

EXAMEN PROFESSIONNEL DE PROMOTION INTERNE D'INGÉNIEUR TERRITORIAL

SESSION 2018

ÉPREUVE DE PROJET OU ÉTUDE

ÉPREUVE D'ADMISSIBILITÉ :

L'établissement d'un projet ou étude portant sur l'une des options choisie par le candidat, au moment de son inscription, parmi celles prévues à l'annexe du décret n° 2016-206 du 26 février 2016

Durée : 4 heures
Coefficient : 5

SPÉCIALITÉ : INFRASTRUCTURES ET RÉSEAUX

OPTION : DÉPLACEMENTS ET TRANSPORTS

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 initiales, ni votre numéro de convocation, ni le nom de votre collectivité employeur, de la commune où vous résidez ou du lieu de la salle d'examen où vous composez, ni nom de collectivité fictif non indiqué dans le sujet, ni signature ou paraph.
- ♦ Sauf consignes particulières figurant dans le sujet, vous devez impérativement utiliser une seule et même couleur non effaçable pour écrire et/ou souligner. Seule l'encre noire ou l'encre bleue est autorisée. L'utilisation de plus d'une couleur, d'une couleur non autorisée, d'un surlieur pourra être considérée comme un signe distinctif.
- ♦ L'utilisation d'une calculatrice de fonctionnement 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 sujet comprend 53 pages dont 4 annexes, 4 plans et 2 feuilles blanches

**Il appartient au candidat de vérifier que le document comprend
le nombre de pages indiqué.
S'il est incomplet, en avertir le surveillant**

- ♦ Vous répondrez aux questions suivantes dans l'ordre qui vous convient, en indiquant impérativement leur numéro.
- ♦ Des réponses rédigées sont attendues et peuvent être accompagnées si besoin de tableaux, graphiques, schémas...
- ♦ Pour les dessins, schémas et cartes, l'utilisation d'autres couleurs que le bleu ou le noir est autorisée.

Vous êtes chargé de projet à la direction des mobilités, de la voirie et des transports à la communauté d'agglomération d'INGECO qui compte 150 000 habitants.

Le réaménagement de l'entrée de ville d'Ingeville (15 000 habitants) en zone urbaine dense, est maintenant reporté depuis plusieurs années. En effet, comme cela est souvent le cas, l'urbanisation de la ville a fini par rejoindre l'autoroute et une importante zone commerciale s'est développée directement au contact de l'échangeur autoroutier n°12.

Dans le cadre de son PDU, la communauté d'agglomération a approuvé la nécessité, d'une part, de construire un réseau de transports en commun articulé autour de lignes structurantes en BHNS et d'autre part, de réduire la présence de la voiture en ville en installant des parkings relais aux principales entrées d'agglomération.

La communauté d'agglomération a identifié l'entrée de ville d'Ingéville comme stratégique : elle est notamment porteuse de développement et sa situation géographique permet de prolonger une ligne de BHNS existante (qui n'est pas en site propre sur cette section), pour y positionner un terminus, un parc relais et un pôle d'échange avec d'autres lignes de bus.

La mise en service de la prolongation de la ligne sera l'occasion de mettre en œuvre une importante restructuration du réseau de transports en commun.

Par ailleurs, plus avant sur le tracé de la ligne de BHNS, un important carrefour doit être réaménagé. Dans ce cadre, vous devez proposer une étude de niveau APS.

Question 1 (4 points)

De manière préalable au projet, le maire de la commune d'INGEVILLE se pose des questions sur le trafic automobile. Devant le manque de données disponibles en matière de trafic, il vous est demandé d'établir un programme de recueil complet de données.

Dans une note, vous présenterez tous les types d'enquêtes que vous connaissez, en précisant pour chacun, les données qu'ils permettent de recueillir, leurs limites, leurs modalités de mise en œuvre, ainsi que les avantages et inconvénients. Vous préciserez ensuite pour le périmètre d'études (annexe 1) la méthodologie qui vous semble la plus appropriée avec la possibilité d'associer plusieurs types d'enquêtes. Vous justifierez la méthodologie choisie.

Question 2 (3 points)

Dans le cadre de l'opération BHNS, un terrain très intéressant a été identifié pour l'implantation du terminus de la ligne de BHNS, d'un parc relais et d'un pôle d'échange.

Malheureusement, ces parcelles ne sont pas propriété de la collectivité mais appartiennent à plusieurs propriétaires différents.

Dans une note à votre chef de service, vous exposerez les différentes méthodes à mettre en œuvre pour mener à bien l'aménagement, comprenant notamment l'ensemble des étapes

administratives et techniques. Votre note précisera particulièrement les différentes modalités d'acquisition de ces terrains.

Question 3 (7 points)

Le futur espace d'une surface totale de 9 859 m² doit accueillir le programme suivant :

- un parc relais fermé avec contrôle d'accès : 350 places ;
- la ligne de bus n°25 fera correspondance, mais sans faire terminus. La ligne n°25 est équipée de bus simple et de bus deux caisses. Les arrêts seront situés sur la rue longeant le terrain ;
- un espace deux-roues motorisés : 25 emplacements ;
- un parc vélo : 50 places.

Vous dessinerez sur le plan 1 fourni :

- l'organisation et le fonctionnement de cet espace (différentes entrées, circulation TC, circulation VP, circulation piétons, circulation deux roues), la qualité des matériaux, les aménagements paysagers,...

Vous expliquerez vos choix dans une note.

Nota : Pour le parking relais qui sera aérien ou en ouvrage (vous justifierez votre choix), vous ne dessinerez pas toutes les places, mais vous positionnerez les principaux éléments : contrôle d'accès,

Question 4 (6 points)

Enfin, dernier élément, dans le cadre de la prolongation de la ligne, le carrefour de la rue du développement économique et de la rue du développement durable doit être réaménagé. En effet, dans le cadre du futur projet :

- la rue du développement économique a vocation à ne plus accueillir que les transports en commun et les deux roues non motorisés ;
- la rue du développement durable côté 1, qui accueille aujourd'hui une 2x2 voies automobiles, verra la mise en place d'un site propre central pour les transports en commun, qui sera de plus ouvert aux deux roues non motorisés.

À partir de ces éléments, vous établirez un avant projet sommaire du réaménagement de ce carrefour sur le fond de plan fourni en plan 2. Vous réaliserez également sur la feuille blanche A3 fournie un profil en travers type en section courante.

Liste des documents :

Document 1 : « Giratoires et bus à haut niveau de service (BHNS). Recueil et analyse des pratiques existantes » (extrait) - CEREMA - 2016 - 13 pages

Document 2 : « Des parcs-relais pour simplifier la ville » - Techni.cités - novembre 2012 - 3 pages

Document 3 : « Les outils de l'action foncière » (extraits) - CERTU - août 2006 - 4 pages

Document 4 : « Les entrées de ville font peau neuve » - Techni.cités - 8 novembre 2012 - 7 pages

Document 5 : « Parcs-relais : les conditions de la réussite » - *Techni.cités* - septembre 2013 - 4 pages

Document 6 : « BHNS - Quand le bus se fait Tram » - *Ville Rail et Transports* - mai 2010 - 8 pages

Liste des annexes :

Annexe 1 : « Périmètre d'étude et éléments de trafic » - Ingéco - 2017 - 1 page - format A 3

Annexe 2 : « Photo aérienne avec les lignes de bus » - Ingéco - 2017 - 1 page - format A 3

Annexe 3 : « Plan des parcelles Espace multimodal » - Ingéco – 2017 - 1 page format A 3

Annexe 4: « Carrefour rue du développement durable / rue du développement économique » - Situation actuelle - Ingéco - 2017 - 1 page - format A 3

Liste des plans :

Plan 1 : « Espace multimodal » - Plan au 1/500^{ème} - INGECO - format A3 - 2 exemplaires dont 1 est à rendre avec la copie

Plan 2 : « Carrefour rue du développement durable / rue du développement économique » - plan au 1/500^{ème} - Ingéco - format A3 - 2 exemplaires dont 1 est à rendre avec la copie

Feuille blanche : Format A3 - 2 exemplaires dont 1 est à rendre avec la copie

Attention, les plans 1 et 2 en format A3 utilisés pour répondre respectivement aux questions 3 et 4 sont fournis en deux exemplaires dont un est à rendre agrafé à votre copie, même si vous n'avez rien dessiné.

Attention la feuille blanche A3 utilisée pour répondre à la question 4 est fournie en 2 exemplaires dont un est à rendre agrafé à votre copie, même si vous n'avez rien dessiné.

Veillez à n'y apporter aucun signe distinctif (pas de nom, pas de numéro de convocation...).

Documents reproduits avec l'autorisation du C.F.C.

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

Giratoires et bus à haut niveau de service (BHNS)

Recueil et analyse des pratiques existantes



(...)

1.2 Fonctionnement

En termes de fonctionnement, le carrefour à sens giratoire traite les différents flux en simplifiant les conflits (anneau prioritaire à sens unique) et en les séparant dans l'espace (îlot central). Ce type de carrefour est adapté à des axes où le trafic est :

- suffisamment conséquent ($>1\ 000$ uvp/h¹ sur l'axe principal et un trafic total entrant $> à 1\ 500$ uvp/h)
- relativement équilibré afin d'éviter un écoulement en continu du flux principal sans laisser de créneaux d'insertion aux usagers de la voie secondaire.

Par la même occasion, le carrefour giratoire :

- facilite les demi-tours ;
- permet de mieux gérer et de sécuriser les tourne-à-gauche ;
- a la possibilité de s'auto-réguler en heures creuses ;
- est une solution intéressante pour les carrefours de plus de quatre branches ;
- présente un meilleur niveau de sécurité que les autres types de carrefours.

Cependant :

- il requiert des emprises plus importantes que les autres carrefours plans ;
- il implique souvent un allongement de parcours pour les piétons ;
- il ne donne pas la possibilité d'agir sur la régulation des trafics, contrairement aux carrefours à feux.

2. Comportement des usagers et sécurité

2.1 Image et éléments d'identification

Le carrefour à sens giratoire est devenu un carrefour familier, la France étant la nation européenne qui en compte le plus grand nombre².

L'image d'un giratoire pour l'usager routier est un carrefour circulaire dont l'îlot central est à contourner par la droite, avec une priorité sur les usagers entrants lorsqu'on circule sur l'anneau.

Les principaux éléments d'identification et de perception sont (sans ordre établi) :

- les panneaux de pré-signalisation directionnelle D42b (facultatif) ;
- le panneau de pré-signalisation AB25 (obligatoire) ;
- les îlots séparateurs, avec la balise « nez d'îlot » J5 ;
- l'îlot central qui rompt la continuité visuelle de l'axe par son aménagement ;
- le panneau « obligation de tourner à droite » (B21-1) sur l'îlot central face aux usagers entrants ;
- le panneau « cédez-le-passage » AB3a (facultatif en agglomération) et sa ligne d'effet (qui est obligatoire partout).

¹ uvp : unité de voiture particulière ; unité de mesure de trafic utilisée pour les calculs de capacité (en général un poids lourd équivaut à 2 uvp).

² Ce nombre a été estimé à 30 000 en 2005 (source : « Les accidents dans les carrefours giratoires urbains, étude statistique de 1993 à 2005 », Certu – 2009).

Signal D42b	Signal AB25	Balise J5	Signal B21-1	Signal AB3a

2.2 Grandes phases de franchissement d'un giratoire

Le franchissement d'un carrefour giratoire demande une attention et une vigilance tout au long de sa traversée. Le conducteur est amené à progresser en tenant compte de l'aménagement du site, de sa géométrie, des différents flux de trafic et des situations d'interactions avec les autres utilisateurs.

Une étude³ réalisée par l'Inrets en 2003 tend à montrer que le conditionnement de l'usager par la configuration giratoire est fort et intervient bien en amont du carrefour ; ceci est corroboré par d'autres études menées par le CETE Normandie Centre sur le comportement d'usagers automobilistes⁴ et motocyclistes⁵.

Ces études démontrent que le franchissement du giratoire peut se décomposer en cinq grandes phases :

- approche du giratoire ;
- entrée sur le giratoire ;
- insertion sur l'anneau ;
- progression autour de l'anneau ;
- sortie du giratoire.

Pour chacune de ces phases, l'usager doit gérer des tâches spécifiques, percevoir des interactions et réagir en fonction de ces interactions.

a) Approche du giratoire

La phase d'approche du giratoire est située au moins à 40 m en amont du giratoire. Dans la phase d'approche, le conducteur doit percevoir suffisamment tôt le carrefour pour pouvoir identifier le type de carrefour qu'il va rencontrer et adapter son comportement. Une mauvaise perception ou une perception trop tardive du carrefour giratoire peut entraîner une perte de contrôle du véhicule ou une collision avec un véhicule circulant sur l'anneau.

Le conducteur doit également saisir les informations utiles pour percevoir assez tôt la direction à suivre dans le carrefour, et il peut aussi, suivant les cas, avoir à gérer le trafic environnant avec les modifications de circulation possibles liées à la charge de trafic (ralentissements). Une attention insuffisante du conducteur sur une remontée de file par exemple peut entraîner un choc arrière avec le véhicule le précédent.

³ Rapport Inrets – juin 2003 : analyse approfondie de l'accidentologie d'aménagements urbains.

⁴ Setra / CETE Normandie Centre – juin 1992 : cinématique sur les carrefours giratoires.

⁵ CETE Normandie Centre – février 2011 : cinématique des 2RM sur les carrefours giratoires.

b) Entrée du giratoire

La phase d'entrée dans le giratoire se situe entre 2 et 40 m de l'anneau, et le conducteur gère alors un nombre de tâches plus important. Il visualise le giratoire et la direction qu'il souhaite suivre ; durant cette phase il régule sa vitesse en fonction de la géométrie et du trafic prioritaire circulant sur l'anneau.

Les comportements des usagers en entrée de giratoire varient avec une régulation de vitesse plus ou moins tôt et plus ou moins forte. Ensuite, en entrée de giratoire, l'usager doit à la fois surveiller la voie adjacente et gérer son insertion dans le giratoire en observant les véhicules arrivant sur sa gauche et estimer son temps d'insertion. Le conducteur doit aussi percevoir la présence éventuelle d'un piéton.

c) Insertion sur l'anneau

La phase d'insertion sur l'anneau concerne les deux derniers mètres avant l'accès à l'anneau du giratoire. Certaines tâches des phases précédentes se poursuivent dans cette phase, à savoir la perception du giratoire, l'anticipation sur sa trajectoire, la régulation de sa vitesse, l'interaction avec le trafic environnant.

Dans cette phase, l'usager doit également anticiper la trajectoire qu'il va suivre dans le giratoire et être attentif à la trajectoire du véhicule qui le précède. Sur les giratoires comprenant des branches relativement proches, il gère en plus, lors de l'insertion, une éventuelle interaction avec un usager s'insérant sur l'anneau à partir d'une branche située sur sa droite.

d) Progression sur l'anneau

Lors de sa progression sur l'anneau, le conducteur continue à gérer sa trajectoire en fonction de la direction à atteindre et de la géométrie du carrefour. Il doit continuer à réguler sa vitesse en fonction des contraintes géométriques du carrefour et des usagers environnants, y compris la traversée d'un piéton sur la chaussée circulaire. Il doit aussi surveiller le trafic approchant le giratoire sur les autres branches pour pouvoir réagir à un éventuel conflit avec un véhicule non prioritaire.

e) Sortie du giratoire

À la sortie du giratoire, le conducteur doit identifier l'axe de sortie, se positionner sur la chaussée et adapter sa vitesse. Il doit également rester vigilant quant à l'éventuelle traversée d'un piéton dans la zone de sortie du giratoire. En effet, sur des giratoires présentant des anneaux à deux voies avec un trafic dense, le conducteur approchant de la sortie porte une attention soutenue aux interactions avec les autres véhicules circulant dans le carrefour au détriment de la zone de sortie du carrefour où est implanté un passage piéton.

2.3 Enjeux de sécurité

Il existe peu d'analyses comparatives à grande échelle sur l'accidentalité de différents types de carrefours routiers. L'approche statistique est rendue difficile par l'incertitude sur le nombre précis d'intersections de chaque type, et surtout la diversité des configurations, de leur contexte et des trafics en cause.

Des études locales avaient permis de conclure, pour le milieu urbain, que le nombre d'accidents corporels en carrefour giratoire était de l'ordre de la moitié de celui en carrefour à feux⁶.

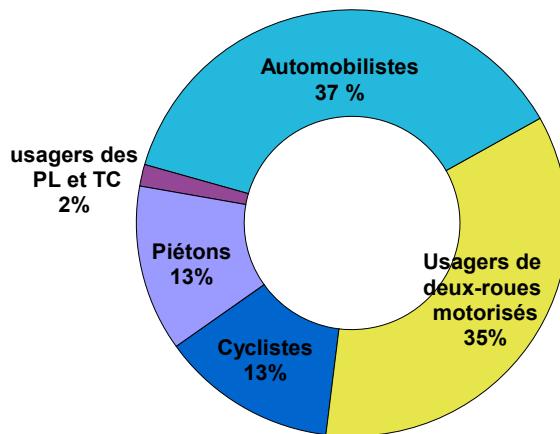
Une étude (parue en avril 2009) a été menée par le Cete de l'Ouest sur les accidents en giratoire au niveau national, afin de tenter de dégager des problèmes de sécurité spécifiques à ce type de carrefour. Elle est centrée sur le milieu urbain, avec un regard particulier sur les usagers vulnérables.

L'analyse est fondée sur les accidents recensés dans le fichier des Bulletins d'analyse d'accident corporel de la circulation (BAAC) entre 1993 et 2005.

Entre 1993 et 2005, 14 575 d'accidents et 307 tués ont été recensés dans les giratoires urbains, soit en moyenne 1 121 accidents et 24 tués par an.

Dans ces accidents, les tués sont principalement des cyclistes, des piétons et des cyclomoteurs ; à l'inverse, les véhicules de transport en commun sont assez peu concernés, avec en moyenne 17 accidents et 1 tué par an (ceci ne prend pas en compte les accidents impliquant un tramway).

Accidents impliquant au moins un véhicule TC



Cette étude conclut que :

- la gravité des accidents est beaucoup plus faible en agglomération qu'en rase campagne (1,6 pour 6,3), mais elle reste comparable aux autres carrefours urbains (1,9) ;
- la principale particularité des accidents dans les carrefours giratoires urbains, par rapport aux autres carrefours, est la part importante des accidents impliquant un seul véhicule.

Ce dernier point renvoie à la question fondamentale de la lisibilité du carrefour.

⁶ Extrait des actes du séminaire international « Giratoires 92 » (octobre 1992, Nantes).

3. Géométrie

3.1 Rappel des principales caractéristiques techniques

Les guides techniques existants, qui sont répertoriés plus loin (cf. §3.3), proposent une classification des carrefours giratoires en quatre familles, essentiellement en fonction de leur taille. L'essentiel des recommandations techniques contenues dans ces guides sont rappelées ici ; il conviendra de se référer à ces guides, pour obtenir des informations complémentaires et plus précises sur ces recommandations techniques, concernant les carrefours giratoires en général.

3.2 Les grandes familles de carrefours giratoires

Quatre grandes familles de giratoires peuvent être distinguées (cf. guide « Carrefours urbains » Certu 2010, p. 124 et 125).

