

**SUJET NATIONAL POUR L'ENSEMBLE DES CENTRES DE GESTION
ORGANISATEURS**

CONCOURS INTERNE D'INGENIEUR TERRITORIAL

SESSION 2011

SPECIALITE : INFRASTRUCTURES ET RESEAUX

OPTION : DEPLACEMENT ET TRANSPORT

A LIRE ATTENTIVEMENT AVANT DE TRAITER LE SUJET

Ce document comporte : un sujet de 3 pages, 6 annexes graphiques et un dossier de 6 pages

- ↪ **Ni dans votre copie, ni dans les documents éventuellement à joindre à votre copie vous ne devez faire apparaître de signes distinctifs tels que paraphe, signature, votre nom ou un nom fictif.**
- ↪ **Seules les références (nom de collectivité, nom de personne, ...) figurant le cas échéant sur le sujet ou dans le dossier peuvent apparaître dans votre copie.**
- ↪ **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.

**SUJET NATIONAL POUR L'ENSEMBLE DES CENTRES DE GESTION
ORGANISATEURS**

CONCOURS INTERNE D'INGENIEUR TERRITORIAL

SESSION 2011

SPECIALITE : INFRASTRUCTURES ET RESEAUX

OPTION : DEPLACEMENT ET TRANSPORT

Epreuve

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

Durée : 8 heures

Coefficient : 7

Vous êtes Chargé de Projet à la direction de la mobilité, de la voirie et des transports dans une communauté urbaine de 350 000 habitants. Depuis plusieurs années, le traitement de l'entrée de ville de « BIENVENUE », ville de 15 000 habitants en première couronne, est reporté car complexe. 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 urbaine a approuvé la nécessité, d'une part de construire un réseau de transports en commun articulé autour de lignes fortes en BHNS (bus à haut niveau de service) 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 urbaine a identifié l'entrée de ville de « BIENVENUE » comme stratégique, notamment car elle est porteuse de développement et que sa situation géographique permet de prolonger une ligne de BHNS en bus 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 :

La première demande de votre hiérarchie concerne le manque de données disponibles en matière de trafic automobile.

Votre premier travail consiste donc à établir un programme de recueil complet de données sur le trafic automobile.

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.

Pour le périmètre d'études (annexe 1), vous préciserez la méthodologie qui vous semble la plus appropriée avec la possibilité d'associer plusieurs types d'enquêtes. Vous justifierez la méthodologie choisie.

4 points

Question 2 :

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 qui appartiennent à plusieurs propriétaires ne sont pas propriété de la collectivité.

En attendant l'acquisition des terrains, il vous est cependant demandé de réfléchir à l'organisation possible de ce futur espace d'une surface totale de 9 859 m² sachant que le terrain devra accueillir le programme suivant :

- Un parc relais fermé et avec contrôle d'accès : 350 places,
- Le terminus de la ligne de BHNS n°6 : Au maximum 3 bus deux caisses (longueur 18m),
- Le terminus de la ligne de bus n°14 : Au maximum 2 bus une caisse (longueur 12m),
- 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 explicitez sur le plan et à l'aide d'une note :

- La démarche projet 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 (3 points),
- 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,... Pour ce faire vous positionnez les différents éléments du programme sur le plan fourni en annexe 4 (7 points).

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

Le candidat doit rendre l'annexe 4 avec sa copie.

10 points

Question 3 :

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 à vocation à ne plus accueillir que les transports en commun et les deux roues,
- 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.

De plus, le maire souhaite que le monument aux morts ne soit pas déplacé. Vous intégrerez cette contrainte dans votre proposition.

A partir de ces éléments, vous établirez un avant projet sommaire du réaménagement de ce carrefour sur le fond de plan fourni en annexe 6. Vous réaliserez également un profil en travers type en section courante.

Dans une note d'accompagnement :

- vous explicitez vos partis pris d'aménagement, notamment en ce qui concerne le site propre, son positionnement, ses caractéristiques,...
- vous préciserez les aspects réglementaires relatifs au site propre, son partage avec les deux roues, le régime de priorité donné aux transports en commun,...
- vous donnerez les grandes lignes de l'aménagement paysager.

6 points

Le candidat doit rendre l'annexe 6 avec sa copie.

