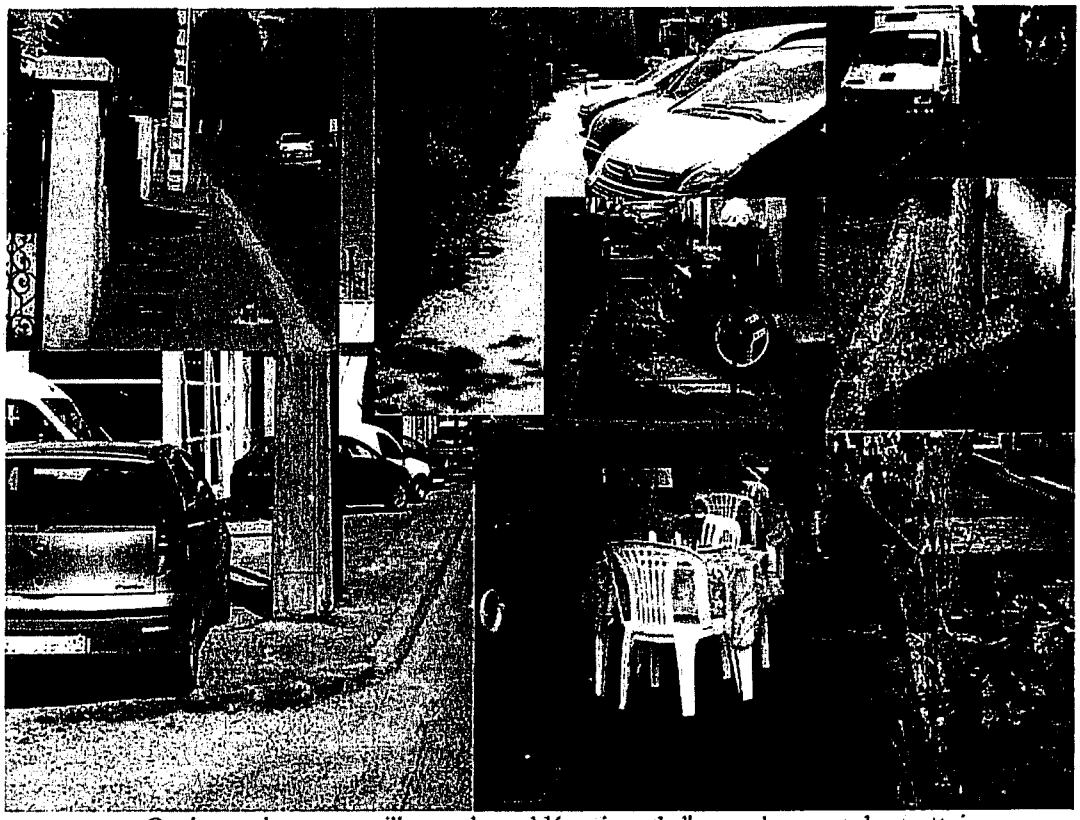
La mise en œuvre de ces prescriptions techniques ne pourra être envisagée que dans le cadre d'une démarche de planification et de concertation, tant pour prendre la mesure de la transversalité des actions à mener que pour programmer celles-ci de manière cohérente. Le législateur a donc prévu, pour toutes les communes et ce, indépendamment de leur taille, la mise en œuvre d'un plan de mise en accessibilité de la voirie et des espaces publics, tel que décrit à l'article 45 de la loi du 11 février 2005 :

« *Un plan de mise en accessibilité de la voirie et des aménagements des espaces publics est établi dans chaque commune à l'initiative du maire ou, le cas échéant, du président de l'établissement public de coopération intercommunale. Ce plan fixe notamment les dispositions susceptibles de rendre accessible aux personnes handicapées et à mobilité réduite l'ensemble des circulations piétonnes et des aires de stationnement d'automobiles situées sur le territoire de la commune ou de l'établissement public de coopération intercommunale.* »

Les autorités organisatrices de transport devront quant à elles mettre en œuvre un schéma directeur d'accessibilité des services de transport collectif qui devra définir les modalités d'accessibilité des différents services de transport, et qui traitera donc en particulier de l'implantation des arrêts de bus sur le domaine public.

La problématique de l'encombrement des trottoirs, et plus généralement du partage de l'espace public, semble évidemment constituer un axe prioritaire de ces plans d'action. Pour être pertinent, ces derniers devront s'appuyer sur une parfaite connaissance du territoire et de ses enjeux, au travers d'un travail de diagnostic de l'accessibilité du territoire. Cette étude détaillée permettra notamment, dans sa phase de relevé in situ, de recenser les obstacles au cheminement des piétons, d'en établir une typologie (en fonction de leur « propriétaire » ou de leur caractère permanent ou temporaire, par exemple), de hiérarchiser les enjeux qui leur sont liés et enfin de proposer des pistes ou des champs de solutions possibles.

Les fiches suivantes constituent une ébauche de ce travail, ou plutôt un référentiel sur lequel le chargé d'études pourra s'appuyer au cours de son travail de diagnostic.



Quelques photos pour illustrer la problématique de l'encombrement des trottoirs
(Source : Cete Méditerranée)

© Certu 2010

La reproduction totale ou partielle du document doit être soumise à l'accord préalable du Certu.