Famille	Caractéristiques	Commentaires
mini-giratoires	<ul style="list-style-type: none"> - rayon extérieur compris entre 7,50 m et 12 m - îlot central entièrement franchissable, entre 1,50 et 2,50 m de rayon - largeur de l'anneau comprise entre 6 m et 9,50 m - une seule voie d'entrée et de sortie pour chaque branche 	À la différence des autres familles, le mini-giratoire constitue une catégorie bien identifiée au plan réglementaire (cf. § 1.1).
giratoires compacts	<ul style="list-style-type: none"> - rayon extérieur compris entre 12 et 15 m - largeur de l'anneau comprise entre 6 et 7 m - îlot central avec bande franchissable de 1,50 à 2 m de largeur - une seule voie d'entrée et de sortie pour chaque branche 	La largeur de l'anneau dépend de la bande franchissable.
giratoires moyens	<ul style="list-style-type: none"> - rayon extérieur compris entre 15 et 22 m - largeur de l'anneau comprise entre 6 et 8 m 	Nécessité d'îlots sur branches pour les traversées piétonnes.
grands giratoires	<ul style="list-style-type: none"> - rayon extérieur supérieur à 22 m - largeur de l'anneau : 7 à 9 m 	Réservé à des axes à fort trafic. Un rayon supérieur à 25 m est rarement justifié.

3.3 Les référentiels techniques

La conception d'un carrefour giratoire en milieu urbain n'est pas liée uniquement à des règles strictes, mais doit répondre à des critères tels que :

- s'intégrer, être cohérent avec son environnement et les carrefours de l'axe principal ;
- être adapté aux trafics et à leur gestion ;
- être visible et compréhensible suffisamment tôt par tous ;
- ne pas présenter d'obstacles durs sur l'îlot central ;
- prendre en compte tous les usagers (VL, TC, PL, vélos et piétons).

Comme pour tout aménagement de voirie, des guides techniques définissent les règles de l'art en précisant les limites et les erreurs à éviter.

Concernant les carrefours giratoires de manière générale, les seuls ouvrages de référence existant en France sont les suivants :

- *Aménagement des carrefours interurbains*, Setra, décembre 2008.
Ce guide de conception géométrique de 40 pages traite exclusivement des giratoires en milieu interurbain ;
- *Carrefours urbains – Guide – version mise à jour 2010*, Certu, juin 2010.
Ce guide traite tous les types de carrefour en milieu urbain et périurbain, et aborde la question du choix du type de carrefour ; 20 pages abordent spécifiquement la conception des carrefours giratoires et mini-giratoires ;
- *Guide – Les mini-giratoires – textes et recommandations*, Certu, décembre 1997.
Ce guide présente la réglementation, le domaine d'emploi, les caractéristiques géométriques et la signalisation de ce type de carrefour.

3.4 Les éléments techniques de conception des giratoires

Quelques éléments essentiels issus des guides « Carrefours urbains » et « Mini-giratoires » sont rappelés ci-après, concernant les différentes composantes de ce type de carrefour (entrées/sorties, îlot central, chaussée annulaire, îlots séparateurs).

3.4.1 L'îlot central

L'îlot central doit être de forme circulaire, afin d'éviter un alignement droit permettant une reprise de vitesse sur l'anneau. Par ailleurs, son volume doit être suffisant pour ne pas être franchissable, être vu suffisamment tôt par les usagers routiers en approche du carrefour et ne pas contenir d'éléments agressifs pouvant mettre en danger un usager en cas de choc.

L'îlot central peut avoir une forme de dôme au centre avec une pente maximale de 15 %. Cependant, pour les mini-giratoires dont l'emploi est réservé à des voies à vitesse apaisée, l'îlot central doit être franchissable, contrairement aux giratoires classiques. Cet îlot en forme de calotte sphérique est le plus plat possible, sans jamais dépasser 15 cm de hauteur en son centre et 12 cm si présence de bus à plancher bas.

3.4.2 La chaussée annulaire

La largeur est comprise entre 6 et 9 m, elle dépend du rayon extérieur, de la largeur et du nombre de voies de l'entrée la plus large. Cette largeur doit être uniforme (aucune surlargeur ou voie supplémentaire n'est admise sur l'anneau). (cf. « Guide Carrefours urbains » p. 126).

3.4.3 Les branches d'entrée et de sortie

L'axe de chaque branche doit être dirigé vers le centre de l'îlot central afin d'éviter des trajectoires trop tangentialles lors du franchissement du carrefour.

L'entrée et la sortie du giratoire doivent présenter des rayons en cohérence avec la taille du giratoire (guide « Carrefours urbains » p. 128).

Une entrée de giratoire est généralement dimensionnée à une voie, le niveau de trafic peut justifier une entrée à deux voies, il conviendra également de prendre en compte l'impact sur la sécurité (voir guide « Carrefours urbains » p. 127).

La sortie est en général limitée à une voie, les sorties à deux voies ne sont envisageables que dans des cas particuliers ou si une entrée est à deux voies (voir guide « Carrefours urbains » p. 127).

3.4.4 Les îlots séparateurs (sur les branches)

Leur réalisation est importante pour la lisibilité des trajectoires et la protection des piétons en traversée des branches.

Ces îlots, bordurés de préférence, permettent de :

- favoriser la perception du carrefour en approche ;
- aménager un refuge pour les piétons (une largeur supérieure à 2 m au niveau du passage est recommandée) ;
- éviter les collisions entre les deux sens de circulation ;
- favoriser la fluidité (les usagers en attente discriminent plus rapidement les véhicules restant sur l'anneau ou sortant) ;
- planter la signalisation ;
- limiter le risque de prise à contresens de l'anneau.

4. La problématique de l'insertion d'un TC dans un giratoire

4.1 Enjeux et impacts

La recherche d'un niveau de service satisfaisant conduit le plus souvent à vouloir donner la priorité aux bus dans les carrefours, pour optimiser le temps de parcours, assurer une meilleure régularité, éviter les pertes de temps, et tout cela sans trop dégrader le fonctionnement et en préservant le niveau de sécurité du carrefour.

Dans le cas du carrefour giratoire, ceci est a priori antinomique avec le principe fondamental de la priorité accordée aux usagers circulant sur l'anneau, au détriment des usagers entrants.

Pour remédier à ce problème, diverses solutions ont été imaginées et mises en œuvre dans le cadre du redéveloppement des tramways en France, combinant des mesures d'aménagement et d'exploitation. Dans leur cas, l'opportunité de traverser l'îlot central s'est en même temps avérée évidente compte tenu des contraintes techniques (giration en particulier) du matériel roulant. Le statut de ce mode, pouvant s'affranchir du code de la route, a aussi favorisé cette solution, alors que la configuration des « giratoires percés » pour la circulation générale est proscrite compte tenu de son accidentalité avérée⁷.

⁷ Cf. guide « Carrefours urbains » (Certu, 2010) et « Guide de conception des carrefours à feux » (Certu, 2010).



Giratoire traversé par un tramway - Nantes

source : ©2016 Google

En dépit des recommandations techniques (voir plus loin § 4,3), ces solutions sont aujourd’hui aussi mises en œuvre avec des bus, notamment dans le cas de lignes BHNS.

La tentation de transposer cette solution au bus est en effet assez naturelle dans le cadre de systèmes de transport à haut niveau de service reposant sur des conditions d’exploitation proches du tramway (pas d’arrêt au carrefour et priorité donnée sur détection en amont), alors que le bus reste un véhicule routier, et n’est pas contraint pas un guidage physique.

De ce fait, une fois entré dans le giratoire, un bus peut emprunter l’anneau comme les autres véhicules routiers. Cette configuration peut sembler a priori moins performante en termes de confort (pour les passagers et le conducteur) et en temps de traversée du carrefour par rapport à la traversée de l’îlot central. La prise en compte prioritaire du bus se résume à lui permettre :

- d’être en tête de file en entrée de giratoire ;
- ou d’être sur une branche dont on a facilité l’écoulement en arrêtant les usagers croisant le bus (autres branches, chaussée annulaire).

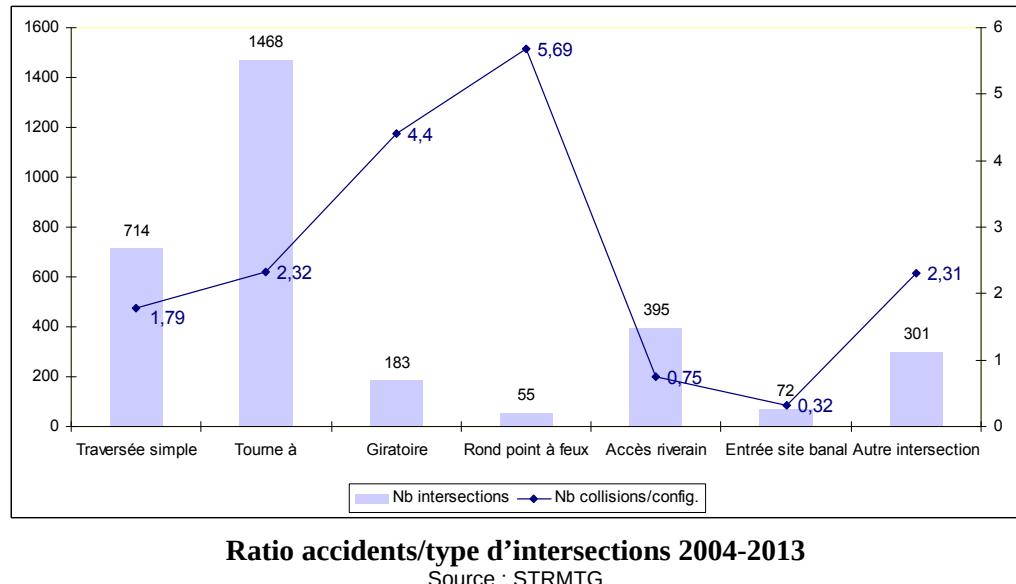
Dans le cas où le site TC traverse l’îlot central, il est nécessaire de couper deux fois la chaussée annulaire, ceci entraîne obligatoirement la mise en place d’une gestion permettant d’arrêter les usagers circulant sur l’anneau à deux endroits, ce qui en modifie le fonctionnement, de façon permanente ou à chaque passage du TC.

Cela remet en cause la priorité à l’anneau, un acquis fondamental lié à ce type de carrefour, ce qui peut être très perturbant pour les usagers. La perte de priorité lorsqu’un TC arrive n’apparaît pas toujours de façon évidente.

Il s’ajoute à cela, des modifications géométriques importantes :

- îlot central très réduit, donc moins perceptible ;
- écartement des voies routières par rapport au centre du giratoire (site axial), entraînant des trajectoires de franchissement plus tendues favorables aux vitesses ;
- et un ajout de signalisation, dont l’ensemble réduit fortement la lisibilité du carrefour et son impact sur le comportement des usagers.

Pour les tramways, le suivi effectué par le STRMTG des accidents et incidents sur l'ensemble des réseaux français montre que les carrefours giratoires et les ronds-points à feux traversés par un tramway présentent une accidentalité deux à trois fois supérieure à celle des autres types de carrefours (source STRMTG). L'indicateur utilisé est le nombre d'accidents rapporté au nombre de configurations du même type ; il ne prend pas en compte les niveaux de trafic ni la fréquence du tramway dans les carrefours considérés.



Ratio accidents/type d'intersections 2004-2013

Source : STRMTG

4.2 Les configurations possibles

Deux cas de figure se présentent donc aujourd'hui sur le terrain pour les bus au niveau d'un carrefour giratoire :

- le bus emprunte l'anneau comme les autres usagers routiers ;
- le bus traverse l'îlot central.

Un certain nombre de cas ont été recensés et font l'objet des chapitres suivants du présent ouvrage.

4.2.1 Le bus traverse l'îlot central

La prise en compte prioritaire du bus est alors analogue à celle mise en œuvre pour le tramway :

a) le fonctionnement du carrefour n'est modifié qu'au passage du bus

La priorité au bus traversant la chaussée annulaire est donnée par feux R13b ou R17 sur appel (détection en amont du carrefour). Les feux en barrage sur l'anneau sont de type R24 ou R11v.

En l'absence de bus le carrefour fonctionne comme un carrefour à sens giratoire « normal ».

b) le fonctionnement du carrefour est modifié de façon permanente, et celui-ci n'est plus un giratoire

Le bus traverse l'îlot central et la priorité lui est donnée :

- soit par une signalisation statique implantée en barrage sur l'anneau, avec dans certains cas la possibilité de compléter par des feux de régulation sur une des branches ;
- soit par feux tricolores, le carrefour devient alors un carrefour à feux ou un carrefour à feux à îlot central (CAFAIC).

4.2.2 Le bus emprunte l'anneau

La prise en compte prioritaire du bus peut alors se faire de deux façons :

a) sans modification du fonctionnement du carrefour

Tout se passe en amont du giratoire, pour positionner le bus en tête des véhicules à l'entrée sur l'anneau ou être en position favorable, avec plusieurs configurations possibles :

- le site TC est à gauche de l'entrée des usagers sur la même branche ;
- le site TC ou couloir bus est à droite de l'entrée sur la même branche ;
- le site TC est interrompu à 20-30 m du giratoire et la circulation générale est raboutée sur le site en laissant la priorité aux bus, lui accordant ainsi d'être le premier véhicule de tête.

b) avec modification du fonctionnement du carrefour par de la signalisation lumineuse

Lorsque le bus est en approche du giratoire, les autres branches sont fermées par la mise au rouge des feux de circulation R11j ou R24. Ceci se fait sur détection du bus équipé d'une balise radio et/ou par boucle. Après le passage du bus, le giratoire retrouve son fonctionnement nominal.

4.2.3 Le mini-giratoire

Une signalisation lumineuse (R24, R11j) est implantée en entrée sur toutes les branches. La priorité aux bus est donnée par appel (balise de détection). En l'absence de bus, le carrefour fonctionne comme un mini-giratoire classique.

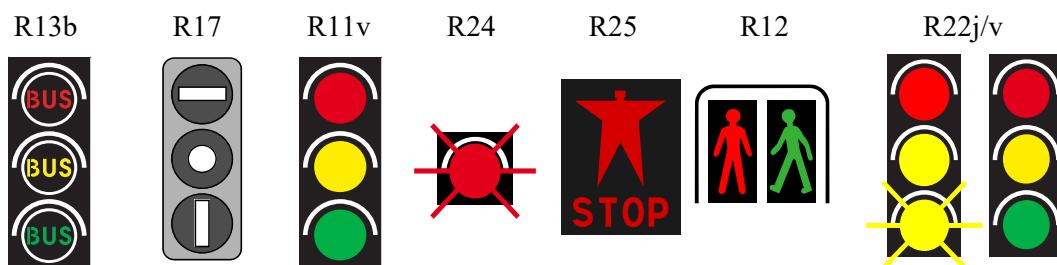
4.3 Les signaux utilisables pour gérer les TC

Comme évoqué précédemment, une gestion par signalisation lumineuse est souvent utilisée, voire nécessaire, pour donner la priorité aux TC dans les carrefours giratoires et leur assurer un franchissement sécurisé de l'ensemble du carrefour.

Les signaux utilisables au plan réglementaire pour gérer les conflits directs sont :

- des signaux modaux R13b ou des signaux R17 pour le bus ;
- des feux tricolores R11v ou des signaux d'arrêt R24 pour les usagers routiers ;
- des signaux R25 (ou R12 dans les CAFAIC) pour les piétons.

Ceci est conforme aux dispositions de l'Instruction interministérielle sur la signalisation routière (IISR) qui prévoit bien ce cas d'utilisation du signal R17 et des signaux R24/R25 pour les véhicules des services réguliers de transports en commun (cf. art.110-7). Ils ne sont donc pas réservés au cas du tramway.



En complément, des signaux de contrôle de flot (R22v/j) peuvent être utilisés sur les branches des giratoires pour faciliter l'insertion des TC en régulant les flux en amont.

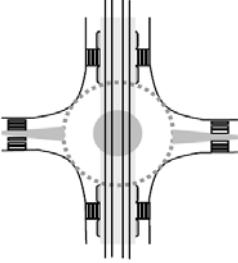
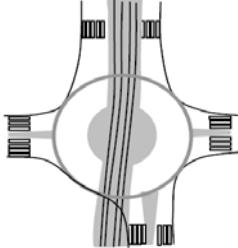
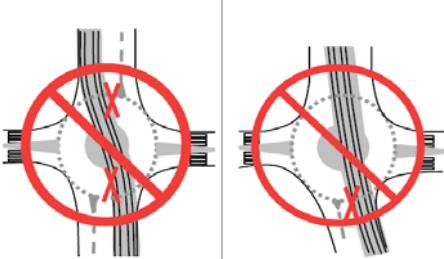
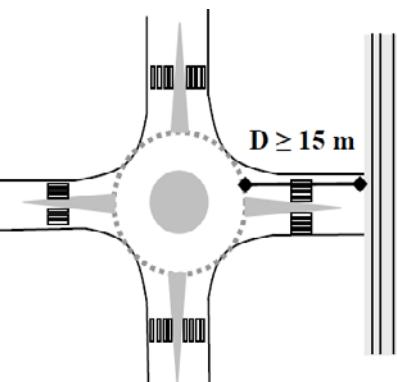
4.4 Recommandations actuelles

Les seules recommandations actuellement formalisées traitent essentiellement du cas du tramway et sont l'objet du guide « Giratoires et tramways – guide de conception » coédité par le Certu et le STRMG en février 2008.

Le guide « Aménagement de voirie pour les transports collectifs », publié par le Certu en janvier 2000, aborde essentiellement le cas du tramway à partir des premiers aménagements existants alors sur le réseau nantais. Pour les bus, il se borne à dire qu'il est préférable de ne pas faire traverser l'îlot central et de garder une gestion par « Cédez-le-passage ». Ceci revient de fait à ne pas privilégier le TC en conservant en permanence le fonctionnement normal du giratoire.

De fait, le cas du TC empruntant l'anneau dans les mêmes conditions que la circulation générale n'est pas traité, or c'est un cas de figure couramment rencontré pour les bus.

Dans ces guides, il est rappelé que, dans le cas où le TC (en fait le tramway) franchit l'îlot central du carrefour giratoire, certaines configurations sont envisageables, d'autres sont à éviter et certaines à prohiber. Ces différentes configurations sont présentées dans le tableau ci-après (schéma et commentaires issus du guide « Giratoires et tramways ») :

Configurations pour le tramway	Commentaires	Schémas/photos du guide « Giratoires et tramways »
Envisageable	<p>Le site TC est en position axiale de part et d'autre du giratoire.</p>	
À prohiber	<p>Le site TC est implanté en axial d'un côté, puis en latéral de l'autre. <i>(basculement du site de la gauche vers la droite en traversant îlot central dans le sens de circulation, à condition que l'entrée perpendiculaire ne se retrouve pas à l'amont immédiat du site TC).</i></p>	
À éviter	<p>Le site TC est implanté immédiatement à droite de la branche d'entrée des véhicules. De ce fait, cette entrée sur le giratoire se trouve à l'amont immédiat du site propre.</p>	
	<p>Le site TC est implanté à proximité du giratoire : « disposition délicate » un écartement D minimum est recommandé :</p> <p>Le guide « Giratoires et tramways » : D > 15 m » (<i>offrant 1 à 2 secondes de temps de réaction en sortie du giratoire</i>).</p> <p>Le « Guide d'aménagement de voirie pour les transports collectifs » : D mini 25 m.</p> <p>Le guide « Sécurité aux PN – Cas de la proximité d'un carrefour giratoire » (Setra, 2006) :</p> <p>D mini 20 m avec étude jusqu'à 100 m (<i>problème des remontées de file pouvant impacter le PN</i>).</p>	

Par Jean-Claude Christophe
Attaché principal territorial

Le concept des parcs-relais (P+R) se développe de plus en plus dans les agglomérations, souvent en relation directe avec l'exploitation d'un réseau de transports en commun en site propre. Il faut toutefois veiller à choisir un emplacement pertinent et un aménagement attractif pour garantir l'efficience d'un P+R au sein d'une politique globale de stationnement et de mobilité.

L'ESSENTIEL

- **Le P+R, instrument de la politique locale du stationnement, incite au transfert modal.**
- **Une localisation appropriée et de larges actions de communication sont des gages de succès.**

QU'EST-CE QUE C'EST ?

- **GES**: gaz à effet de serre.
- **TCSP**: transports en commun en site propre.
- **TCU**: transports collectifs urbains.