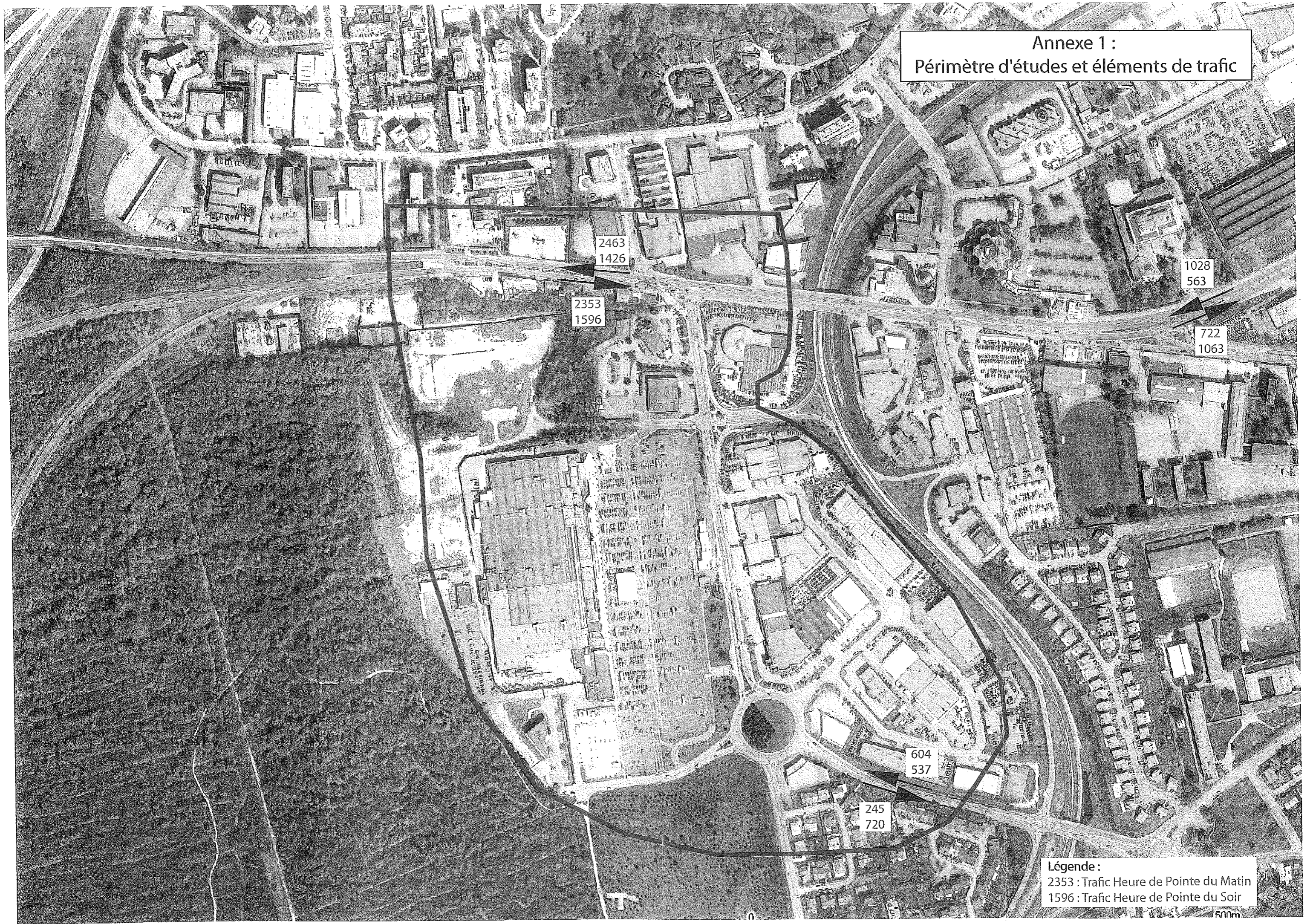
Annexes jointes:

Annexe 1	Périmètre d'études et éléments de trafic
Annexe 2	Photo aérienne avec les lignes de bus
Annexe 3	Plan des parcelles Espace multimodal
Annexe 4	Plan au 1/500 pour réponse à la question 2
Annexe 5	Carrefour rues Développement Durable / Développement Economique – plan de la situation actuelle
Annexe 6	Carrefour rues Développement Durable / Développement Economique – plan au 1/500 pour réponse à la question 3
Annexe 7	BHNS quand le bus se fait tram – Ville rail et transport – Le magazine des nouvelles mobilités – Mai 2010 – 6 pages

Ce document comprend : un sujet de 3 pages, 6 annexes graphiques et un dossier de 6 pages

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

Annexe 1 :
Périmètre d'études et éléments de trafic

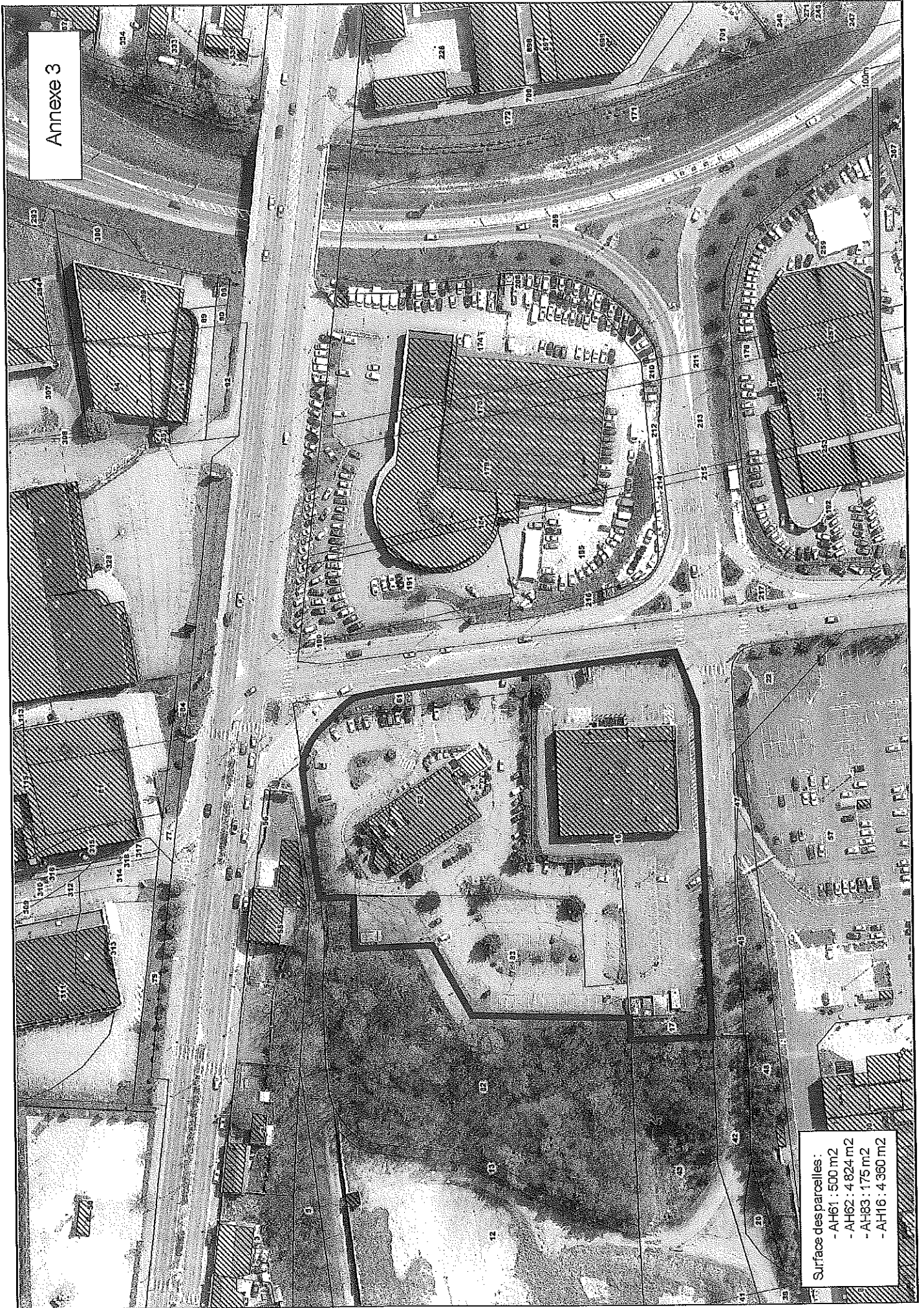


Légende :
2353 : Trafic Heure de Pointe du Matin
1596 : Trafic Heure de Pointe du Soir