Des parcs-relais pour simplifier la ville

À

l'origine simple instrument de la politique de stationnement, ce type de parking, dit de dissuasion, est devenu un élément majeur des dispositifs visant à favoriser le transfert modal de la voiture particulière vers l'offre de transports collectifs.

Un instrument de la politique locale du stationnement

Le stationnement n'est qu'une faculté laissée à l'usager et limitée en conséquence par les impératifs d'ordre, de sécurité, de tranquillité et par la nécessité de permettre la circulation publique. Il relève de la responsabilité du maire, dans l'exercice de son pouvoir de police. Comme le parking public en ouvrage, le P+R est un outil de réglementation du stationnement.

Via la promotion des modes alternatifs à la voiture, il est aussi appelé à modifier durablement les habitudes de nos déplacements vers des moyens plus respectueux de l'environnement, permettant d'éviter la saturation du centre-ville.

Une incitation au transfert modal

En sus du stationnement, le P+R permet d'agir à la fois sur la circulation et sur les transports publics. Le dispositif est étroitement lié à la politique générale et volontariste des collectivités en matière de réduction du trafic automobile, plus particulièrement du trafic de transit en centre-ville, source d'accidents, de pollution atmosphérique et de nuisances sonores.

Les motivations des usagers sont essentiellement d'ordre pratique et financier. En plus des transferts voitures-TCU, le P+R facilite les échanges vers d'autres modes de transports : correspondances avec les lignes interurbaines de bus, transports ferroviaires, vélos.

Le prix à acquitter pour l'utilisation du P+R est très réduit, comparé à celui du stationnement

horaire payant sur la voie publique ou dans les parkings en ouvrage. Il permet un stationnement journalier d'une durée illimitée et le transport A/R gratuit de tous les occupants du véhicule garé. De surcroît, le P+R est, en général, macadamisé, éclairé, régulièrement entretenu par l'opérateur de transport ou la collectivité et gardien par une société de surveillance. D'autres arguments expliquent le rabattement de nombreux automobilistes sur les lignes de TC :

- la possibilité de se soustraire à la complexité de la conduite et du stationnement en centre-ville. Les usagers en provenance des zones périurbaines ou rurales qui ne rencontrent pas ces contraintes dans leur milieu d'origine représentent une grande part des utilisateurs des P+R;
- la sécurité des déplacements et les gains de temps significatifs réalisés grâce aux transports en commun, et plus particulièrement les transports en site propre dont la régularité, la fréquence, le confort, et de manière générale, la qualité du service sont des avantages indéniables que les automobilistes ne manquent pas d'apprécier.

De façon générale, l'usager recherche dans l'utilisation des P+R un ensemble d'avantages de nature à compenser l'abandon de sa « chère » voiture. À ses yeux, le recours aux transports publics doit lui apporter des conditions optimales de déplacements, aussi proches que possibles de celles fournies par le véhicule individuel, plus particulièrement en termes de rapidité, de souplesse et de confort.

En milieu périurbain, notamment dans le cadre d'un projet de tram-train, de nombreux clients potentiels peuvent être amenés à renoncer à leur voiture au profit du transport collectif. En sus du transfert modal, les objectifs d'intermodalité et de plurimodalité seraient ainsi atteints, dans le droit fil des dispositions des lois « Grenelle ».

La recherche d'une localisation adéquate

En lien direct avec l'exploitation du réseau de transports collectifs, le P+R doit logiquement se situer à proximité immédiate d'une station de métro, de tramway, de bus ou d'une gare SNCF pour attirer le maximum d'utilisateurs. La planification est indispensable, tout comme la prise en considération des disponibilités foncières et l'estimation de la clientèle escomptée. Ce dernier élément est primordial pour déterminer à la fois la capacité de la future aire de stationnement et l'offre de transport supplémentaire à prévoir. La création d'un tel équipement s'impose, de toute évidence, dans les pôles d'emplois et dans les zones d'habitat dense qui sont à même de drainer des flux substantiels d'usagers.

Une bonne accessibilité routière et un jalonnement clair

Un bon positionnement des entrées/sorties, notamment vers les voies rapides et les échangeurs, ainsi que vers les centres des villes et les zones fortement peuplées est un facteur déterminant du succès du dispositif. Un P+R est d'autant plus fréquenté s'il se situe à la jonction d'une sortie d'autoroute et d'une ligne de transports collectifs. Un jalonnement autoroutier et routier doit être mis en œuvre si le P+R veut capter la clientèle occasionnelle, notamment les automobilistes ruraux et les touristes.

Enfin, l'implantation d'un P+R gagne à être étudiée dans une vision globale d'aménagements routiers et ferroviaires. Elle doit tenir compte des tendances attendues, tant en matière de déplacements automobiles que par train, des points de congestion et des projets de création de voiries nouvelles ou de restructuration.

▲ Le P+R doit se situer à proximité immédiate d'une station de métro, de tramway, de bus et/ou d'une gare SNCF pour attirer le maximum d'usagers.

Un espace accueillant et sécurisé

La qualité et la simplicité des cheminements influent fortement sur les usagers potentiels du P+R. Il importe de veiller au confort de l'accueil et de réduire la pénibilité. Le parcours à pied doit être aussi court que possible : 200 mètres au maximum pour être supportable. Le cheminement gagne à être direct et facile, moyennant éventuellement des équipements tels que passerelles ou escalators.

Une signalétique interne et bien apparente est nécessaire pour indiquer les entrées et sorties du parking et les différentes connexions avec les autres modes de transports. La station de TC doit être bien visible de tous les points du P+R, afin de rassurer et de sécuriser les usagers.

De préférence, l'aménagement du P+R doit être complètement intégré à celui de la station.

La protection contre les intempéries dans des espaces d'attente conviviaux, avec si possible des places assises et en nombre suffisant, un entretien soigné des lieux et un bon éclairage, des ...



© Stéphane Audras/réa : Lyon Pannier Parc relais.

▲ La contribution à la réduction de la pollution et des émissions de GES peut être mise en exergue, comme ci-dessus à l'entrée d'un P+R de l'agglomération Lyonnaise.

... équipements tels que points d'eau et WC, constituent un plus très apprécié par les usagers.

Un environnement commercial attractif

La présence de boutiques et services à proximité de la zone d'échange permet de transformer le temps d'attente en temps « utile » et d'atténuer le désagrément de la rupture de charge. L'intérêt d'une offre d'activités annexes est évident en termes d'attraction et de fidélisation de la clientèle : kiosque à journaux, point de vente de billets, publiphone, voire nettoyage des voitures, vidange, graissage...

Une solution évolutive peut être envisagée. Elle consiste à fournir dans un premier temps un nombre de places de base, susceptible d'être

L'exploitation à moindres frais

Le P+R répond à la satisfaction de besoins d'intérêt général. Cependant, pour des raisons financières, il peut être aménagé de façon sommaire : non macadamisé, sans plantations par exemple. Un gardiennage limité, en termes de personnel et de temps, réduit également les frais d'exploitation, mais la sécurité en pâtit. Il peut aussi servir de parking « de proximité » ou de confort. Les riverains se l'approprient, profitant d'un tarif modique, sans utiliser les transports collectifs. La collectivité devra éviter ce type d'occupation non conforme aux objectifs du P+R, en limitant au maximum son accès aux usagers auxquels il est destiné.

adapté en fonction de la croissance de la demande, suite à une hausse démographique, une mutation de l'offre industrielle ou commerciale, ou une progression de celle des TC. Dans ce cadre, un suivi régulier de la fréquentation et du taux de remplissage du parking est à mettre en place.

La connaissance du phénomène de rabattement et des publics potentiels apparaît comme primordiale pour la collectivité. À défaut de ces informations, il lui est difficile de quantifier précisément l'importance du rabattement susceptible d'être induit par la création d'un P+R à proximité d'une station de TC, ni d'anticiper les comportements et pratiques de l'intermodalité. Ces éléments dépendent de plusieurs facteurs : offre de transport, motivations des déplacements, situation et capacité du P+R, possibilités d'accès, surveillance...

De larges actions de communication

Afin de favoriser les changements d'habitudes et de comportements, dans l'optique du transfert modal de la voiture vers les transports en commun, des actions de communication s'avèrent indispensables. Bonne accessibilité, facilité des cheminements, confort et sécurité des P+R, tarifs réduits sont à promouvoir. Les opérations de publicité doivent aussi insister sur la facilité d'accès au centre-ville avec les TCU.

La contribution hautement souhaitable à la réduction de la pollution et des émissions de GES doit, bien entendu, être mise en exergue. Généralement, les gains de nouveaux clients (trafic induit) sont significatifs. Dans toute la mesure du possible, de telles actions de promotion doivent être réitérées de façon régulière. ■

Voir également :

- fiche n°4 : les emplacements réservés
- fiche n° 14 : DPU
- fiche n°15 : ZAD
- fiche n°16 : droit de préemption sur les fonds de commerces
- fiche n°17 :
l'expropriation par DUP

Les acquisitions foncières en vue d'un projet d'aménagement

Pour réaliser un projet d'aménagement, il est indispensable d'aborder la question foncière en amont, de cibler les réserves foncières à constituer et de saisir les opportunités foncières pour les futurs aménagements. Les collectivités peuvent intervenir par voie amiable, par préemption ou, le cas échéant, par expropriation.

► Définition

Une acquisition foncière réalisée par une personne publique revient à acquérir une parcelle bâtie ou non bâtie, **dans l'intérêt général, en vue de la réalisation d'un projet d'aménagement** ou de constituer des réserves foncières en vue de permettre la réalisation d'un tel projet.

Constituer des réserves foncières est un outil de mobilisation des sols au bénéfice de futures opérations d'aménagement. L'assemblage du foncier est souvent indispensable pour les opérations futures et le temps nécessaire peut se compter en années.

« La personne publique qui s'est rendu acquéreur d'une réserve foncière doit en assurer la gestion en bon père de famille. »

Avant leur utilisation définitive, les immeubles acquis pour la constitution de réserves foncières ne peuvent faire l'objet d'aucune cession en pleine propriété en dehors des cessions que les personnes publiques pourraient se consentir entre elles et celles faites en vue de la réalisation d'opérations pour lesquelles la réserve a été constituée. »

(art. L221-2 CU)

► Champ d'application

L'objet des acquisitions foncières

Les acquisitions foncières, dont l'objet doit répondre à l'article L300-1, peuvent être constituées dans l'intérêt général, en vue de permettre la réalisation de :

- « **une action d'aménagement** », comme par exemple une action de développement social des quartiers, une action d'accompagnement de la politique du logement comme les OPAH ou les opérations de résorption de l'habitat insalubre ;
- « **une opération d'aménagement** », telle que notamment les ZAC, opérations de restauration immobilière, les lotissements, les permis de construire groupés, les remembrements et regroupements de parcelles par des AFU.

NOTA : Les acquisitions peuvent aussi avoir pour objet la sauvegarde et de la mise en valeur des espaces naturels (concernant l'utilisation du droit de préemption des espaces naturels sensibles).

Les actions et opérations d'aménagement, définies à l'article L300-1 du CU, ont pour objectifs de :

- « mettre en œuvre un projet urbain ;
- mettre en œuvre une politique locale de l'habitat ;
- organiser le maintien, l'extension ou l'accueil des activités économiques ;
- favoriser le développement des loisirs et du tourisme,
- réaliser des équipements collectifs ;
- lutter contre l'insalubrité ;
- permettre le renouvellement urbain ;
- sauvegarder ou mettre en valeur le patrimoine bâti ou non-bâti et les espaces naturels ».

(art. L300-1 CU)

> Certu 2006/73



Textes de référence :

Code de l'urbanisme : Art. L221-1, L221-2, L300-1

► Mise en oeuvre

Les acteurs

Les organismes publics habilités à acquérir des immeubles en vue de constituer des réserves foncières sont les suivants (art. L221-1 CU) :

- « l'État ;
- les collectivités locales ou leurs groupements y ayant vocation ;
- les syndicats mixtes ;
- les établissements publics mentionnés aux articles L321-1 et L.324-1 du code de l'urbanisme »,
à savoir les établissements publics fonciers locaux ou d'État et les établissements publics d'aménagement ;
- mais aussi, par délégation, les bénéficiaires d'une concession d'aménagement (art. L300-4 CU).

Les moyens d'actions

En vue d'un projet d'aménagement, les communes peuvent instituer, par le biais de leur PLU (art. L123-2 CU) :

- **des emplacements réservés** ;
- **des secteurs réservés**.
(cf. fiches n°4 et 5)

Pour acquérir des opportunités foncières ou constituer des réserves, les communes disposent de plusieurs moyens d'actions :

- **la voie amiable**, la voie à privilégier ;
- **le droit de préemption**, dont :
 - le droit de préemption urbain (DPU), cf. *fiche n°14*,
 - le droit de préemption dans les zones d'aménagement différé (ZAD), cf. *fiche n°15*,
 - le droit de préemption sur les fonds de commerces, cf. *fiche n°16* ;
- **l'expropriation** pour cause d'utilité publique, cf. *fiche n°17*.

NOTA : Les départements disposent en outre d'un droit de préemption spécifique sur les espaces naturels sensibles (ENS), cf. *fiche n°35*.

Ce droit de préemption spécifique peut être délégué en partie, par exemple, au conservatoire du littoral, cf. *fiche n°34*.

La SAFER disposent également d'un droit de préemption sur les fonds agricoles ou les terrains à vocation agricole, cf. *fiche n°33*.

► Intérêts et limites de l'outil

Les atouts des acquisitions foncières

- ◆ Les acquisitions foncières permettent la **maîtrise de l'urbanisation** par la collectivité publique.
- ◆ Même dans les secteurs où la collectivité n'a pas de projets précis, la propriété de quelques parcelles clefs est une façon **d'obtenir par la négociation** ce que les documents d'urbanisme seuls, ne sont pas en mesure d'imposer : contenu du programme, qualité de l'architecture, etc.

Mises en garde

- ◆ Les acquisitions foncières doivent être **ciblées et cohérentes avec les projets retenus** par la collectivité locale, afin de ne pas se retrouver face à un portage foncier trop lourd.
- ◆ La constitution de réserves foncières suppose **une gestion continue**. Une politique de réserves foncières **doit nécessairement répondre à une stratégie de développement** de la collectivité publique. La commune doit mener ses acquisitions dans le cadre d'un projet.
- ◆ Outre le coût d'achat, il convient de prendre en compte :
 - le coût financier de l'opération (coût des emprunts...);
 - les coûts de gestion (sécurisation des terrains acquis, entretien des sols, clôtures...).
- ◆ La constitution de réserves foncières est plus coûteuse dans le tissu urbain existant que dans des secteurs avec des terrains non bâtis. Les coûts de portage ont notamment un poids très important dans les opérations de renouvellement urbain.

Cete
Centres d'Études Techniques de l'Équipement

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

DGUHC
Direction générale de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Construction
Arche sud
92055 La Défense Cedex
Tel : 01 40 81 21 22
Télécopie : 01 40 81 91 40
www.logement.equipement.gouv.fr

L'expropriation pour cause d'utilité publique (DUP)

La procédure d'expropriation permet à une collectivité territoriale de s'approprier d'autorité des biens immobiliers privés, afin de réaliser un projet d'aménagement d'utilité publique. La déclaration d'utilité publique (DUP) est l'acte par lequel la collectivité affirme son intention de recourir à l'expropriation.

► Définition

« Nul ne peut être contraint de céder sa propriété, si ce n'est pour cause d'utilité publique, et moyennant une juste et préalable indemnité. »
(art. 545 Code Civil)

L'expropriation permet à l'Administration d'obtenir à son profit, sous forme d'une cession forcée, le transfert d'un bien immobilier, en vue de la réalisation d'un objectif d'utilité publique et moyennant le paiement d'une indemnité qui doit être « juste et préalable ».

L'objet de l'expropriation

Cette procédure n'est possible que **dans un but d'utilité publique**.

Elle peut être mise en œuvre notamment en vue de :

- la construction de routes et d'espaces publics ;
- la construction d'ensembles immobiliers à usage d'habitation ;
- la création de lotissements ;
- la création d'opérations dans les ZAC (art. L21-1 CExpro) ;
- les opérations d'aménagement (art. L300-4 CU).

L'expropriation ne peut avoir lieu que s'il y a utilité publique. La jurisprudence actuelle admet cependant qu'un intérêt général puisse suffire. La jurisprudence a souligné qu'elle ne pouvait pas être exercée dans un intérêt particulier et abusif ou dans le seul intérêt financier d'une collectivité locale.

> Certu 2006/77



► Champ d'application

Les biens expropriés peuvent être des immeubles, en tout ou partie, ou des droits réels immobiliers.

► Mise en œuvre

Personnes habilitées à exproprier

- Les personnes publiques : l'État, les collectivités territoriales, les EPCI et les établissements publics d'aménagement ;
- Les personnes privées : les concessionnaires d'une opération d'aménagement.

NOTA : Certains immeubles expropriés peuvent être cédés ou concédés temporairement à des personnes de droit privé ou de droit public (art. L21-1 CExpro).

La déclaration d'utilité publique (DUP)

(art. L11-1 à L11-7 C Expro)

L'expropriation doit être poursuivie **dans un but d'utilité publique**.

La compatibilité de la DUP

La DUP doit être compatible avec les documents d'urbanisme en vigueur.

La déclaration d'utilité publique qui n'est pas compatible avec les dispositions d'un schéma de cohérence territoriale (SCOT) ou d'un plan local d'urbanisme (PLU) ne peut intervenir que si :

- L'enquête publique a porté à la fois sur l'utilité publique de l'opération et sur la mise en compatibilité du document ;

Textes de référence :

Code Civil : Art. 545

Code de l'expropriation pour cause d'utilité publique
- Règles générales : Art. L11-1 à L16-9 ; L21-1

Code de l'urbanisme : Art. L122-15 et L123-16 ; L221-1 ; L300-4

- L'acte déclaratif d'utilité publique est pris après que les dispositions proposées pour assurer la mise en compatibilité du SCOT ou du PLU aient fait l'objet d'un examen conjoint de l'État, de l'établissement public prévu à l'article L122-4, de la région, du département et des organismes mentionnés à l'article L121-4 et après avoir été soumis, pour avis, aux communes (et groupements de communes compétents situés dans le périmètre du SCOT).

La déclaration d'utilité publique emporte approbation des nouvelles dispositions du SCOT ou du PLU (art. L122-15 et L123-16 CU).

La procédure d'expropriation

La procédure d'expropriation se décompose en deux phases :

1. la phase administrative, dont la finalité est la déclaration d'utilité publique du projet (*DUP et déclaration de projet de l'article L11-1-1 du code de l'expropriation*) et la détermination des parcelles à exproprier
2. la phase judiciaire, qui correspond à la procédure de transfert de propriété des biens et d'indemnisation des propriétaires.

La phase administrative

- Avant que la DUP n'intervienne, une enquête préalable d'utilité publique doit être effectuée. L'autorité expropriante établit un dossier à cet effet.

- La déclaration d'utilité publique est, selon l'importance du projet, rendue par arrêté ministériel, par arrêté préfectoral ou par décret en Conseil d'État (art. L11-2 CExpro). La décision de refus doit être motivée (art. L11-1-2 CExpro). La DUP doit intervenir au plus tard un an après la clôture de l'enquête préalable, si c'est un décret préfectoral et 18 mois, si c'est un décret en conseil d'État (art. L11-5 CExpro).

Elle peut faire l'objet d'un recours amiable ou contentieux.

NOTA : Seule une autorité de l'État peut prononcer l'utilité publique (art. L11-8 CExpro).

- Le préfet détermine, par arrêté de cessibilité précédé d'une enquête parcellaire, la liste des parcelles ou des droits réels immobiliers à exproprier.