50m



Annexe 3

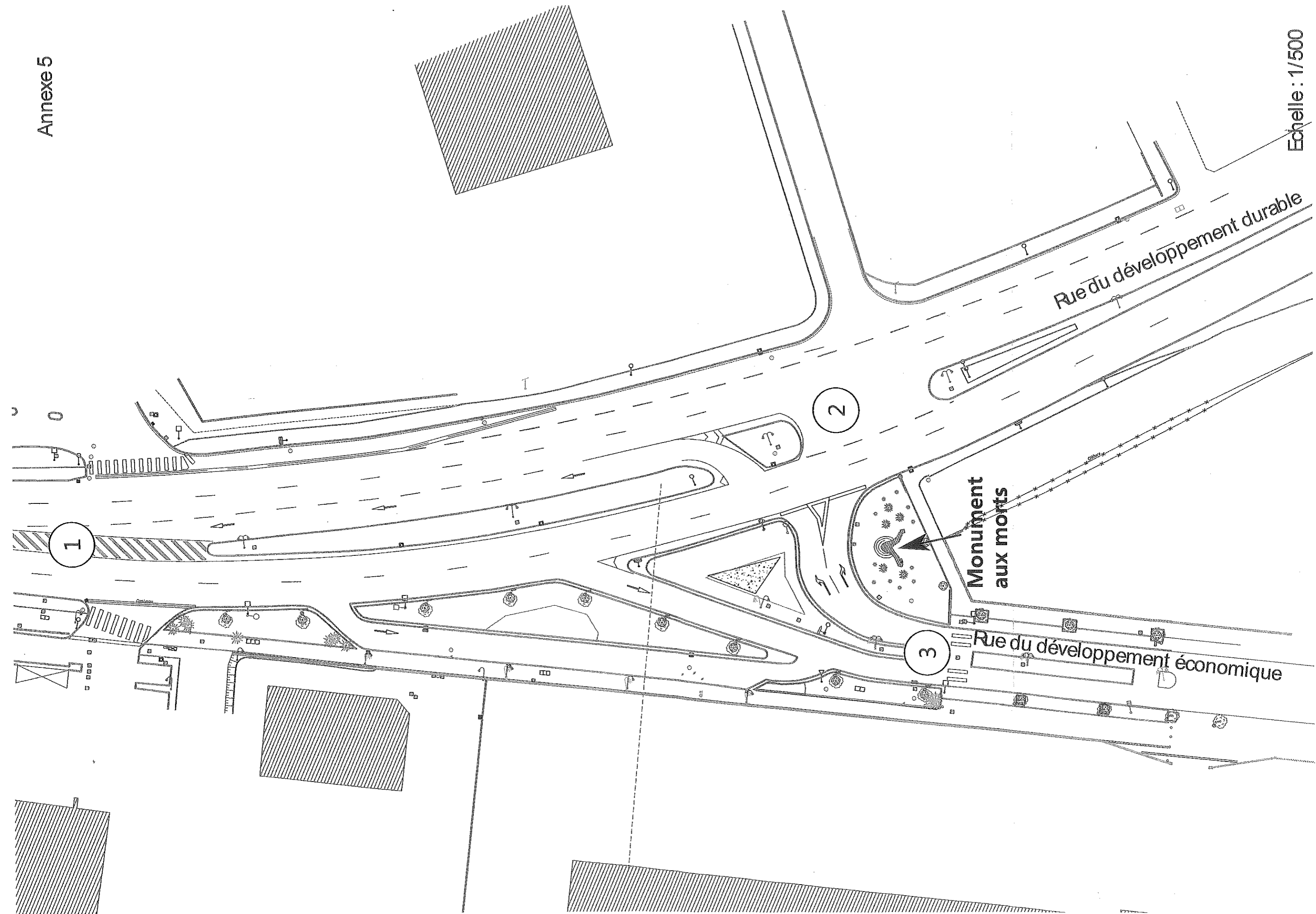


Surfaces des parcelles :
- A-H61 : 500 m²
- A-H62 : 4 824 m²
- A-H83 : 175 m²
- A-H16 : 4 360 m²



Annexe 4

Echelle : 1/500



Annexe 6

Echelle : 1/500



Rue du développement durable

Rue du développement économique

Annexe 7
BHNS QUAND LE BUS SE FAIT TRAM – VILLE RAIL ET TRANSPORT – LE
MAGASIN DES NOUVELLES MOBILITES – MAI 2010

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



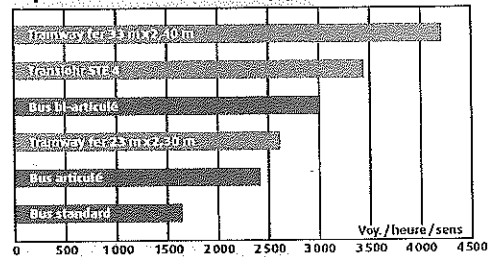
Niveau de service

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.

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



Coûts

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

Système	TRAM	Tramway
Coût d'un véhicule	300 k€ à 900 k€	1,5 à 3 MC
Coût d'investissement "infra TCSP"	2 à 10 MC/km de site propre	13 à 22 MC/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 sur 2m40	Trolleybus	TUR	Philéas [®]	TEOR	Bus classique
Type de guidage	2 rails porteurs	rail central	rail central	Automatique avec recalage par plots magnétiques	Optique	Pas de guidage
Menotrace	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 (ou rail)	12 m (ou 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

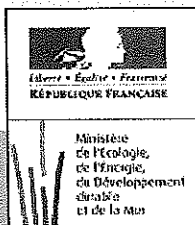
Bilan CO₂

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

Émission en gCO ₂ /véhicule x km	
Bus thermique	1400 à 1800
Tramway, trolleybus	~200

Pour en savoir plus

- Article dans la revue TEC n° 203 « Transports publics et territoires » juil. - sept. 2009
- Nouveau ! BHNS : du choix du système à sa mise en œuvre (ouvrage CERTU)



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

www.developpement-durable.gouv.fr



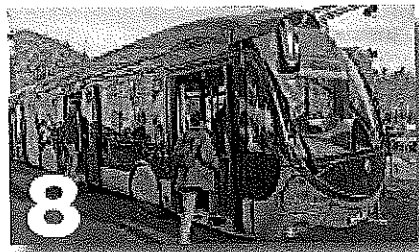
Même en l'absence de label, le bus à haut niveau de service a conquis les agglomérations désireuses d'un transport alternatif ou complémentaire au tram. Et mieux que la classique ligne de bus. Le BHNS revient aussi moins cher à mettre en œuvre qu'une lourde infrastructure de tram, et il se montre particulièrement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

les besoins intermédiaires de transport urbain. Après une poignée de villes pionnières, une trentaine d'agglomérations sont en passe de prendre le mégabus. Sébastien Rabuel, du Certu, commente les raisons de l'engouement pour cette nouvelle mobilité.



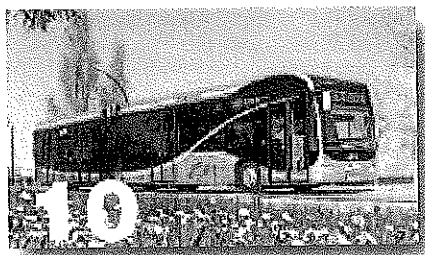
> Teor, un succès planétaire

Les trois lignes Teor ont accueilli en 2008 presque autant de voyageurs que le tramway. 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. TC-SP ou BHNS, c'est une réussite, attestée notamment par les chiffres.



> Nîmes, un projet emblématique

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

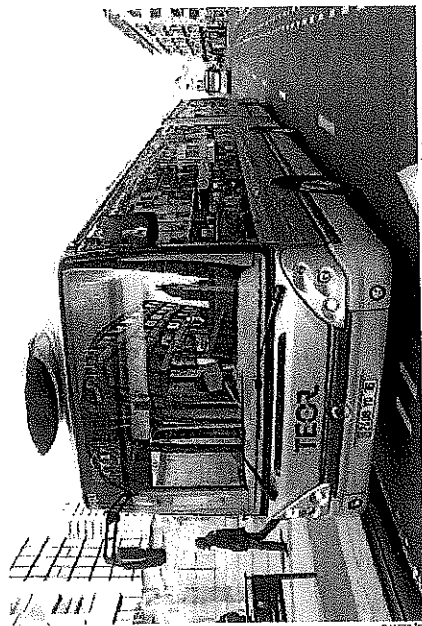


> A Nantes, un presque tramway

Les infrastructures ont été pensées dans l'optique d'une reconversion en tram. A Nantes, le BHNS est radical : site propre bien isolé des autres flux, plateforme de couleur relevée sur voie centrale, carrefours giratoires traversés en leur milieu... Le « busway » est un succès.