La phase judiciaire

Elle est menée par un magistrat spécialisé de l'ordre judiciaire :

- Le transfert de propriété s'effectue sur la base de l'estimation des Domaines, par accord amiable ou ordonnance (art. L12-1 à L12-6 C Expro), qui produit plusieurs effets :
 - Elle rend l'expropriant propriétaire des biens expropriés et ce même si l'exproprié peut encore garder matériellement la jouissance du bien ;
 - Elle supprime les baux d'habitation et tous les autres droits réels immobiliers ;
 - Elle ouvre droit à indemnisation de l'exproprié.
- À défaut d'accord amiable, le juge fixe l'indemnité d'expropriation (art. L13-1 et s. C Expro).

Le juge de l'expropriation doit fixer l'indemnité, en tenant compte notamment de la consistance du bien au jour de l'ordonnance d'expropriation et de l'usage effectif du bien un an avant l'ouverture de l'enquête publique.

Droit de rétrocession

Les anciens propriétaires disposent d'un droit de rétrocession si dans le délai de cinq ans, les immeubles expropriés n'ont pas reçu la destination prévue par la déclaration d'utilité publique ou ont cessé de la recevoir, à moins que ne soit requise une nouvelle déclaration d'utilité publique (art. L12-6 CExpro).

Cete
Centres d'Études Techniques de l'Équipement

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

DGUHC
Direction générale de l'Urbanisme, de l'Habitat et de la Construction
Arche sud
92055 La Défense Cedex
Tel : 01 40 81 21 22
Télécopie : 01 40 81 91 40
www.logement.equipement.gouv.fr

► Intérêts et limites de l'outil

Les atouts de la procédure d'expropriation

- La procédure de l'expropriation est le seul moyen d'action foncière, lorsque les propriétaires privés refusent de vendre.

Mises en garde

- La réalisation d'acquisitions au fur et à mesure qu'évolue une opération peut réservrer des surprises. Les aménageurs et les communes, qui n'ont pas constitué de réserves foncières, peuvent se trouver confrontés au renchérissement du coût du foncier.
Un des risques est, par exemple, qu'à la suite de la procédure d'expropriation entamée par la ville, le juge évalue une parcelle d'une ZAC à un prix très supérieur à celui des Domaines.
- La procédure d'expropriation pour cause d'utilité publique ne peut pas constituer un mode habituel d'intervention foncière publique. En outre, le juge administratif peut se montrer restrictif dans son appréciation de l'utilité publique.



Les entrées de villes font peau neuve

La problématique des entrées de villes a été posée par l'accroissement géographique des agglomérations dès la fin des Trente Glorieuses: une certaine forme d'étalement urbain, un urbanisme commercial mal contrôlé, une affirmation du « tout automobile » sont autant de causes d'une dégradation tant fonctionnelle qu'esthétique des entrées de villes, particulièrement en France. Aujourd'hui, il semble nécessaire de revisiter les outils pour disposer d'entrées de villes non dégradées, qui fonctionnent de manière satisfaisante, dont la valeur intrinsèque soit reconnue, et qui se montrent à la hauteur des quartiers centraux qu'elles desservent.

- ① Une dégradation liée à l'externalisation des fonctions commerciales
- ② Des typologies différencierées: la porte, la rocade, la pénétrante, l'arbalète
- ③ De nouveaux leviers pour qualifier les entrées de villes



tion et même de la stopper dans certains cas: le principe du « Fingerplan » a été ainsi adopté par la ville de Copenhague, avec un développement en forme de doigts de la main, séparés par des espaces verts équivalents; tandis que des villes allemandes, anglaises et québécoises ont adopté le principe plus radical de la « grüne Wiese » ou prairie verte, qui délimite avec précision l'extension bâtie en deçà d'un ring préétabli. Une série de mesures correctives ont été prises en France dès les années 1990; des résultats ont été obtenus, mais la pression sur les zones périphériques demeure très forte.

Une mesure de protection: l'amendement Dupont et son impact

L'amendement du sénateur Ambroise Dupont a permis une sensibilisation des élus locaux, des administrations (État et collectivités territoriales) et même dans certains cas des acteurs économiques. Il s'agissait de rendre inconstructibles les espaces situés de part et d'autre d'axes routiers tant qu'il n'y avait pas de plan de composition élaboré et opposable.

Au-delà de son application stricte, via la loi Barnier de 1995, cet amendement a influencé durablement le contexte juridique français en ce qui concerne l'aménagement du territoire, avec une inspiration de la loi Chevènement de 1999 sur une nécessaire cohérence intercommu-

① Une dégradation liée à l'externalisation des fonctions commerciales

L'attrait du foncier facile, un développement essentiellement quantitatif de l'urbanisme commercial et un manque de suivi rigoureux sont les causes principales de la dégradation des entrées de ville qui a atteint un seuil d'alerte en France au début des années 1990. Ce phénomène a été accompagné d'une monomodalité des transports, avec une armature vouée quasiment exclusivement à l'automobile.

D'autres pays voisins ont su mieux gérer ce phénomène; plus densément peuplés, leurs territoires périurbains non bâties sont mieux reconnus et protégés. Des armatures vertes sont ainsi mises en place afin de canaliser l'urbanisa-

► De nouvelles dispositions en matière d'affichage publicitaire : vers une amélioration de la qualité des paysages en entrée de ville ?

Par Émeline Maul, Urbanistes des territoires

La publicité en entrée de ville est une des contraintes manifestes pour la qualité du paysage. Même si des progrès ont été faits, il est nécessaire d'en assurer un suivi attentif pour ne pas déparer l'image de la ville sans retour positif évident. Les lois Grenelle de 2010 ont modifié la réglementation en matière de publicité, régie par la loi de 1979 relative à la publicité, aux enseignes et aux pré-enseignes. Le décret du 30 janvier 2012 relatif à la publicité extérieure, aux enseignes et aux pré-enseignes recodifie la partie réglementaire du Code de l'environnement qui traite de quatre grands sujets: les dispositifs publicitaires, les dispositifs particuliers, les enseignes et pré-enseignes et la réglementation locale de publicité. Le décret tend à mieux encadrer les affichages publicitaires et leur densité mais semble, aux dires d'associations de protection du paysage, accentuer les dérogations dans certaines zones stratégiques propices à la publicité (autour des aéroports et à l'entrée des petites agglomérations notamment). Les règlements locaux de publicité (RLP) sont par principe plus restrictifs que la règle nationale; ils sont désormais élaborés et modifiés conformément à la procédure applicable pour les plans locaux d'urbanisme (PLU). Ils sont rédigés à l'initiative du maire ou du président de l'établissement public de coopération intercommunale compétent et sont annexés au PLU approuvé. Les enjeux économiques et commerciaux s'expriment encore très fortement dans les entrées de ville et il convient d'assurer un suivi très vigilant grâce à ces nouvelles dispositions.

© Bernard Lentsel, 2012

Quelle coordination intercommunale ?

La plupart des agglomérations françaises se sont maintenant dotées d'un service qui gère l'urbanisme à l'échelle de l'intercommunalité. C'est ainsi que le Grand Dijon (environ 252 000 habitants actuellement) a une structure mutualisée qui regroupe l'ensemble des missions liées à l'urbanisme (études et aménagement, observatoire et prospective, droit des sols, foncier, planification et production de logements), en transversalité avec les pôles déplacements, habitat, économie et environnement. La communauté d'agglomération de La Rochelle (145 000 habitants), quant à elle, attribue les domaines des études urbaines, de l'aménagement et du patrimoine à ses services techniques.

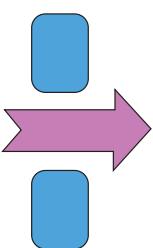
nale des démarches d'urbanisme commercial et de la loi Solidarité et renouvellement urbains de 2000 sur les équilibres fonctionnels et le maintien d'espaces naturels dans le périurbain (1). Cependant, une lecture juridique peut se révéler étroite et ne débouche pas systématiquement sur une démarche de projet, loin s'en faut ! Aussi, une réflexion conceptuelle doit-elle prendre le relais d'un outillage législatif qui vise surtout à enrayer les dérapages toujours potentiels. Cette réflexion peut émaner des services de l'État (2), du vivier maintenant bien développé des collectivités territoriales ou même de concepteurs liés aux opérateurs.

guerre. Devenue au Moyen-Âge surtout un élément de défense et de rétention, la porte garde toutefois cette possibilité d'ouverture, de communication avec un au-delà hybride, tout à la fois intrigant et menaçant. Franchir la porte, c'est quitter les limites du connu, du maîtrisé, du familier, pour s'exposer à un dehors chaotique, où se superposent les mille facettes désordonnées des lieux qui entourent la ville : faubourgs, fermes, forêts, champs, gués, routes et chemins qui mènent à tout ce vaste monde qui se déploie loin de son enceinte protégée.

L'ambiguïté inhérente à ce mouvement d'ouverture/fermeture, à la fois force et faiblesse de la ville face au monde, se retrouve en filigrane aujourd'hui dans les rapports ambivalents que l'urbanisme entretient avec cette figure singulière.

© Bernard Lensol, 2008 et 2006

② Des typologies différencierées : la porte, la rocade, la pénétrante, l'arbalète



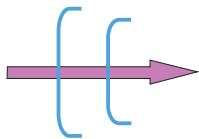
De la porte...

La première typologie, la plus élémentaire, fait référence à la figure de la porte, du bas latin *porta*, passage fortifié et défendu dans une muraille permettant l'accès à l'enceinte d'une ville. Ce mot vient se substituer tardivement aux classiques *foris* et *janua*, qui dans l'Antiquité renvoyaient à l'idée d'ouverture sur l'extérieur. Ainsi Janus, dieu des portes et du passage, a pour temple le forum, ouvert en temps de paix, fermé en temps de



... à la rocade

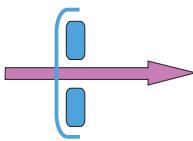
Aujourd'hui, nous nous targuons de ne plus avoir de murs. Ni, par conséquent, de portes, devenues obsolètes dans ce mouvement d'ouverture généralisée qui a suivi, de la fin du XVIII^e jusqu'au milieu du XIX^e siècle, la démolition des remparts et la création de ces figures de la modernité que sont les boulevards et leurs murs plantés, premier jet de périurbanité dans lequel la bourgeoisie s'engouffra avec délice en inventant la promenade urbaine comme signe ostentatoire. Hier synonymes d'ouverture et de plaisirs déambulatoires, les rocades piétonnes, signes d'urbanité, ont été supplantées au XX^e siècle par une nouvelle espèce de rocade, la rocade automobile, étandard du progrès mécanisé mais exogène, dans le fond et dans la forme, à la ville telle qu'elle avait été comprise jusqu'alors. ...



De la pénétrante...

Troisième figure qui compose notre typologie, la pénétrante est l'une des configurations d'entrées de villes les plus répandues. C'est d'ailleurs souvent à cette figure que nous faisons implicitement référence lorsque nous parlons d'entrées de villes. La morphologie urbaine, de part et d'autre de la pénétrante, peut parfois se révéler dense et mixte. C'est le cas notamment lorsqu'elle a pu être structurée par une desserte en transports publics, soit ancienne, comme en témoignent les faubourgs qui ont accompagné le développement des chemins de fer, ou comme le démontrent les secteurs requalifiés par le renouveau des tramways depuis deux décennies. Le plus souvent, cependant, les tissus urbains aux abords de la pénétrante restent peu

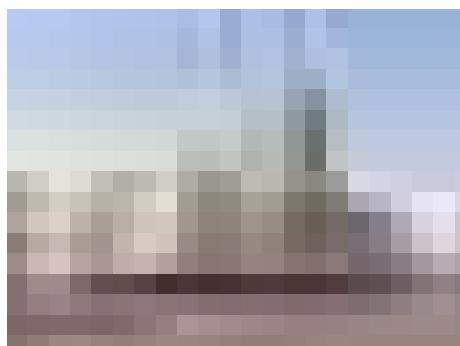
structurés. La nature routière de la majorité des pénétrantes induit généralement une urbanisation anarchique qui a tendance à progresser par à-coups au gré des opportunités, sans véritable anticipation ni volonté planificatrice. Le problème principal que rencontrent les pénétrantes classiques provient du maillage défaillant des tissus urbains environnants. Les parcelles se juxtaposent sans réel lien, sans respiration, sans vides structurants à travers lesquels concevoir de l'urbanité. Les lents processus de sédimentation urbaine qui infusent par capillarité au sein du réseau maillé d'espaces publics de la ville historique ne trouvent ici que peu de prises pour se développer. Bien que couvertes de panneaux publicitaires, les entrées de villes manquent paradoxalement de publicité, cet espace vital au développement des échanges qui ont lieu dans la sphère publique. Les entrées de villes manquent de savoir vivre, au sens du « vivre ensemble » nécessaire pour faire société. Elles manquent surtout de ces lieux publics propices aux rencontres et aux hasards heureux, qui font le bonheur des villes créatives, mais aussi, pourrait-on dire, des villes tout court.



... à l'arbalète

Comment dès lors injecter du maillage à échelle humaine au sein des entrées de villes ? Cette question nous amène à définir la quatrième figure de notre typologie, l'arbalète, peut-être la plus aboutie, car elle résulte d'une hybridation qui reprend le meilleur des trois figures précédentes. Cette figure croise la profondeur de la pénétrante avec l'épaisseur de la rocade – une rocade qui saurait troquer sa nature uniquement routière, déconnectée du tissu environnant, contre un principe de connectivité plus fin permettant l'émergence d'un véritable maillage piétonnier, où la diversité et l'intensité prennent peu à peu corps dans la fabrication de nouvelles urbanités. Il n'est pas question de défendre ici le diptyque densité/mixité comme étant la seule solution envisageable pour qualifier les entrées de ville, car bien des manières de faire pousser la ville au seuil de ses entrées restent encore à inventer. Il faudrait plutôt faire preuve d'imagination pour composer, avec l'essor des nouvelles multimodalités et intensités urbaines, les nouvelles métriques qui seraient à même de conférer une aura d'urbanité à ces lisières qui préfigurent l'urbain sans pour autant en avoir elles-mêmes les qualités.

Que ce soit en milieu urbain ou périurbain, l'arbalète relie les quartiers tout en assurant une véritable entrée de ville, de Bruxelles à Amiens.



Bernard Lense, 2010 et 2012

L'essentiel réside dans ce nécessaire équilibre entre le dedans et le dehors qui transforme ces entrées de villes en ce qu'elles sont censées représenter : la ville anticipée, la ville qui vient. Pour cela, une seule recette : investir dans de nouvelles typologies de maillage pour rendre les entrées de villes marchables. En effet, n'est considéré comme urbain par les hommes que ce qu'ils peuvent mesurer à l'aune de leurs pieds. À la question : « *quand vous sentez-vous en ville ?* », les individus répondent avec des affirmations du type « *quand je peux me rendre à pied où je veux aller* ». Il n'est que d'essayer de répondre soi-même à la question pour se rendre rapidement compte à quel point c'est la ville de la proximité et de la créativité, la ville des courtes distances et du temps long, la ville des heureux hasards et de la qualité de vie qui reçoit tous les plébiscites. À nous donc de nous donner la possibilité pour que les entrées de villes cessent d'être de simples juxtapositions de morphologies incohérentes, pour devenir les nouveaux étendards de cette urbanité que nous appelons de nos vœux.

③ De nouveaux leviers pour qualifier les entrées de villes

La démarche de sensibilisation de la fin des années 1990 et les quelques opérations pilotes qui en ont résulté doivent maintenant déboucher sur une véritable généralisation des interventions de qualité en secteurs périurbains, surtout autour des entrées de villes.

Les principaux leviers ont trait à la multiplicité des démarches : multifonctionnalité, multimodalité et multipolarité ont ainsi en commun un enrichissement des approches.

La multifonctionnalité permet d'assurer un caractère suffisamment urbain aux entrées de villes de par leur enrichissement en termes de synergies entre les principales fonctions : commerce, certes, mais également habitat, services et loisirs, évitant ainsi les écueils d'une trop grande spécialisation. Avec l'essor de l'automobile, les entrées de villes ont été de plus en plus marquées par une monofonctionnalité à dominante commerciale. L'urbanisme commercial en Europe affiche, depuis une décennie, un renversement de tendance vis-à-vis de cette mono-activité. La multifonctionnalité émergeante peut rencontrer l'adjonction de nouveaux

...



Vers une multifonctionnalité pour les entrées de villes

À l'échelle de l'agglomération de Besançon (environ 177 000 habitants), l'entrée Ouest est marquée par la présence du commerce (ZAC de Chateaufarine), mais se prolonge le long de l'axe pénétrant avec une mixité des fonctions à travers l'aménagement d'un écoquartier (Les Hauts de Chazal) mêlant habitat, activités (dont l'université de Médecine-Pharmacie) et services avec la réalisation du technopôle Santé en lien avec le CHU. À l'échelle de la ville, l'entrée Nord est constituée pour partie d'une future zone d'activité communautaire qui sera support de fonctions diverses : activités, habitat (Portes de Vesoul).

On retrouve cette multifonctionnalité dans l'entrée Sud, en provenance de la Suisse avec un projet de requalification d'envergure de la friche industrielle de la Rhodia, qui intègre des programmes de logements, des espaces ludiques et de grands équipements culturels (SMAC, Cité des Arts...).

Pour le Grand Dijon, la diversité des fonctions urbaines (habitat/équipements/activités) est maintenant systématiquement recherchée partout où c'est possible, notamment sur les axes d'entrées de ville, avec toutefois deux limites : les nuisances de voisinage, qui font par exemple qu'il est très difficile de faire cohabiter industrie et habitat, et l'isolement de certains secteurs, qui complique l'implantation de logements. Cette recherche de diversité est intégrée dans les PLU, notamment l'éco-PLU de Dijon où une seule zone « généraliste » a été créée pour mettre fin au principe du « zoning » (une zone par fonction) hérité de l'après-guerre.

... usages en situation périphérique, où la souplesse et l'adaptabilité constituent des atouts par rapport à un centre-ville nécessairement plus contraint (3). La multifonctionnalité peut dépasser l'implantation d'un stade ou d'un hôpital en périphérie, en intégrant notamment des équipements liés aux loisirs et à la culture.

La multimodalité devient particulièrement nécessaire pour mieux irriguer les entrées de villes et assurer leur greffe sur l'urbanité préexistante. Les nouveaux projets d'entrées de villes puissent leur cohérence dans la création des modes de déplacement complémentaires à la voiture particulière. Modes lourds de type métro, tram-train ou tramway, d'une part, et modes actifs de type piéton ou vélo, d'autre part, cela permet de décongestionner les entrées de villes et d'enrichir leur accessibilité par des modes, des vitesses et des accessibilités respectivement adaptés.

La plupart des agglomérations ayant réintroduit le tramway en ont ainsi profité pour requalifier leurs axes d'entrées de villes et mieux relier les quartiers d'habitation aux secteurs de services et de commerces excentrés. Au-delà du

► Une nécessaire complémentarité des modes de déplacements

Le plan de déplacements urbains du Grand Dijon confirme également une dimension multimodale, complémentaire à la mise en place du tramway.

La mise en service de la liaison nord-ouest (LINO) fin 2013, sous maîtrise d'ouvrage de l'État, va permettre de boucler le réseau de rocade autour de Dijon et de délester les voies pénétrantes, donc les entrées de villes, du transit automobile. Ceci incitera au développement des modes alternatifs (collectifs, piétons ou cyclistes) sur l'espace ainsi libéré.

Des parkings relais sont mis en place en bout de ligne de tram et l'intermodalité train/ transports collectifs/cycles/piétons est développée sur plusieurs pôles urbains, avec la gare Dijon Ville en tête de réseau.

Au Grand Besançon, les entrées de ville Ouest et Est bénéficient d'une desserte multimodale concomitante de l'arrivée de la ligne de tramway (bus, parking P + R, réseaux).

L'entrée Nord de l'agglomération s'organise autour de la gare TGV qui fonctionne avec l'actuelle gare de Besançon sous forme d'un système ponctué de haltes ferroviaires permettant une desserte locale. Le système intègre l'intermodalité avec les modes actifs.

tramway-symbole, l'enjeu réside surtout dans le fait de réussir une politique globale en faveur de la ville multimodale, avec la création de parkings relais et un nouveau partage de l'espace offrant des circulations dédiées pour les piétons et les vélos sur ces pénétrantes.

Enfin, la multipolarité découle des deux concepts précédents, qu'elle croise et qu'elle utilise, en vue d'affirmer un caractère urbain en périphérie et une qualité reconnue par l'ensemble des composantes de la ville. En effet, les nouveaux pôles, bien que positionnés de façon périphérique, doivent panacher les fonctionnalités qui font la ville et être connectés entre eux ainsi qu'avec les autres quartiers. Ce n'est qu'à ce prix qu'ils assureront la fonction d'entrées de villes de façon valorisante; le contrat d'axe de la ligne E du tramway de Grenoble illustre pleinement ce processus (4), avec la création de centralités secondaires le long de cette ligne en direction de l'entrée Ouest de l'agglomération ; il s'établit ainsi un véritable dialogue entre le moyen de transport et le tissu urbain desservi, avec l'établissement de secteurs noraux de services et de commerces qui structurent les quartiers d'habitation environnants.

Une nouvelle dynamique

La mise en valeur fonctionnelle et esthétique des entrées de villes peut leur permettre de jouer un rôle totalement nouveau à l'échelle élargie du bassin de vie. En mettant à niveau leur vocation préfiguratrice en termes d'urbanité, elles offrent

une annonce positive et une mise en valeur de l'ensemble de l'agglomération.

Avec le développement de nouvelles polarités périphériques, elles peuvent même, dans certains cas, servir de lieu de création et de moteur pour la ville. En effet, elles bénéficient d'une capacité d'innovation plus grande que le reste du tissu urbain, d'une moindre inertie au changement et d'un effet de vitrine non négligeable.

Pour cela, il faut dépasser le simple repère axial de l'entrée de ville au même titre que la seule notion de porte, pour imaginer des secteurs plus larges, au plan-masse structurant alliant les radiales et les tracés concentriques et assurant un équilibre entre secteurs bâtis et trames vertes et bleues. Ceci doit aller de pair avec l'affirmation de polarités périphériques, reliées de façon solide avec les autres quartiers de la ville, y compris avec les centralités premières. Ces polarités devront enrichir leurs fonctionnalités dans un jeu gagnant-gagnant avec l'ensemble de l'agglomération. ■

(1) Michèle Prats, « Le problème des entrées de villes », *Les cahiers de la Ligue urbaine et rurale*, 2001.

(2) Stéphanie Frobet, Tristan Guilloux, Ghislaine Brac de la Perrière, *Entrées de villes*, Certu, Lyon, 1999.

(3) Sonia Lavadinho et Bernard Lensel, « Urbanisme commercial, la révolution « new-look » », Revue *Urbanisme* n° 377, Paris, mars-avril 2011.

(4) Stéphane Gusmeroli et Bernard Lensel, « L'articulation des politiques d'urbanisme et de transport autour des projets de tramway : l'éclairage de l'expérience grenobloise », in *Urbia* n° 13, Lausanne 2012.

Des centralités périphériques pour restructurer les entrées de villes

La ville de Besançon sort de son territoire administratif et conduit l'agglomération à réfléchir son projet urbain : les politiques de la communauté d'agglomération prônent une approche structurée du territoire (SCoT, PLH, PDU) qui identifie les communes appelées à jouer un rôle prépondérant en matière d'accueil de population et d'activités. Les Hauts de Chazal à l'Ouest, l'écoquartier des Vaïtes à l'Est participent au renforcement de centralités périphériques par un développement important, aux entrées de ville, de programmes mixtes d'habitat, d'équipements publics et de commerces de proximité...

La multipolarité urbaine se met en place au Grand Dijon à différentes échelles :

- au niveau de chaque commune de l'agglomération, les plans locaux d'urbanisme (PLU) et les projets urbains visent à renforcer ou créer de nouveaux pôles pour déconcentrer et mieux répartir géographiquement les centres d'animation urbaine (Chenôve, Quetigny, Longvic...);
- au niveau des quartiers, de nouvelles polarités apparaissent notamment par la mise en œuvre des écoquartiers (une quinzaine est en cours de conception ou de réalisation sur l'agglomération), souvent localisés sur d'anciennes friches militaires ou d'activités jalonnant les entrées d'urbanisation (projets Junot, Heudelet, Hyacinthe Vincent, Arsenal, Eco-cité-jardin des Maraîchers...).



Parcs relais: *les conditions de la réussite*

Les politiques actuelles de déplacement tendent à favoriser l'usage des transports collectifs et le développement des modes doux. La modération de l'usage de l'automobile individuelle, en particulier dans les centres urbains, est donc un objectif partagé. Dans cette démarche intermodale, les parcs relais constituent un élément essentiel, et la plupart des agglomérations l'ont compris. Mais encore faut-il ne pas se tromper dans la localisation des équipements, la nature et la qualité des services offerts, le mode de gestion et la politique tarifaire, d'autant qu'il s'agit le plus souvent d'investissements lourds, aux coûts de fonctionnement élevés.

① Quel parc à quel endroit?

Les choix de localisation

Plus communément désignés sous le sigle « P+R », tiré de l'expression anglo-saxonne Park and Ride, les parcs relais sont définis par la commission de terminologie des transports du ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie comme « un lieu aménagé à proximité d'un arrêt de transport public, destiné à inciter un automobiliste à garer son véhicule pour emprunter ensuite un moyen de transport collectif ».

Cette définition n'est évidemment pas suffisante pour répondre à la question essentielle : quels sont les emplacements les plus pertinents ?

Naturellement, ils doivent être choisis au-delà de la zone urbaine congestionnée. Mais une position trop en amont, dans un site où la circulation est encore aisée, peut inciter le conducteur à poursuivre sa route. Ils doivent desservir un point essentiel d'accès aux transports publics (gare, terminus du tramway ou du bus à haut niveau de service (BHNS), station de métro). Ils doivent eux-mêmes être facilement accessibles

pour la voiture ; une sortie d'autoroute, avant la zone fréquemment congestionnée, est idéale. Il importe en effet d'offrir aux usagers qui font le choix du transport collectif pour la dernière partie de leur déplacement un temps de parcours qui reste concurrentiel de l'automobile, sans les aléas (accidents, bouchons...). Mais ces équipements sont fort consommateurs d'espaces, et les bons emplacements sont naturellement très convoités pour d'autres usages. Ils trouvent naturellement leur place dans les communes périphériques qui peuvent avoir le sentiment d'être ainsi privées de terrains bien placés, au profit du confort de la ville centre... De plus, cette situation conduit trop souvent à saisir une opportunité foncière pour implanter un P+R, sans pour autant que les conditions de son succès soient forcément réunies, et à un coût finalement excessif face au résultat obtenu. D'un point de vue purement énergétique, il faudrait bien sûr situer les P+R au plus près des lieux d'habitat. Lorsque ceux-ci sont très éloignés, au-delà de la zone de desserte du réseau structurant de transport urbain, un complément efficace et généralement moins coûteux est de doter les gares les mieux desservies.

Le dimensionnement

Il n'existe pas de modèle permettant de déterminer la taille optimale d'un P+R. Il faut donc tenir compte de la population du bassin-versant du parc, du trafic automobile en extrapolant la part d'usagers susceptible d'opter pour le rabattement, et des capacités du (ou des) transport(s) collectif(s) desservi(s).

S'il faut éviter une surcapacité trop importante – avec ses incidences financières – la disponibilité de places est un gage de fidélisation des usagers.

C'est pourquoi la réservation d'emprises supplémentaires est souhaitable. En zone dense, on peut aussi imaginer de découpler la capacité du site en transformant ultérieurement un parking de surface en parc en superstructure.

Une autre piste consiste à jumeler le P+R avec un parking existant, public ou privé. Il s'agit en fait de rentabiliser un espace utilisé de façon ponctuelle ou/et selon des horaires décalés (parc des expositions, salle de spectacle, cinéma...). Cette solution optimise l'usage des aires de stationnement dédiées à des usages « spatialement et temporairement complémentaires » (1). Fabienne Margail cite dans sa thèse

l'exemple de parcs relais mis en place sur des parkings de supermarchés dans le Maryland : 25 à 45 % des automobilistes faisaient leurs courses dans les supermarchés concernés, et 10 à 30 % avaient choisi leur chaîne modale en raison précisément de cette localisation.

Une pratique peu développée en France. Citons toutefois la ville de Grenoble qui utilise ainsi une partie du parking du centre commercial Alpexpo, ou, plus récemment, Metz Métropole qui a choisi de desservir son parc des expositions par une ligne de BHNS et de consacrer une partie du parking existant et par nature peu utilisé à l'implantation d'un P+R.

② Quels services offerts ?

La taille et la localisation du parc relais sont des éléments essentiels dans la mise en place des services proposés aux usagers. Mais pas uniquement. La nature des « prestations » proposées aux automobilistes l'est tout autant.

Les services indispensables... ou simplement utiles

Si la borne billettique s'impose naturellement, comme les informations nécessaires à la suite du déplacement (horaires, balisage du cheminement...), ce minimum peut être utilement complété par des informations en temps réel, des équipements de confort (abris, bancs, corbeilles de propreté, distributeurs de boissons, sanitaires, boîte aux lettres) voire, si la taille de l'équipement le justifie, d'un petit commerce proposant livres, journaux, fournitures d'objets de première nécessité.

Le gardiennage

Si les petits parcs ne sont le plus souvent pas gardés, les plus importants et les plus urbains disposent d'un contrôle d'accès et d'un gardiennage assuré par une présence physique et/ou par une vidéosurveillance reliée à un central. Les deux systèmes peuvent également se substituer selon l'heure de la journée, pour en réduire les coûts.

Les services favorisant le changement de mode de transport

L'offre la plus fréquemment proposée concerne le stationnement des vélos. Il peut s'agir d'un simple abri ou d'un local sécurisé. En Allemagne comme aux Pays-Bas où l'usage du vélo est plus développé, il est fréquent que soient offerts des services de réparation – une manière de rentabiliser la présence d'un gardien – et des services de location.

La mise à disposition de places permettant le recharge des véhicules électriques (vélos ou voitures) tend aussi à se développer. ...

...

③ La tarification

Si l'accès aux P+R éloignés, le plus souvent établis près des gares de rebattement vers le centre de l'agglomération et non gardés, est généralement libre, il n'en est pas de même pour ceux situés en limite de zone dense. Il faut en effet éviter que le parc ne serve de lieu de stationnement pour les habitants riverains qui bénéficieraient ainsi d'un effet d'aubaine : un lieu de stationnement gardé et gratuit. Une solution fréquemment utilisée est de lier l'usage du P+R à l'utilisation effective des transports en commun. On sortira alors du parking grâce au titre de transport validé dans la journée, à une autre gare que celle desservie par le parking. À défaut, un prix de journée de stationnement sera appliqué à la sortie.

Des objectifs plus ambitieux

S'il s'agit simplement de favoriser l'usage des transports collectifs, ce système simple est suffisant. Cependant, si l'on se donne comme objectif concomitant de réduire l'usage de l'automobile, il faut nécessairement opter pour des dispositifs plus complexes.

Cet objectif est atteint en fournissant, pour un tarif unique (celui du P+R), autant de titres de transport aller-retour qu'il y a d'occupants de la voiture (dans la limite de cinq). Cette formule requiert toutefois la présence d'un gardien pendant l'intégralité des horaires d'ouverture. Une solution moins satisfaisante, mais plus économique, consiste à vendre, sur les automates du parking, un titre de transport spéci-

L'exemple de l'agglomération de Grenoble

Sur les quinze P+R existants, cinq sont non surveillés et gratuits ; l'accès au réseau de transport en commun de l'agglomération de Grenoble (Isère) se fait alors au tarif en vigueur. L'accès aux dix autres parcs, qui sont gardiennés, est tarifié 2,30 euros ou 3,30 euros (selon leur situation). Pour cette somme, le gardien remet des titres de transport pour l'ensemble des occupants du véhicule, dans la limite de cinq. Pour les abonnés annuels ou mensuels, le parking est gratuit. Plutôt que de recevoir des titres de transport tram/bus, l'usager peut opter pour le prêt d'un Métrovélo (2) par véhicule. Les P+R ne permettent pas le stationnement la nuit ou plusieurs jours consécutifs. À défaut d'avoir effectivement utilisé les transports collectifs – dont la preuve est apportée par la validation du titre de transport dans une autre gare que celle desservant le parking – la journée de stationnement est facturée 13,50 euros.

fique valable pour un groupe de cinq personnes maximum. Cette formule présente toutefois l'inconvénient de n'intéresser que des usagers ayant la même destination finale.

La vérification du droit d'accès aux P+R se réalise souvent en sortie. Cela permet de s'assurer que les transports collectifs ont bien été utilisés dans la journée, et évite les effets d'engorgement en entrée, les sorties étant plus étaillées dans le temps.

Pour des P+R de petite taille, le coût de gardiennage deviendrait prohibitif. La solution souvent retenue est alors de s'assurer en barrière de sortie que le conducteur peut au moins présenter un titre de transport validé. À défaut, il réglera le tarif habituel des parcs de stationnement.

Toujours dans un souci de simplification, certaines collectivités ont choisi de réservier les P+R à leurs abonnés. Mais une solution originale est mise en œuvre à Marseille : l'accès est réservé aux titulaires de la carte Transpass, rechargeable, sur laquelle est enregistré soit leur abonnement, soit un crédit en euros. L'accès aux P+R est alors gratuit pour les abonnés. Pour les personnes ayant crédité leur carte, il est facturé 1 euro pour les trois premières heures de stationnement, et 0,25 euro pour les heures suivantes.

Une « fausse bonne idée »

Dans l'objectif de mieux rentabiliser les équipements que constituent les parcs relais, et parce qu'elles en ont assuré une part du financement, certaines collectivités en permettent l'usage aux riverains pour la nuit, à des tarifs préférentiels. Lennui, c'est que si l'horaire d'entrée de ce type d'usager peut être limité, et est en tout état de cause compatible avec la fréquentation des usagers des transports collectifs, il n'en est pas de même le matin, et cette possibilité offerte aux riverains détourne les équipements de leur vocation première.

Certaines agglomérations ont à contrario imaginé ouvrir les P+R aux résidents de l'hyper-centre qui, utilisant leur voiture pour rejoindre leur lieu de travail en périphérie, pourraient trouver pertinent de garer leur véhicule hors du centre-ville le soir.

Un cahier des charges rigoureux

Pour assurer un fonctionnement satisfaisant, il est indispensable de bien fixer les responsabilités du prestataire en charge des P+R. La situation est plus simple lorsque le délégué construit et gère l'équipement. En revanche, si la délégation ne concerne que la gestion, il est nécessaire de décrire très précisément les équipements confiés (parc proprement dit, équipement et mobilier, clôtures, éclairage...), les installations de contrôle d'accès, le local d'accueil et son équipement, les réseaux de transfert de

données (téléphonie, interphonie, vidéo, contrôle à distance des accès...).

L'accueil des clients

Il faut ensuite préciser les heures d'ouverture au public ainsi que les jours et heures de présence obligatoire d'un agent d'accueil et ses fonctions précises. Les agents doivent être en permanence disponibles pour répondre aux demandes des usagers. Ils disposent de documents d'informations qu'ils peuvent distribuer aux clients (plans du réseau, horaires...). Ils doivent être en mesure d'informer les usagers sur l'offre de transport et de stationnement (tarifs, horaires, abonnements...) ainsi que sur les situations perturbées sur le parc, comme sur le réseau de transports collectifs. D'une manière plus générale, le personnel d'exploitation a pour mission d'orienter et d'accompagner les clients en fonction de leurs besoins, mais également d'assurer la sécurité des lieux.

La surveillance des parcs

Le cahier des charges doit préciser l'amplitude de surveillance (généralement 24 heures/24). Sur le site ou à distance, les agents surveillent les parcs et leurs abords afin de :

- déceler tout client en difficulté;
- repérer les dysfonctionnements des équipements et les risques d'incidents;
- intervenir rapidement pour toute assistance de personne ou tout incident;
- veiller à la sûreté des biens et des personnes, en assurant des rondes fréquentes.

Chambéry : une communication pertinente

L'agglomération de Chambéry (Savoie), qui limite son intervention à la gratuité du P+R aux usagers des transports en commun, communique sur le thème « Fait-on des économies en utilisant le parc relais ? Comparez ! », et développe ainsi son argumentation : le coût du stationnement au centre-ville de Chambéry est en moyenne de 440 euros par an, contre 300 euros pour un abonnement annuel 26-59 ans (dont 50 % remboursables par votre employeur si vous êtes salarié). Et n'oubliez pas les difficultés à trouver une place ! Sans compter qu'il y a des listes d'attente dans presque tous les parkings en ouvrage... Le parc relais, c'est vraiment l'occasion pour les automobilistes de faire des économies et de gagner du temps !

4 Des charges de fonctionnement à ne pas sous-estimer

Si personne ne conteste la place essentielle des parcs relais dans le développement de l'usage des transports collectifs et subsidiairement des modes doux, la taille, généralement modeste des P+R, même dans les grandes agglomérations, conduit à des coûts d'exploitation élevés.

En effet, si les plus grandes métropoles françaises disposent de quelques parcs pouvant atteindre 700 à 800 places, dans la plupart des cas les capacités sont seulement de quelques centaines, voire inférieures à cent.

Ces chiffres sont à mettre en relation avec ce qui se pratique chez nos voisins européens : en Allemagne, la taille des P+R ne descend que rarement en dessous de 1 000 places, pour atteindre souvent plusieurs milliers. ...

Lors de ses rondes, l'agent est équipé d'une radio PTI (Protection travailleur isolé) qui permet :

- de répondre aux interphones de tous les sites;
- d'ouvrir les barrières à distance;
- de le joindre à tout moment et, donc, de pouvoir dépêcher sur place un intervenant en cas d'absence de réponse;
- de lancer une intervention lorsque le PTI est en position « homme mort »;
- d'informer l'agent à tout moment de toute alarme éventuelle;
- de répondre au téléphone et de pouvoir informer les clients à tout moment.

À la fin de chaque ronde, l'agent d'exploitation inscrit son rapport de ronde sur la main courante (heure de retour, compte rendu).

La propriété des parcs

Il est indispensable d'offrir aux usagers un lieu de stationnement exempt de toute salissure. Le prestataire devra donc assurer quotidiennement le nettoyage du parc. Il sera également chargé de la tonte des pelouses, du vidage des corbeilles de propreté, de la suppression des tags, du déneigement.

L'entretien des installations

Le prestataire doit être chargé de l'entretien du matériel de péage et de contrôle d'accès, des revêtements et des marquages au sol, des clôtures et de l'éclairage. Il prend également en charge les contrôles techniques réglementaires.



images, la communication à distance nécessitent des équipements sophistiqués, donc coûteux, et dont la durée de vie est loin d'être illimitée !

Le personnel d'accueil

Le poste le plus important est constitué des charges salariales : un agent d'accueil présent sur site de 7 heures à 19 heures, du lundi au dimanche, ce sont trois emplois. Et ce chiffre avoisinera les six emplois pour une présence de 5 heures à 1 heure. On perçoit aisément l'importance de la taille critique des équipements ! À cela il faudra aussi ajouter une présence permanente au poste central.

Quel gestionnaire pour une solution économe ?

À cette question, il n'y a malheureusement pas de réponse toute faite. C'est l'autorité organisatrice des transports urbains qui va naturellement juger des besoins, en relation avec l'exploitant (ou la régie), mais c'est le plus souvent ce dernier qui va en supporter la charge, dans le cadre de son contrat de délégation de service.