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, conçu à 2 min 30 et desservant les bassins de vie les plus peuplés de la région, 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 Teor ». C'est à mes yeux un système exceptionnel et intégrable pour des agglomérations de 500 000 habitants », commente Yvon Robert, vice-président de la Crea (Communauté Rouen Elbeuf Austrebertheil) 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 démarques partagées entre les communes traversées et l'intercommunalité organisatrice des transports de rénovation des axes empruntés, de façade à l'écadé », rappelle l'ex-maire de Rouen (1995-2001).

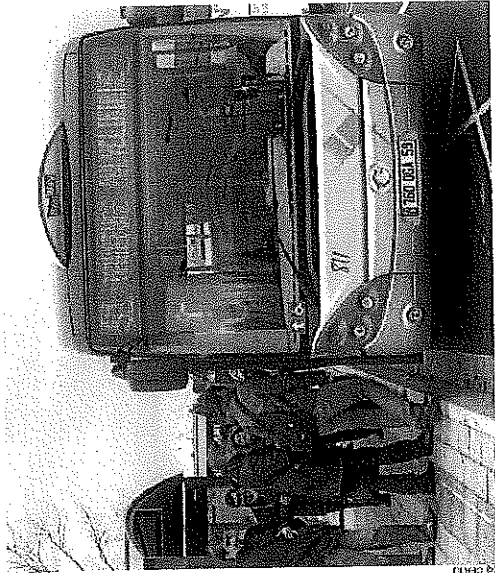
Troisième atout de Teor : sans conteste, son matériel, routant. Comme les 34 Renault Agora articulés d'origine, appelés à être remplacés en 2012, les 28 Irisebus Citelis finalement préférés aux Irisbus optique mis au point par Siemens (S lex-Metral). « C'est un élément

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...

► Bientôt une centième délégation

D'Hanwil' ou de métropoles nord-américaines, d'Austalia, de Coote, des villes-Gaïdonia, les délégations de visiteurs curieux se succèdent à un rythme régulier depuis la mise en service de Teor. Certains reviennent plusieurs fois (Maz), « Les processus décisionnels sont souvent longs », note Yvon Robert. Mais la sytème a séduit (Bobog, Costafin, Nimes) et séduira (Rueh-Malmalson ? Cean ? Pampaline ?). « Il y a trois ans, une délégation japonaise ne croyait pas que le système de guidage pouvait fonctionner en milieu-alle les viages pris par les bus de leurs collèges et appareils photos !

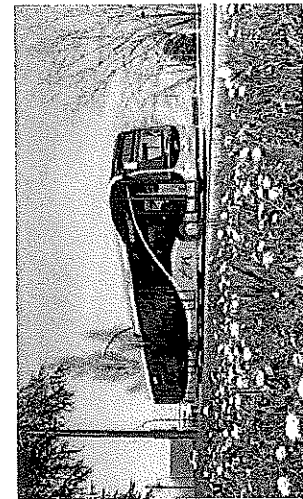


Les coûts d'investissement d'un BHNS sont deux à trois fois moins élevés qu'un tramway.

insure 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. Ou placer le curseur ? Pour la vitesse, c'est la complexité 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 incursions (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 vraiment comparable... », commente Sébastien Rabuel. La régularité n'est pas chiffrable, elle dépendra inévitablement des aménagements d'infrastructure. Corce nant l'amplitude, un hybride se caler sur celle du réseau lourd de l'agglomération, il existe. Quant aux fréquences, on considère qu'il faut à minima des passages toutes les 8 à 10 mn à la pointe, seuil à partir duquel le client ne

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 Lugaudet est un usager régulier du BHNS nantais. Il est aussi secrétaire de la section locale de la Fédération nationale des utilisateurs des transports. 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.

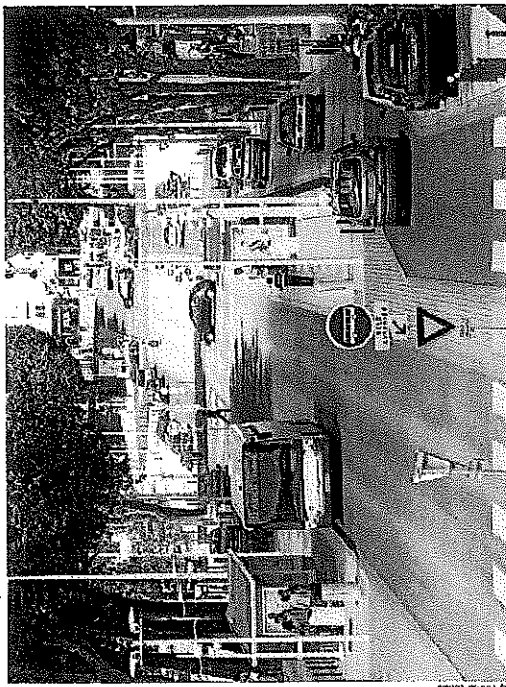
A Nantes Métropole, on juge que ces bonnes performances n'ont été obtenues qu'en raison des choix « extrêmes » faits dans la conception du service. Le site propre, bien isolé des autres flux, d'une autre couleur d'asphalte, installé sur une plateforme de roulement plus haute que la route, sur une voie centrale pour éviter les stationnements et les livraisons intempestives. 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 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 « Lighttram » de Hesse à trois caisses testé avec bonheur en novembre dernier. « En faisant évoluer les véhicules, nous disposons de 20 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 remarquer 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 ».

Lorient ou Mulhouse permet, généralement la nécessaire prise de conscience. Ainsi, « Metz qui avait au début un projet de site propre bus qui végétait. Les responsables politiques nouvellement élus ont fait le voyage et leur projet Metz (rehaussé, Mer, rail) a changé de dimension », constate-t-il. Ce qui convainc aussi dans le BHNS, c'est sa « simplicité » : il y a des modules de fonctionnement plus variés qu'avec un tram, dont les rails sont inaccessibles. Exemple : il n'est pas toujours utile de construire un site propre intégral, l'élévation des principaux points noirs peut suffire. Ainsi, la démarche de tronçonnage commun à plusieurs lignes de bus sur le site propre de Lorient est-elle adossée à cette configuration multichaniers. Avo-



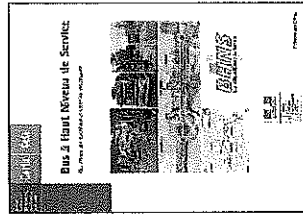
Le Triskell de Lorient partage en certains endroits sa plateforme en site propre avec plusieurs lignes de bus.

Brest et Dijon, revient encore à 2 millions d'euros la moyenne encore, prévient le Ceru : « Une erreur commune consiste à ramener le 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, et est faux ! Dans la pratique, les études montrent que malgré sa ligne attractivité, un tram ne ramènera jamais trois fois plus de voyageurs ! »

De même, les calculs des coûts de fonctionnement sont très complexes. Évalués en moyenne à 4 euros du km en BHNS et à 8 euros en tram, mais la moyenne signale 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 englobés 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 3,8 millions d'euros du km sans la qualification urbaine, contre 20 à 30 millions avec des aspects financiers ? Difficile de donner une réponse, le rapport est de 1 à 4 entre un bus classique avec des assises comme le cabinet de conduite fermé du Chiaro (400 000 à 500 000 euros) et un tramway. En comparaison, le tramway évite d'être un tramway à cette configuration multichaniers. Avo-

> A ne pas confondre...

Attention, ersatz ! « Plusieurs agglomérations ont mis en œuvre des opérations de réaménagement 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 Ceru. Il s'agit de travailler sur des points site propre un petit tronçon. Mais contrairement aux TOSP, « 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 TOSP de surface ».



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

le Ceru y incluant les TVR de Caen et Nancy, vingt-quatre projets ont reçu des promesses de subventions 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 finit le recensement de projets. Bien que ce soit dans les régions de moins de 200 000 habitants qui émergent actuellement, la majorité des projets, « il ne faut pas réduire le potentiel de BHNS aux petites régions, souligne Sébastien Rabreau. Les lignes secondaires des grandes agglomérations 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'Inisus avec son Creadis 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'AFS des tramways, est à l'ordre du jour de la RSSD. Se profile donc un nouvel écouli ! Attention à ne pas tout miser sur le véhicule, prévient l'expert du Ceru,