Pour réduire les coûts, il peut être pertinent de sous-déléguer la gestion à l'un des gestionnaires de parkings publics de la collectivité. Cette solution a pour avantage de recourir ainsi à un spécialiste des parkings, à mutualiser certains personnels et certains équipements, en particulier le poste central.

Cette solution requiert la rédaction d'un cahier des charges exhaustif pour parfaitement définir les tâches et responsabilités du gestionnaire des P+R (voir encadré).

Au-delà du fait d'optimiser l'usage des transports collectifs, les parcs relais participent à la limitation de la circulation automobile dans les centres urbains dont ils soutiennent l'attractivité sans avoir à développer plus que de raison la desserte des zones d'habitat peu denses, mais en jouant sur la complémentarité automobile/ transports en commun. Ils rationalisent l'accessibilité à la ville, en améliorant la qualité de l'environnement. Mais pour qu'ils atteignent tous leurs objectifs, encore faut-il qu'il ne reste pas la préoccupation des seules autorités organisatrices de transports. ■

(1) F. Margail, in *Les parcs relais, outils clés de politiques intermodales de déplacement urbain*, 1996.

(2) Métrovélo est un système de location de vélo à l'heure, à la journée, au mois, au trimestre ou à l'année. L'automobiliste peut donc choisir d'achever son voyage à vélo plutôt qu'en transport en commun. Il restituera le vélo en reprenant sa voiture.

A LA UNE

BHNS, quand le bus se

Même en l'absence de label, le bus à haut niveau de service a conquis les agglos désireuses d'un transport alternatif ou complémentaire au tram. Et mieux que la classique ligne de bus. Le BHNS revient aussi moins cher à mettre en œuvre qu'une lourde infrastructure de tram, et il se montre particulièrement adapté pour satisfaire les besoins intermédiaires de transport urbain.

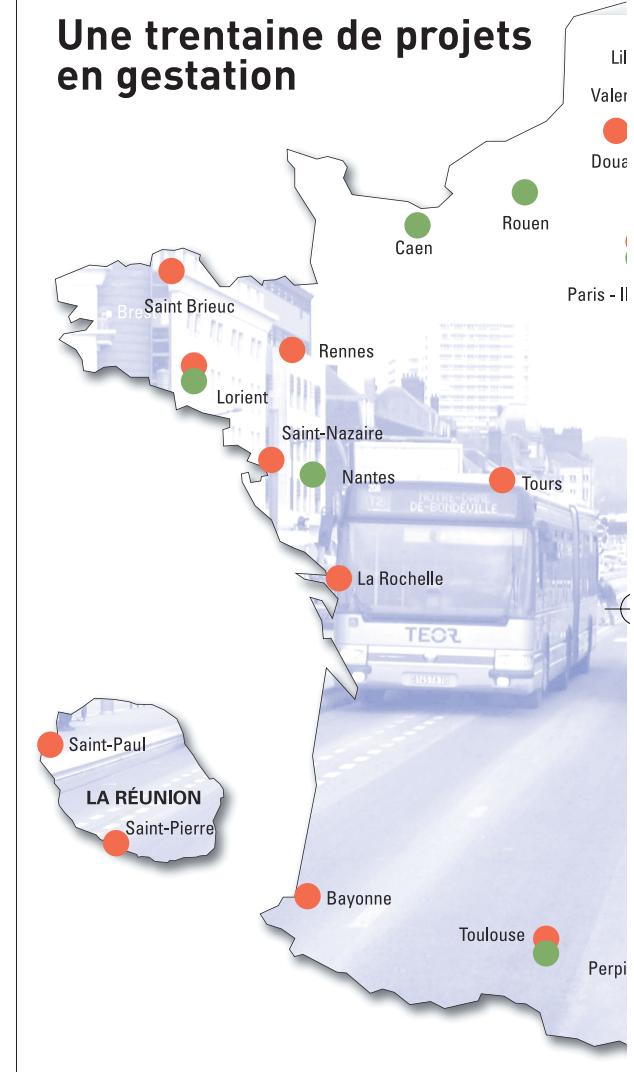
Après une poignée de villes pionnières, une trentaine d'agglos sont en passe de prendre le mégabus. Les raisons de l'engouement pour cette nouvelle mobilité sont commentées par Sébastien Rabuel, chef de projet transports publics au Certu.

Comment atteindre et proposer véritablement un haut niveau de service avec du « simple » bus ? Cette équation est résolue avec succès depuis l'arrivée de bus à haut niveau de service, ou BHNS. Au mépris initial de certaines collectivités, qui le percevaient comme un ersatz de tramway pour ne pas dire un tram du pauvre, succède aujourd'hui une grande mode ! Entre-temps, des réalisations ont vu le jour et conquis leur cible. Ainsi, les Nantais se sont approprié le leur, au point que l'expression « prendre le busway » est entrée dans le langage courant. Dans un autre genre, le Triskell de Lorient a fourni une autre vitrine à ce mode de transport. Sans parler de Teor, à Rouen (voir page 30), au succès quasi planétaire... Si bien que désormais les élus se l'arrachent : pas loin d'une trentaine de projets sont en gestation. Une vogue fort justifiée quand on examine dans le détail les avantages de cette déclinaison française des Bus Rapid Transit (BRT) américains. C'est ce qu'ont fait, de 2007 à 2009, une vingtaine de techniciens réunis dans un groupe de travail. Il en est résulté un ouvrage, une sorte de bible du BHNS, *Bus à haut niveau de service – Du choix du système à sa mise en œuvre*, paru aux éditions du Certu en novembre 2009.

« Les premiers travaux de conceptualisation du BHNS remontent au début des années 2000 et nous n'avons volontairement pas défini extrêmement précisément ce qu'est le BHNS, qui prend des formes différentes en fonction des contextes locaux, précise d'emblée Sébastien Rabuel, chef de projet transports publics au Certu, coordinateur et rédacteur de ce livre. C'est pourquoi il n'y a pas de label BHNS. » Pas de label, mais cependant une philosophie commune aux BHNS : se positionner sur le créneau répondant aux besoins intermédiaires entre le bus classique et le tram. Un peu comme les véhicules dits « hybrides » (TVR, Translohr and co) promus dans les années 90 prétendaient le faire, mais les galères vécues par les autorités organisatrices (AO) qui les ont choisis ont eu raison de leur grand avenir. Comme encore récemment à Douai, où le projet avec le Phileas du fabricant néerlandais APTS se heurte à des soucis d'homologation. « Aujourd'hui, on ne mise plus sur la technique, parce qu'avec du bus classique et éprouvé, en travaillant sur l'infrastructure et l'exploitation, on parvient tout à fait à offrir un système de transport le plus proche possible du tram, mais adapté à une demande plus faible », poursuit Sébastien Rabuel.

Grosso modo, la capacité maximale du BHNS est inférieure à 3 000 voyageurs par heure et par sens,

Une trentaine de projets en gestation



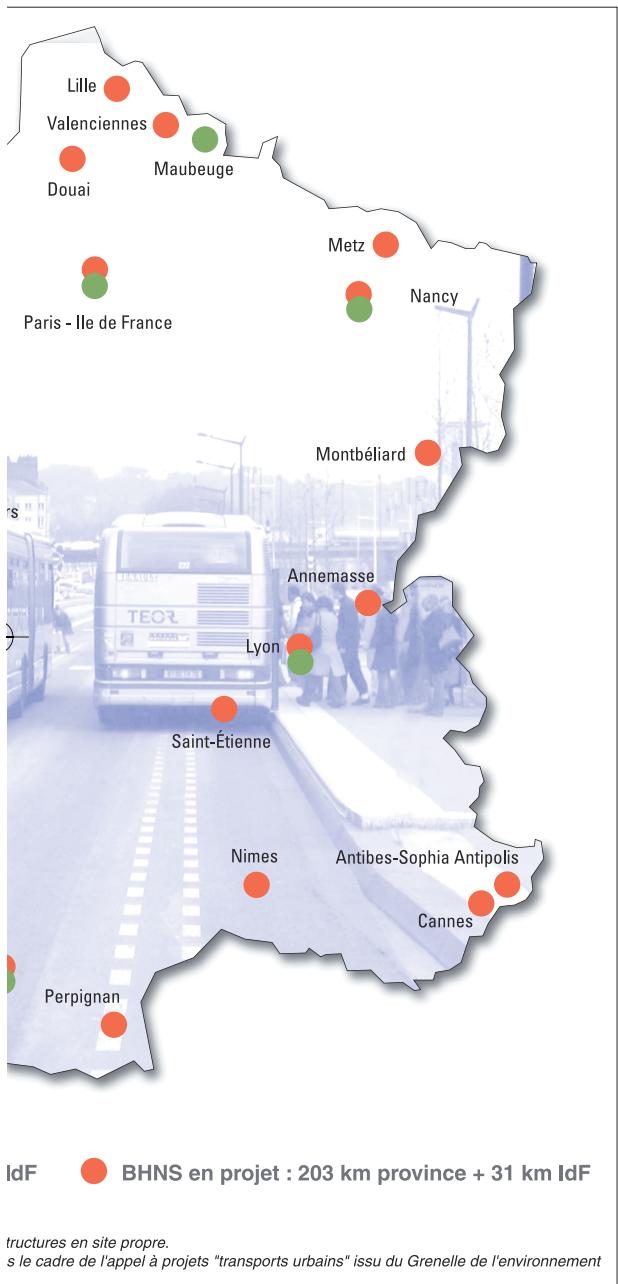
BHNS en service : 71 km province + 20 km IdF

Nota :

- Les longueurs mentionnées correspondent aux longueurs des infrastructures existantes.
- La liste des projets a été arrêtée à partir des dossiers présentés dans le cadre du colloque.

ce seuil correspondant à un BHNS avec un bus bi-articulé (24 m), 4 personnes/m² et des fréquences de 3 minutes à la pointe. « Les besoins des collectivités locales à 10 ou 20 ans sont rarement au-dessus de ce seuil, remarque Sébastien Rabuel. Qu'il s'agisse de compléter un réseau déjà doté d'un tram ou d'équiper une ville petite ou moyenne d'un TCSP ». Car même si à ce jour ce sont des bus articulés de 18 m qui cir-

fait tram



culent, avec donc une capacité de 2 400 voy./h/sens, le marché évolue. Déjà, Nantes et Rouen ont testé avec succès le « Lightram » de 24 m du suisse Hess. « *Contrairement à une idée reçue, l'insertion du véhicule n'est pas plus contraignante si l'essieu arrière est directionnel*, poursuit le chef de projet du Certu. Il faut juste allonger les quais. » Bien évidemment, les coûts inférieurs d'un BHNS – deux à trois fois moins chers



La 2^e ligne de BHNS est en service depuis le 11 janvier entre Wattignies et Loos.

Lille vient de lancer sa deuxième liane

Dans la métropole lilloise, les « lianes » qui forment le réseau de BHNS se veulent complémentaires du métro.

En ch'ti, ligne à niveau élevé de service se dit liane ! Et Lille en compte deux depuis le 11 janvier. Un concept répondant en tout point à la philosophie BHNS. Principe : « proposer un confort d'utilisation supérieur aux bus traditionnels de par ses infrastructures spécifiques, des cadences et des vitesses proches de celles du tramway », explicite-t-on à Lille Métropole. Cette nouvelle ligne structurante pour le sud-ouest de l'agglomération lilloise, qui relie Wattignies à Loos, en passant par la station de métro CHR B-Calmette, se veut complémentaire du métro. Avec une amplitude horaire (5h30-0h40) similaire, des fréquences proches du tramway, de 8 minutes à l'heure de pointe et de 12 minutes en périodes creuses, elle devrait transporter 6 200 personnes par jour sur ses 9,8 km dont 3,3 en site propre. Dans sa zone d'attractivité, à 500 m d'un arrêt, se trouvent en effet 17 000 habitants, 6 500 emplois, 11 000 étudiants et 1 500 écoliers.

La communauté urbaine lui a assigné un objectif important : gagner 10 millions de voyageurs supplémentaires par an. Il faut dire que le réseau Transpole enregistre depuis 2006 des hausses de trafic annuelles comprises entre 3 et 7 %, et qu'il a franchi l'an dernier la barre des 152 millions de voyages. La première liane, inaugurée en janvier 2008 sur 25 km (dont 5,5 en site propre), de Comines à Ronchin, a trouvé son public : elle assure 13 000 déplacements par jour et 3,5 millions par an, soit un peu moins de la moitié de la fréquentation du tramway. Un succès qui s'explique aussi par les efforts globaux : 11 nouveaux bus au gaz aux couleurs spécifiques liane sont mis en service. Des bus articulés à plancher surbaissé, plan inclinable pour l'accès PMR et écrans vidéo pour l'information temps réel aux voyageurs. Les arrêts bénéficient aussi de mobilier urbain identifiable.

Trois autres lianes sont prévues dans les prochaines années, dont la prochaine, dès avril, entre Roubaix et Wattrelos. Par ailleurs, conformément à son PDU, la collectivité s'emploie depuis août 2006 à développer progressivement un réseau de bus avec une meilleure qualité de service (fréquences, vitesse). Les lianes viennent renforcer ce dispositif. Car la forte croissance de fréquentation, en grande partie portée par le Val, génère des demandes de déplacements de plus en plus nombreuses... C. N.

Teor, un succès planétaire

Il aurait pu ou dû être un tramway, voire un téléphérique urbain. Depuis 2001, Teor (Transports est - ouest rouennais) est l'un des réseaux les plus visités au monde. TCSP ou BHNS, c'est une réussite, attestée notamment par les chiffres.



Les trois lignes Teor ont accueilli en 2008 presque autant de voyageurs que le tramway.

Un sondage récent commandité à Ipsos par la TCAR (Transports en commun de l'agglomération rouennaise, Veolia Transport) indique que 62 % des usagers de Teor en sont « très satisfaits », lui attribuant des notes de 8/10 en termes de fiabilité et 7,3/10 en rapidité. Complément transversal aux deux lignes de tramway nord - sud mises en service en décembre 1994 (15,1 km au total sous l'appellation commerciale « Métrobus ») et à un réseau urbain mobilisant 193 bus traditionnels sur 440 km, Teor offre trois lignes, pour moitié en site propre ou réservé, soit un total de près de 30 km. En 2008, il a accueilli 11 millions de voyageurs, à rapprocher des 15,5 millions transportés par le tramway ou des 15 millions véhiculés par les bus. Le tout à une vitesse commerciale de 17,3 km/h, à comparer aux 19 km/h du tramway, souterrain en centre-ville. En 2009, sa fréquentation a augmenté de 4 %.

« Ce système, avec un tronc commun de centre-ville sur 4 km, cadré à 2 min 30 et desservant les bassins de vie les plus peuplés hors zones tramway, correspond idéalement à la démographie et à la géographie de l'agglomération. Avec les collines pentues qui entourent Rouen, un tramway aurait généré des coûts astronomiques, 5 à 6 fois supérieurs à Teor¹¹. C'est à mes yeux un système exceptionnel et inégalable pour des agglomérations de 500 000 habitants », commente Yvon Robert, vice-président de la Crea (Communauté Rouen Elbeuf Austreberthe) et depuis plus de 20 ans spécialiste à la fois des transports en commun et de l'urbanisme.

Cette seconde marotte n'est pas étrangère à une autre réussite de Teor : son intégration urbanistique. « Dès le départ, nous avons voulu que cet outil de transport ne soit pas un bandeau posé mais le déclencheur d'un aménagement urbain, d'où les démarches partagées entre les communes traversées et l'intercommunalité organisatrice des transports de rénovation des axes empruntés, de façade à façade », rappelle l'ex-maire de Rouen (1995-2001).

Troisième atout de Teor : sans conteste, son matériel roulant. Comme les 34 Renault Agora articulés d'origine, appelés à être remplacés en 2012, les 28 Irisbus Citelis finalement préférés aux Civis en 2006 sont guidés au sol par un système optique mis au point par Siemens TS (ex-Matra). « C'est un élément majeur de confort, notamment pour les personnes à mobilité réduite au sens le plus large. Aucun autre système ne permet une telle accessibilité », souligne Elsa Delabaere, chef du service développement du pôle transport, mobilité et déplacements à la Crea. Quels éléments de progrès pourraient encore embellir un tel concert de louanges ? Yvon Robert en voit trois : « le design, le confort et surtout une motorisation électrique intégrée. J'y croyais pour 2010 il y a dix ans. Je suis convaincu que c'est pour 2015 ».

Fin 2009, des mégabus (24 m) hybrides de marque Hess (Suisse) ont fait des essais sur le réseau...

Richard GOASGUEN

¹¹ Coût global de Teor : 209 millions d'euros HT.

> Bientôt une centième délégation

D'Hawaï ou de métropoles nord-américaines, d'Australie, de Corée, des quatre coins du Vieux Continent, de tout l'Hexagone ou encore de Nouvelle-Calédonie, les délégations de visiteurs curieux se succèdent à un rythme régulier depuis la mise en service de Teor. Certaines reviennent plusieurs fois (Metz). « Les processus décisionnels sont souvent longs », note Yvon Robert. Mais le système a séduit (Bologne, Castellón, Nîmes) et séduira (Rueil-Malmaison ? Caen ? Pampelune ?). « Il y a trois ans, une délégation japonaise ne croyait pas que le système de guidage pouvait fonctionner en courbe », se souvient Elsa Delabaere. Et comme le veut le cliché, ils ont mitraillé les virages pris par les bus de leurs caméras et appareils photos !

(c) CERTU

>> qu'un tramway en investissement – contribuent aussi à son succès. Même si l'écart se réduit dès qu'on instaure des fréquences très élevées et en tenant compte de la durée de vie du matériel dans le calcul.

Pour mériter l'appellation BHNS, il faut tout de même proposer ce fameux « haut niveau de service ». Quatre critères sont alors à prendre en compte : vitesse, régularité, amplitude et fréquences.

Où placer le curseur ? Pour la vitesse, c'est la compétitivité du temps de parcours comparé à la voiture qui devra guider les projets. Difficulté : trouver le bon compromis afin de faire le bon choix pour la longueur des interstations (350 ou 500 m ?), avec le risque de tout faire moyennement. « On a souvent le défaut en France de vouloir de la vitesse et une desserte fine du territoire, c'est rarement compatible... », commente Sébastien Rabuel. La régularité n'est pas chiffrable, elle dépendra intimement des aménagements d'infrastructure. Concernant l'amplitude, un impératif : se caler sur celle du réseau lourd de l'agglo, quand il existe. Quant aux fréquences, on considère qu'il faut *a minima* des passages toutes les 8 à 10 mn à la pointe, seuil à partir duquel le client ne se préoccupera pas de connaître les horaires de passage.

(suite page 41)

L'alternative bus

TRAMWAY ET BHNS

Deux systèmes TCSP pour les collectivités

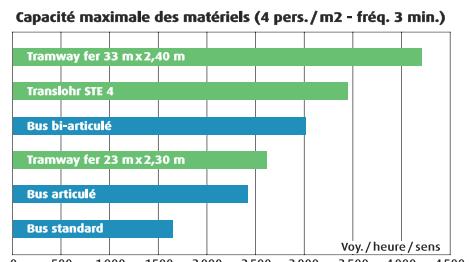
Un choix à faire en fonction des contextes, dans le cadre d'une réflexion globale « réseau de TC à long terme »

Niveau de service

Même potentiel concernant les fréquences, les amplitudes horaires, les vitesses et la régularité.

Capacité

La réglementation permet au tramway de répondre à des demandes supérieures à 3 000 voyageurs/heure/sens.



Coûts

Un calcul à faire sur le long terme en prenant en compte : investissements, exploitation et durées de vie des sous-systèmes.