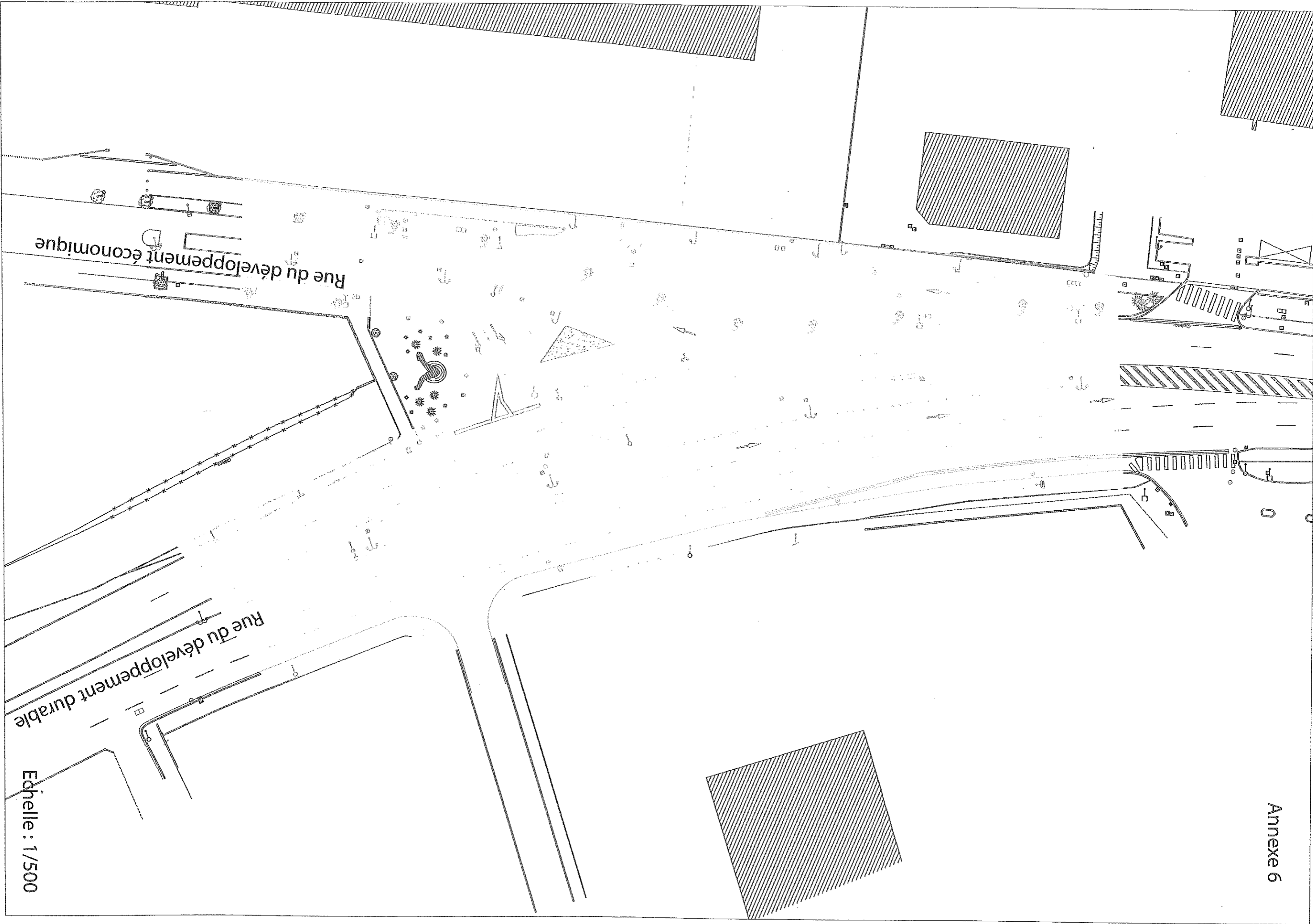
Les industriels ne s'y sont pas trompés, qui multiplient les modèles de véhicules pour le coup « labellisés » BHNS

port à des bus englobés 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 3,8 millions d'euros du km sans la qualification urbaine, contre 20 à 30 millions avec des aspects financiers ? Difficile de donner une réponse, le rapport est de 1 à 4 entre un bus classique avec des assises comme le cabinet de conduite fermé du Chiaro (400 000 à 500 000 euros) et un tramway. En comparaison, le tramway évite d'être un tramway à cette configuration multichaniers. Avo-



Annexe 4

Echelle : 1/500



Rue du développement économique

Rue du développement durable

Echelle : 1/500

Annexe 6