Système	BHNS	Tramway
Coût d'un véhicule	300 k€ à 900 k€	1,5 à 3 M€
Coût d'investissement "infra TCSP"	2 à 10 M€/km de site propre	13 à 22 M€/km de site propre
Durée de vie du véhicule	15-30 ans	30-40 ans
Coûts d'exploitation d'une 1ère ligne TCSP	3,5 à 5 €/km	5 à 7 €/km

Insertion urbaine

Une question complexe, propre à chaque système et à chaque contexte urbain

Système	Tramway fer 2m40	Translohr	TVR	Philéas (1)	TEOR	Bus classique
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)	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 01/09/09, le système Philéas n'est pas encore homologué en France. Les emprises pourraient donc évoluer.

Bilan CO₂

Un sujet qui mérite des approfondissements méthodologiques (calcul « du puits à la roue », origine de l'électricité).

Émission en g CO ₂ /véhicule x km	
Bus thermique	1 400 à 1 800
Tramway, Trolleybus	= 200

> Une philosophie bien particulière

S'il refuse de codifier le BHNS, le Certu dégage quelques grands principes permettant de se prévaloir de l'appellation BHNS. Ce qu'il faut retenir :

- il apporte un niveau de service supérieur aux lignes de bus conventionnelles (fréquence, temps de parcours, régularité, confort, accessibilité) et s'approchant des tramways,
- il s'adapte aux contextes socio-économiques et urbains locaux,
- le matériel roulant répond au code de la route : 24,5 m de long et 2,55 m de large au maximum. Soit, avec des fréquences aux 3 minutes, une capacité maxi de 3 000 voyageurs par heure et par sens (2 400 avec un bus articulé de 18 m),
- il peut être guidé et être alimenté par toutes les sources d'alimentation possibles. Les TVR de Caen et de Nancy doivent donc être considérés comme des BHNS,
- trolleybus ne rime pas toujours avec BHNS, car le trolley renvoie à une motorisation particulière, pas à un niveau de service.

Nîmes, un projet emblématique

Le projet de BHNS à Nîmes a été mûrement réfléchi. Deux lignes seront en exploitation, en 2012 puis quatre ans plus tard, avec le souci d'embellir la ville.



Pour son BHNS, Nîmes a choisi le Crealis Neo d'Irisbus, spécialement designé pour la ville.

Loin des effets d'image, la méthode nîmoise se veut pragmatique. D'emblée, les études sur les déplacements de l'agglo, réalisées pour préparer le PDU au début des années 2000, révèlent la nécessité de deux, voire trois axes forts. Si bien qu'avant même l'adoption du PDU (2007) la décision de lancer le premier TCSP sur l'axe nord - sud est prise. En septembre 2004. Ce sera un BHNS « parce qu'on a adapté le choix du mode aux besoins des corridors de fréquentation aujourd'hui et à un horizon de 30 ans, soit la durée de l'amortissement », précise Jean-Luc Louis, chef de projet TCSP à Nîmes Métropole. Et le besoin, en l'espèce, c'est 10 000 voyages par jour. La ligne comptera 6 km, à 95 % en site propre, puisque seuls 470 m dans la rue commerçante de la République en sont exempts, et encore, dans un seul sens.

Dans la foulée, la ligne 2 sera lancée sur l'axe est - ouest, avec l'objectif de l'ouvrir quatre ans après la première. Sur 16 km et avec une fréquentation au départ de 25 000 voyages/jour.

Ce sera aussi un BHNS, mais on espère avec un véhicule de 24 m. « Nous devons prendre en compte l'évolution démographique très importante de 8 à 10 % par an depuis six ans : la population est passée de 216 000 à 250 000 habitants, souligne Jean-Luc Louis. Et aussi la hausse fulgurante de la fréquentation du réseau de bus :

55 000 en 2002 et presque 80 000 aujourd'hui. » Grâce à la modélisation, on espère « éviter absolument les six voyageurs au m², ça ne doit pas être la ligne 13 du métro parisien ! »

Le BHNS devra permettre de requalifier la ville... et les voitures seront priées d'aller se garer dans les parkings

Pour donner ses lettres de noblesse au BHNS, Nîmes a choisi un véhicule qui, comme le tram, pourra marquer la ville de son empreinte, en commandant dix Crealis Neo à Irisbus. Des bus dont la face avant (un sourire orange) a été spécialement designée pour la ville. A l'intérieur, tous les aménagements se rapprochent de ceux du tram : écran TFT pour l'info-voyageurs, larges sièges, accostage parfait, donc accessibilité totale sur les 30 m de quais, grâce au guidage optique...

Et surtout le BHNS devra permettre, tout comme un tram, de requalifier la ville. Le projet, réalisé avec l'architecte Gautier Conquet, part d'une demande claire : « marquer la présence de la ligne avec un travail sur la fonction de chacun des espaces, poursuit-il. Le cahier des charges, c'est un vrai réaménagement de façade à façade ». Résultat : la garrigue provençale entre en ville ! C'est une trame végétale peu consommatrice d'eau et bien adaptée à l'environnement régional. 769 arbres, dont pas mal de micocouliers seront plantés. Souci du détail : le mobilier urbain, spécifique lui aussi – fluide pour marquer l'espace sans être ostentatoire –, sera inséré par modules entre la verdure.

Les travaux de déviation de réseaux ont débuté l'an dernier, le chantier d'infrastructure (15 à 16 mois) devrait commencer en novembre 2010 pour une inauguration début 2012. Coût de l'opération : 60 millions d'euros, « mais seulement 46 millions d'euros si l'on retranche les aménagements urbains non spécifiques au BHNS, qui sont d'ailleurs payés par la ville et non par l'agglo », précise le technicien.

Quand ce BHNS, dont le nom reste à trouver, sera en service, 76 % des places de stationnement en surface auront été supprimées. Les voitures seront priées d'aller se garer dans les parkings souterrains existants et sous-utilisés. Le report modal escompté devrait par ailleurs libérer la chaussée de quelque 4 000 véhicules par jour sur cet axe. C'est pourquoi, bien que roulant au diesel (norme EEV), ou plutôt à l'aquazole comme 80 % du réseau de bus nîmois, le BHNS est considéré comme écologique : « Rapporté à la personne transportée et au kilomètre, c'est dix fois moins d'émissions de CO₂ en BHNS qu'en voiture : 12 g contre 150 g de CO₂. »

Et à l'appui de ce projet, l'AO travaille sur plusieurs fronts : la ligne 2 de BHNS bien sûr, mais aussi la refonte totale du réseau de bus afin d'éviter le piège du réseau à deux vitesses ; la mise en place d'un Saeiv (consultation en cours) ; une billettique interopérable comprenant le NFC (appel d'offres en mars). Bref, conclut Jean-Luc Louis avec philosophie, « beaucoup de modernité dans une ville où l'aventure a encore beaucoup de place à prendre ! »

C. N.

> Les différentes formes de BHNS

Outils aux multiples facettes, le BHNS peut, selon l'ouvrage collectif du Certu, prendre trois formes :

- le modèle « busway » sera préféré lorsque les objectifs de niveau de service (dont la fréquence) sont élevés et les contraintes faibles,
- le tronc commun sans identification de lignes BHNS et ouvert à de nombreuses lignes de bus classiques. Il devrait rester limité aux agglomérations où les besoins de déplacements sont diffus et les conditions de circulation peu contraignantes,
- le système mixte : identification d'une ligne BHNS sur une infrastructure partagée avec quelques lignes de bus. Deux hypothèses de pertinence : des objectifs de niveau de service plus faibles que pour une seule ligne de busway ou bien des contraintes de réorganisation du réseau de bus trop fortes.

Mais, dans tous les cas, précise le centre d'études, le projet doit être accompagné d'une réflexion globale sur le réseau de transports collectifs.

> Quid de l'environnement ?

Halte aux idées reçues en matière d'émissions de CO₂, crie en substance le spécialiste du Certu, las d'entendre circuler le message « l'électricité ne pollue pas ». Un raccourci hâtif, la production d'électricité émettant du CO₂. Certes, en circulation, le rapport est de 1 à 7 ou 8 entre un tram et un bus diesel, mais les motorisations et autres systèmes de stop and go réduisent de plus en plus l'écart. Et, surtout, « c'est oublier la phase de construction : il faudrait aller vers une analyse du puits à la roue », estime Sébastien Rabuel. Dijon a eu le courage de le faire pour sa future ligne de tram d'une vingtaine de kilomètres... Résultat ? « Il faut douze ans de fonctionnement du tramway pour récupérer le CO₂ émis pendant la construction, grâce au report modal. » Mais malheureusement, l'outil qui permettrait d'analyser et comparer rapidement deux projets de lignes de TCSP n'existe pas. Bien qu'en reste au stade du vœu pieu, on peut commencer à sortir de ce « discours basique »... C. N.

>> sage des bus, et 15 à 20 mn maximum en heure creuse. De plus, le confort reposant autant sur la qualité du matériel roulant que sur celle de l'infrastructure, la gestion des interfaces est primordiale : l'arrêt de bus, le quai haut pour l'accessibilité et la régularité...

Alors, produit d'avenir, le BHNS ? Sans doute. Il fait en tout cas bel et bien partie « de la boîte à outil de la mobilité », selon le spécialiste. Car, cerise sur le gâteau, alors qu'on se posait encore la question il y a quatre ans, on sait maintenant qu'on peut tout à fait requalifier une ville avec un BHNS. « Il n'y a qu'à observer les cas de l'île de Nantes ou du centre-ville de Rouen depuis Teor, on est dans l'esprit tramway. De même sur les 5 km de site propre du Triskell de Lorient, il y a un travail avec des architectes et des aménagements de façade à façade, rappelle Sébastien Rabuel. C'était, il y a peu, des choses totalement inimaginables avec du bus aussi bien pour élus que pour les techniciens. » Comme pour tout, il faut néanmoins une volonté politique forte pour obtenir un tel résultat. Et une visite à Nantes (ligne 4), Rouen (Teor), Lorient ou Maubeuge permet généralement la né-

A Nantes, un presque tramway

A Nantes, le BHNS est radical : site propre bien isolé des autres flux, plateforme de couleur rehaussée sur voie centrale, carrefours giratoires traversés en leur milieu... Le « busway » est un succès.

« Les usagers n'ont jamais considéré le busway comme un tramway, ne l'ont jamais comparé avec lui ! » Jean-Bernard Lugadet est un usager régulier du BHNS nantais. Il est aussi secrétaire de la section locale de la Fédération nationale des utilisateurs des transports (Fnaut). Il préfère le rail. Mais comme la grande majorité des Nantais, il reconnaît le succès du busway sur la 4^e ligne du « réseau-armature » de la ville, depuis

qu'il est entré en service en novembre 2006. 27 000 personnes en moyenne l'utilisent chaque jour, contre 18 000 à ses débuts. « Sa montée en puissance a été plus rapide que prévu », note Pascal Leroy, directeur commercial aux Transports de l'agglomération nantaise. De 4 mn aux heures de pointe à sa mise en service, sa fréquence est passée à 3 mn 30 en septembre 2007, et doit descendre à 3 mn en septembre prochain, comme les tramways. Sa vitesse commerciale est conforme aux prévisions : 21 km/h.

A Nantes Métropole, on juge que ces bonnes performances n'ont été obtenues qu'en raison des choix « extrêmes » faits dans la conception du service. Le site propre, bien isolé des autres flux, d'une autre couleur d'asphalte, installé sur une plateforme de roulement plus haute que la route, sur une voie centrale pour éviter les stationnements et les livraisons intempestifs. Les stations conçues pour « aller vite » : quais à hauteur, achat de titres sur les quais, bordures d'accostage rapide. Et surtout les carrefours giratoires percés par leur milieu, traversés en 12 secondes au maximum



Les infrastructures ont été pensées dans l'optique d'une reconversion en tram.

©Patrick Garçon-Nantes Métropole

mais en priorité absolue sur les autres circulations. Au final, le service offert rejoint celui d'un tramway, mais avec un investissement global divisé par trois (7 à 8 millions d'euros/km contre 20 à 22 en tramway). Evidemment, la capacité des véhicules est, elle aussi, divisée par trois.

Nantes Métropole étudie des évolutions sur sa ligne 4 : des bus de 24 m au lieu de 18 ; le « Lightram » de Hess à trois caisses testé

avec bonheur en novembre dernier. « En faisant évoluer les véhicules, nous disposons de 25 à 30 % de capacités de réserve. De quoi tenir jusqu'en 2025-2030 », juge Damien Garrigue, chargé de suivre le busway à Nantes Métropole.

Au-delà, les infrastructures de ce BHNS ont été pensées dans l'optique d'une reconversion en tramway. Il n'y a plus que les rails à poser. « Pas très simple tout de même d'interrompre une ligne à 30 000 voyageurs par jour pendant un an », fait remarque Damien Garrigue. En dehors d'éventuels prolongements de la ligne 4, le busway est aussi envisagé ailleurs à Nantes. En particulier pour une ligne 5 exploitée ces prochaines années en ligne de Chronobus, ce bus à forte régularité et à haute fréquence (6 min) dont Nantes fait désormais une priorité autour de son « réseau-armature ». « Quel que soit le choix opéré à terme, le busway a fait évoluer les esprits. Il a comblé le fossé existant, dans notre culture transport, entre le tramway et le bus que nous redécouvrions comme un outil d'avenir », constate Pascal Leroy.

Hubert HEULOT

>> cessaire prise de conscience. Ainsi, « Metz, qui avait autrefois un projet de site propre bus qui végétait. Les responsables politiques nouvellement élus ont fait le voyage, et leur projet Mettis (rebaptisé Met, ndlr) a changé de dimension », constate-t-il. Ce qui convainc aussi dans le BHNS, c'est sa « souplesse » : il y a des modèles de fonctionnement plus variés qu'avec un tram, dont les rails sont inamovibles. Exemple : il n'est pas toujours utile de construire un site propre intégral, l'élimination des principaux points noirs peut suffire. Ainsi, la démarche de tronc commun à plusieurs lignes de bus sur le site propre de Lorient est-elle adaptée à cette agglomération multipolaire. Atypique, le projet belfortain qui envisage d'emblée un réseau complet en BHNS (7 lignes). Toutefois,

l'avantage de la souplesse devient un inconvénient quand il s'agit de mettre en œuvre un BHNS ! Tout simplement parce qu'« il ne s'impose pas à la ville et ne dispose pas encore d'une image à la hauteur de son potentiel », note l'expert.

Quid des aspects financiers ? Difficile de donner autre chose que des fourchettes. Pour l'achat du matériel roulant, le rapport est de 1 à 4 entre un bus classique avec des astuces comme la cabine de conduite fermée du Citaro (400 000 à 500 000 euros) et un Phileas, par exemple. En comparaison, le tramway le moins cher, celui de la commande groupée de Brest et Dijon, revient encore à 2 millions d'euros la rame. Attention encore, prévient le Certu ! « Une erreur commune consiste à ramener le



Le Triskell de Lorient partage en certains endroits sa plateforme en site propre avec plusieurs lignes de bus.

coût du système à sa capacité : de dire que le tram coûte trois fois plus cher mais qu'il transportera trois fois plus de monde, c'est faux ! Dans la pratique, les études montrent que malgré sa forte attractivité, un tram ne ramènera jamais trois fois plus de voyageurs ! »

De même, les calculs des coûts de fonctionnement sont très complexes. Evalués en moyenne à 4 euros du km en BHNS et à 8 euros en tram, mais la moyenne signifie peu et l'impact des grilles salariales des conducteurs est non négligeable. Enfin,

« un BHNS permet des gains

de productivité interne par rapport à des bus englués dans la circulation, puisqu'avec le même nombre de véhicules on améliore le niveau de service ». Enfin, les

coûts d'infrastructure évoluent dans une fourchette large : de 2 à 8 millions d'euros du km sans la requalification urbaine, contre 20 à 30 pour un tram, mais à l'inverse les investissements annoncés pour les trams incluent généralement la rénovation urbaine, ce qui fausse la comparaison. Dernier avantage du BHNS : la possibilité de le faire évoluer ultérieurement en tramway, si nécessaire.

On recense déjà neuf BHNS en France (voir carte), le Certu y incluant les TVR de Caen et Nancy ; vingt-quatre projets ont reçu des promesses de sub-

ventions suite à l'appel à projets du Grenelle de l'environnement. D'autres sont dans les cartons, comme à Pau ou Saint-Malo, si bien qu'on frôle la trentaine de projets. Bien que ce soit dans les agglos de moins de 200 000 habitants qu'émergent actuellement la majorité des projets, « il ne faut pas réduire le potentiel du BHNS aux petites agglos, souligne Sébastien Rabuel. Les lignes secondaires des grandes agglos sont très adaptées au concept, et d'ailleurs, après Nantes, Lyon, Strasbourg ou Grenoble y réfléchissent ». Bref,

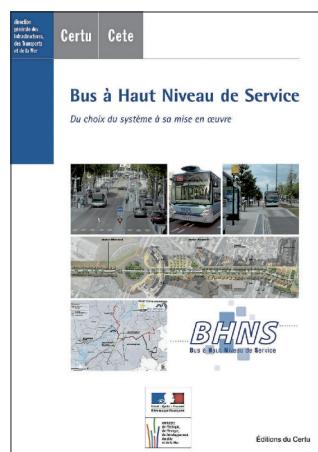
un avenir radieux et une seconde vie pour le bus... D'ailleurs, les industriels ne s'y sont pas trompés, qui multiplient les modèles de véhicules pour le coup « labellisés » BHNS, à l'instar d'Irisbus avec son Crealis

Neo, qui était le produit phare de la marque au dernier salon de Nice. Le projet européen « bus du futur » participe aussi à ces recherches. Même l'alimentation électrique sans caténaire, comme l'APS des tramways, est à l'ordre du jour de la R&D. Se profile donc un nouvel écueil ! Attention à ne pas tout miser sur le véhicule, prévient l'expert du Certu, car « mettre le paquet sur un bus sans proposer un niveau de service performant n'aurait aucun effet, l'usager n'est pas dupé... »

Cécile NANGERONI

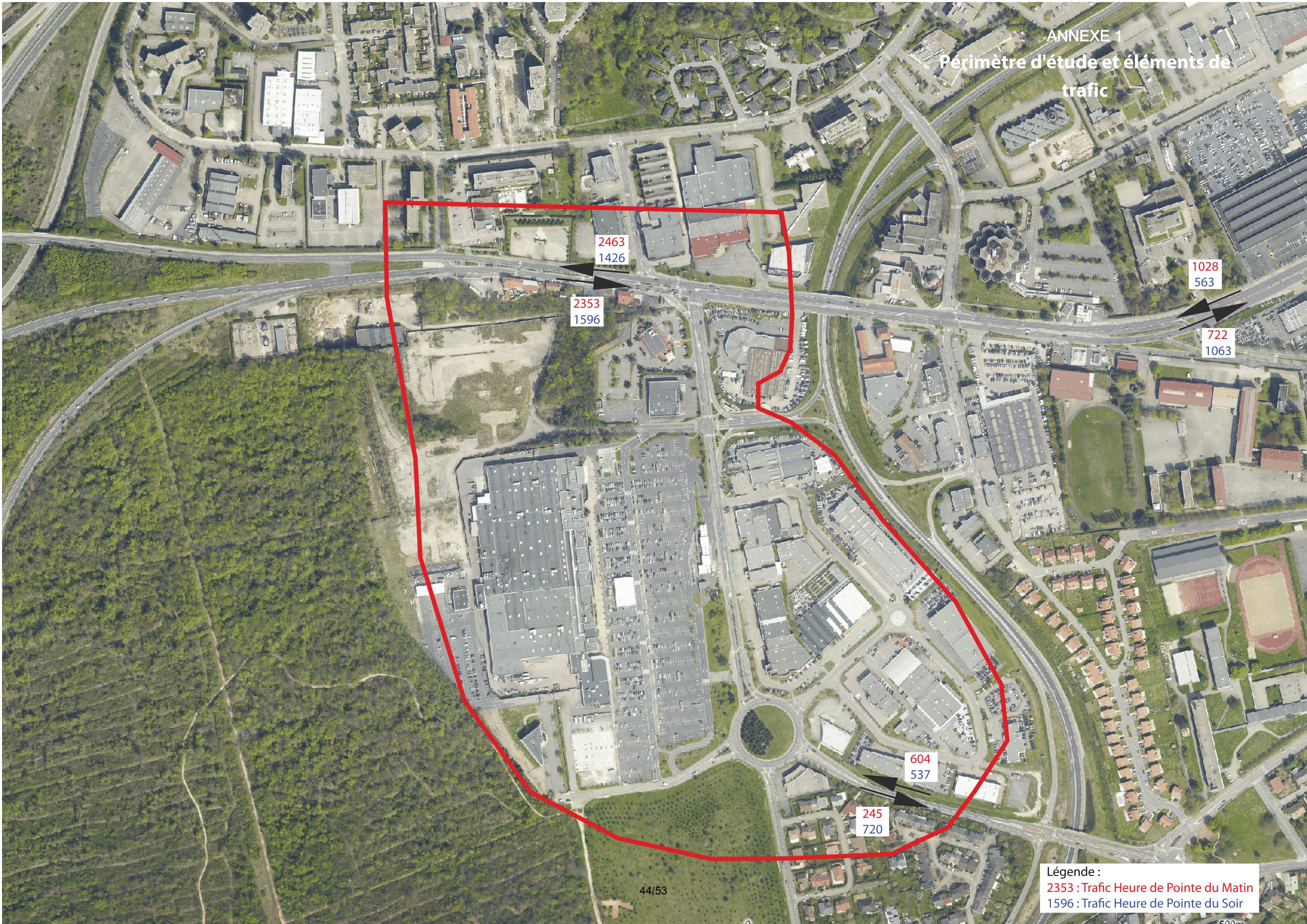
> A ne pas confondre...

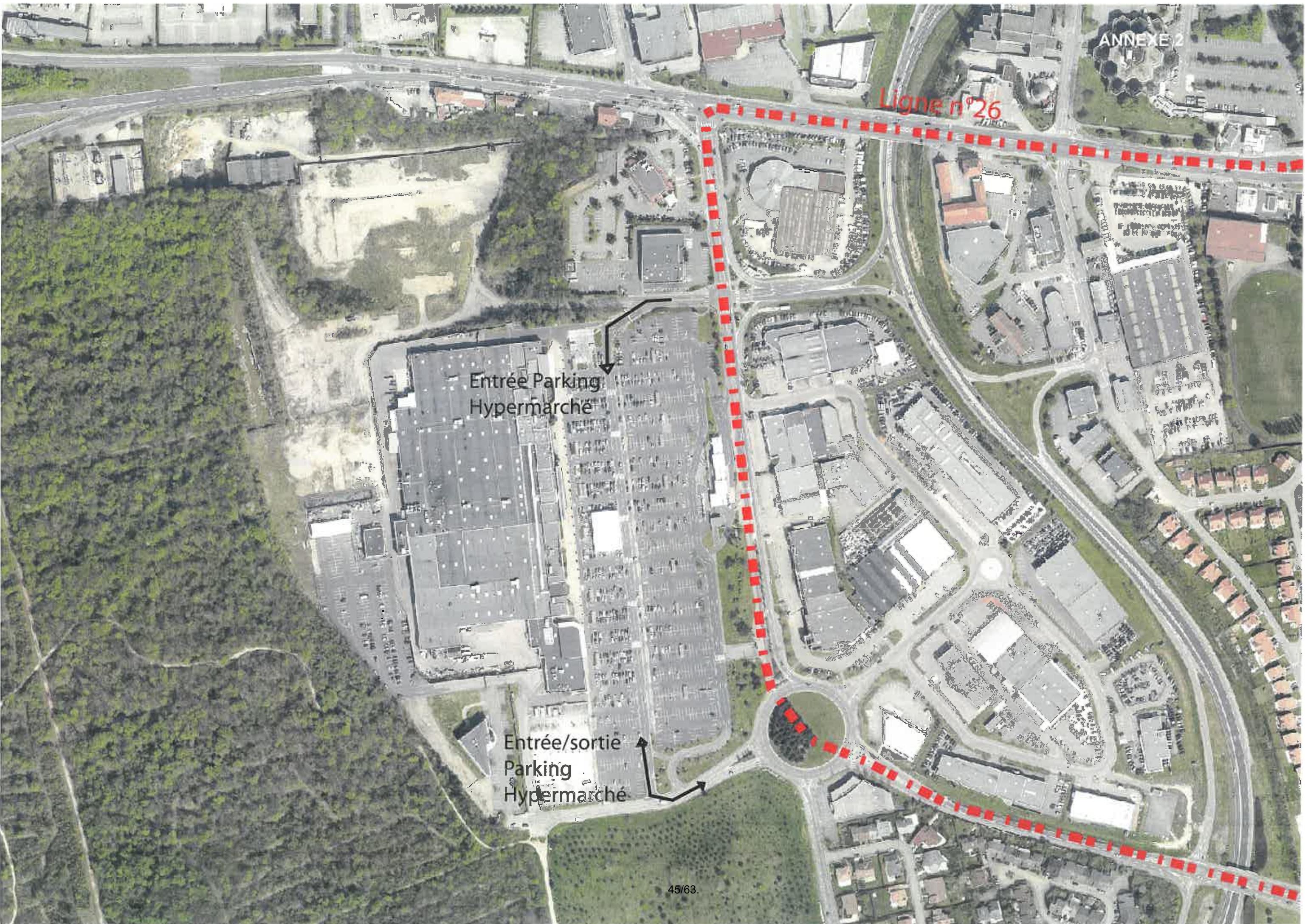
Attention, ersatz ! « Plusieurs agglomérations ont mis en œuvre des opérations de dynamisation de lignes de bus s'inscrivant parfois dans une logique de redistribution et de rentabilité de l'espace urbain », peut-on lire dans l'ouvrage du Certu. Il s'agit de travailler sur des points noirs, souvent en mettant en site propre un petit tronçon. Mais contrairement aux TCSP, « il n'y a pas d'approche système... donc pas de qualification de BHNS ». Pour autant, l'ouvrage conclut que ces « opérations de revitalisation de bus peuvent constituer une étape intermédiaire vers un TCSP de surface ».

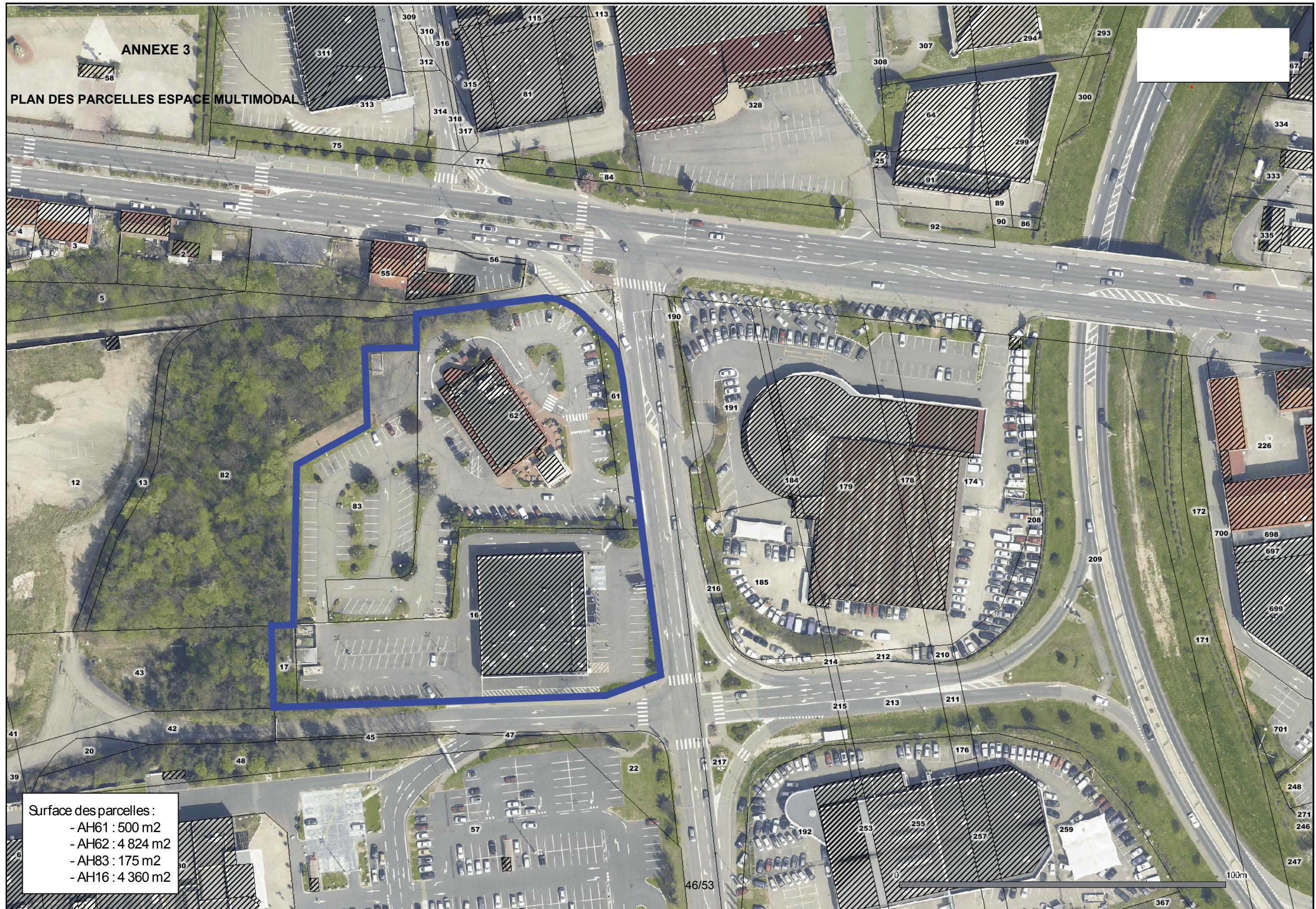


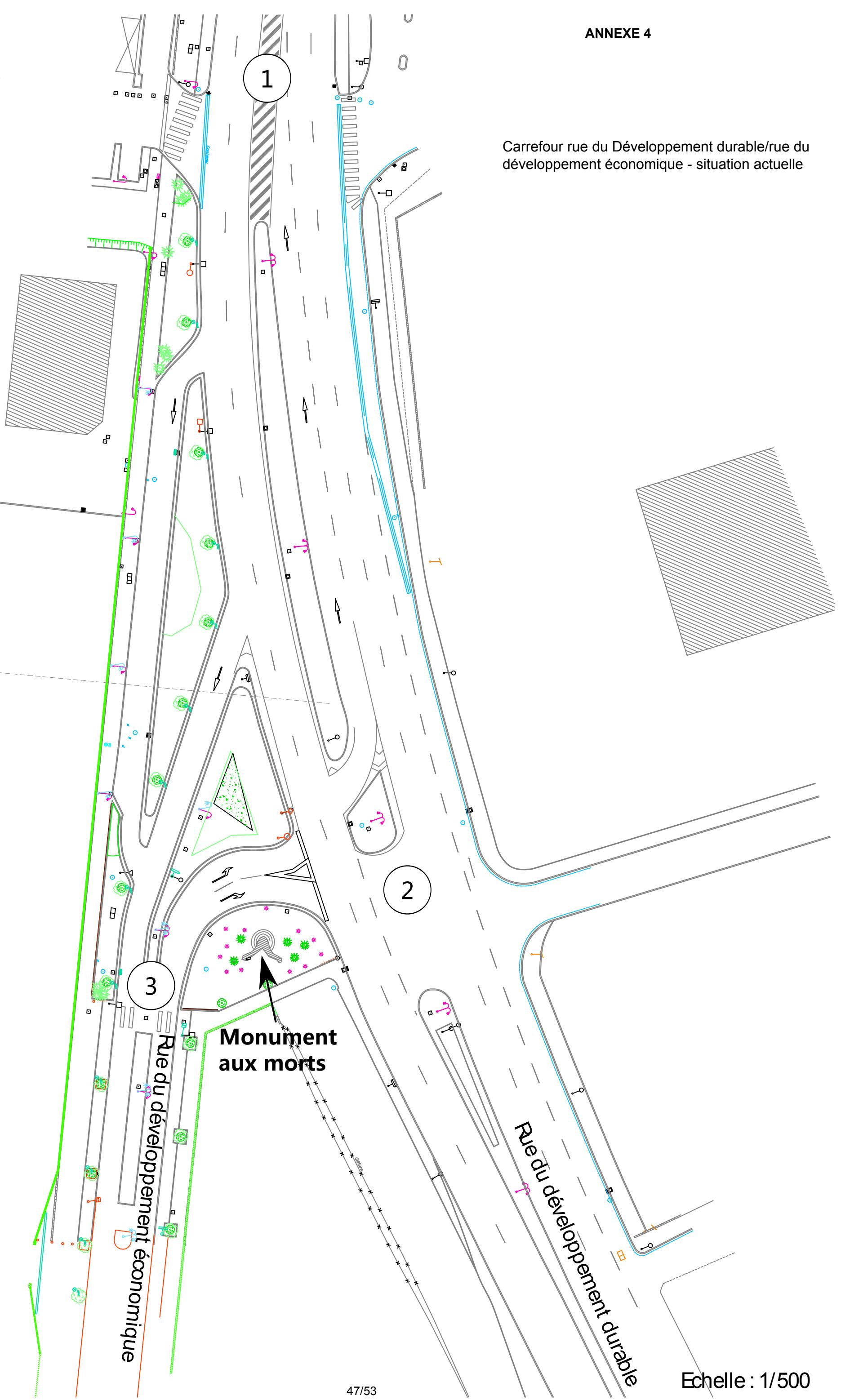
Une sorte de bible du BHNS, Bus à haut niveau de service - Du choix du système à sa mise en œuvre, paru aux éditions du Certu en novembre 2009.

Périmètre d'étude et éléments de
trafic



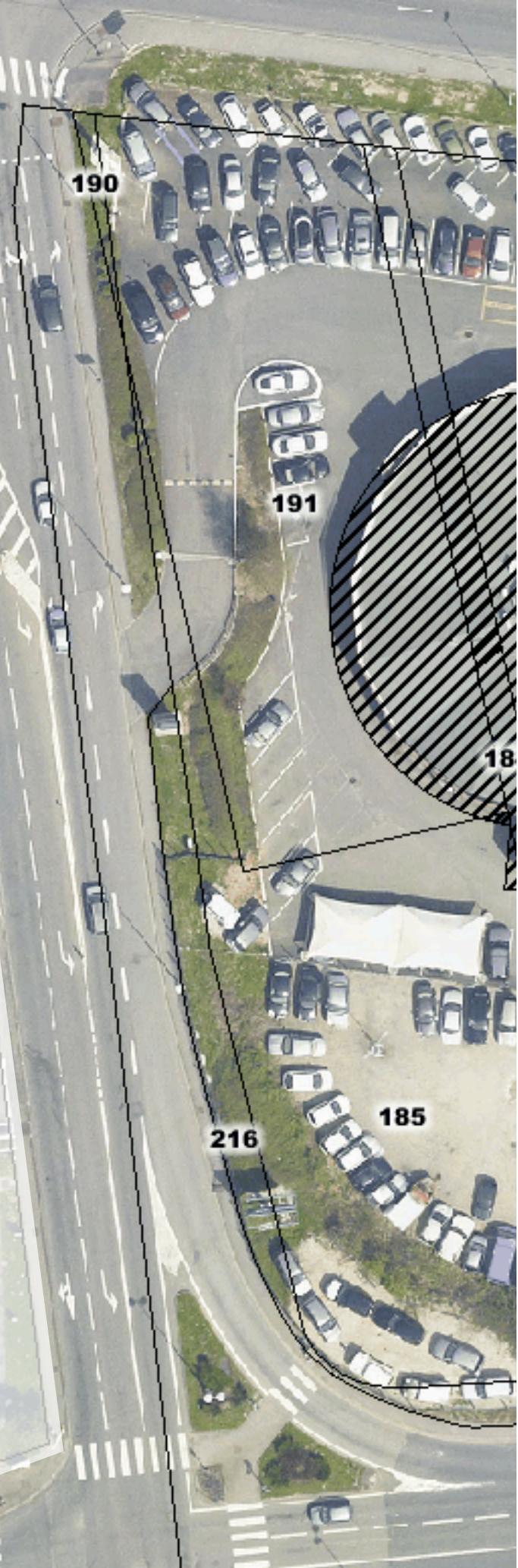








ESPACE MULTIMODAL



Echelle : 1/500



ESPACE MULTIMODAL



13

82

43

42

17

16

45

49/53

47



61

62

83

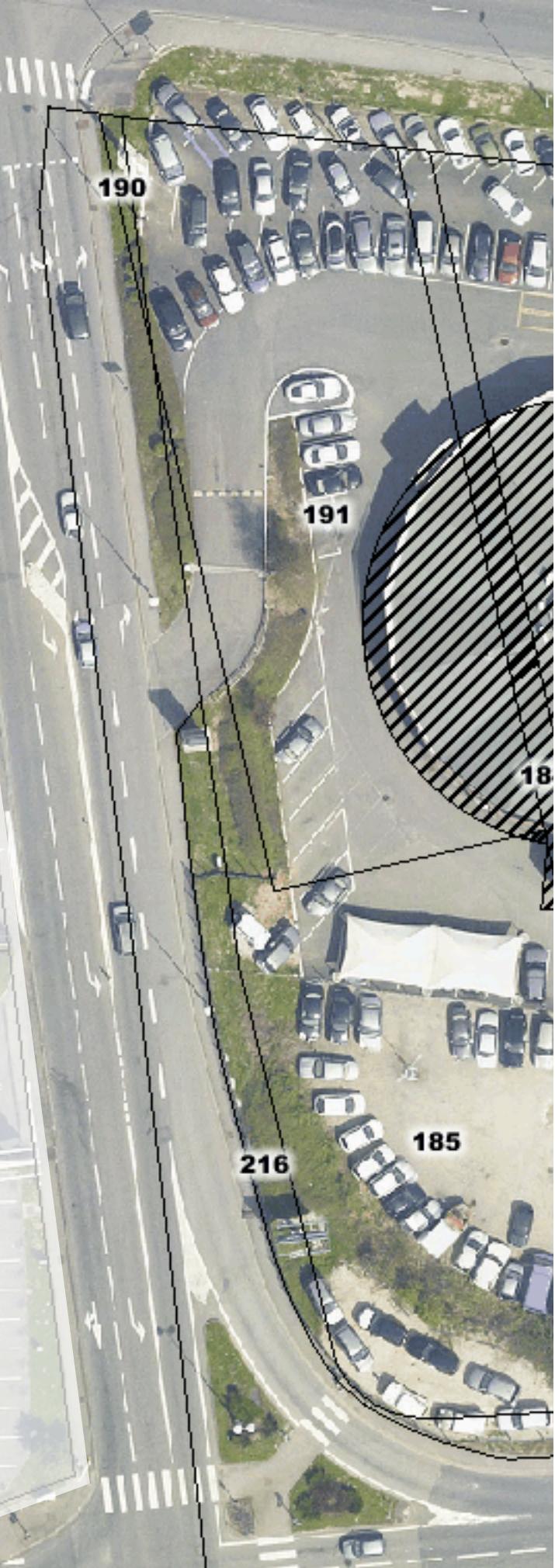
190

191

185

216

Echelle : 1/500



18

**CARREFOUR RUE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE /
RUE DU DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE**

Rue du développement économique

Rue du développement durable

Echelle : 1/500

**CARREFOUR RUE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE /
RUE DU DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE**

Rue du développement économique

Rue du développement durable

Echelle : 1/500

2 exemplaires dont 1 à rendre avec la copie

2 exemplaires dont 1 à rendre avec la copie

