

Chapitre 1 : Objet du document

Le présent document, fruit du travail d'un groupe d'analyse fonctionnelle du besoin, contient l'expression fonctionnelle du besoin d'un arrêt de bus standard pour le réseau de lignes urbaines de bus de notre ville.

Il est destiné à servir de référence à la régie autonome pour la consultation organisée auprès d'industriels pour la conception, la fourniture et le maintien en état des arrêts de bus du réseau.

Le présent document est le cahier des charges fonctionnel (CdCF), incluant une validation et une justification des principales exigences

Chapitre 2 : Terminologie

Terminologie

- ▶ AdB = arrêt de bus.
- ▶ AFB = analyse fonctionnelle du besoin.
- ▶ CCO = conception pour un coût objectif.
- ▶ EFB = expression fonctionnelle du besoin.
- ▶ ERP = établissement recevant du public.

Chapitre 3 : Contexte et motivation de l'action

Notre ville va se doter d'ici deux ans d'un réseau de lignes urbaines de bus pour faciliter la circulation des administrés et les encourager à ne pas prendre leur voiture particulière, ce qui devrait désengorger le centre de notre vieille cité.

Ce système doit permettre à ses passagers de se déplacer facilement et rapidement (vitesse commerciale prévue : 20 km/h) d'un point à l'autre de la ville à peu de frais (0,75 € pour un trajet moyen).

Le réseau urbain a fait l'objet d'un CdCF auquel répond un projet d'ensemble, les lignes urbaines faisant l'objet du dossier d'implantation et les véhicules prévus

étant définis.

Dans le cadre de cette implantation, il est nécessaire de définir les arrêts de bus implantés aux points de montée et de descente des passagers du réseau urbain de bus.

La régie autonome a prévu de confier la conception et la réalisation de ces arrêts de bus à une entreprise, après une mise en concurrence utilisant la *procédure de dialogue compétitif* (anciennement appelée *procédure d'appel d'offres sur performances*).

Pour préparer cette mise en concurrence, une étude comparative des arrêts de bus implantés ou prévus dans des villes comparables a été effectuée par la régie autonome.

Elle a été suivie d'une étude d'AFB, menée par un groupe pluridisciplinaire animé par le cabinet Valeur plus et composé de représentants des principales parties prenantes, c'est-à-dire, outre les représentants de la régie, de représentants des usagers, des conducteurs, des services municipaux chargés la voirie, de l'entretien et/ou de travaux neufs, d'une entreprise de nettoyage et de maintenance, avec différents invités ponctuels.

Il est rappelé que l'ensemble de l'opération est conduit suivant une démarche de conception à coût global objectif. Les objectifs et les taux d'échanges économiques propres aux arrêts de bus sont à définir.

Chapitre 4 : Rôle et utilisation des arrêts de bus

Les AdB sont une composante du système de transport urbain par bus en cours de création. Ils seront situés aux points définis dans un dossier d'implantation des lignes urbaines.

4.1 Besoins essentiels et principes choisis

4.1.1 Expression des besoins essentiels

Les AdB permettront essentiellement :

- aux usagers qui veulent prendre un bus d'une ligne urbaine d'attendre à l'endroit où ils savent que le prochain bus de cette ligne va s'arrêter ;
- aux chauffeurs, et en particulier à de nouveaux venus sur une ligne donnée, de repérer l'endroit précis où ils doivent s'arrêter pour prendre des passagers ou en laisser descendre ;
- aux passagers de repérer l'endroit où ils sont, et en particulier s'ils vont arriver à leur arrêt de destination.

4.1.2 Principe de fonctionnement choisi

Le principe de fonctionnement retenu est celui d'une indication visuelle fixe implantée sur les lieux de l'arrêt.

4.1.3 Validation de ces besoins et du choix de principe

Le besoin n° 1 est motivé par l'impossibilité pratique de laisser le bus s'arrêter n'importe où sur simple geste d'appel d'un usager.

Les bus ne doivent donc s'arrêter pour prendre ou laisser descendre des passagers qu'en certains points prédéterminés, que les usagers doivent connaître. La réglementation croissante de la circulation ne peut que renforcer cette raison.

Le principe de fonctionnement choisi (indication visuelle fixe sur les lieux) est le principe courant en la matière.

En termes de principes concurrents possibles, il n'a pas été jugé réaliste, compte tenu de la population concernée, de faire connaître les points d'arrêt aux usagers par une simple brochure descriptive indiquant les emplacements.

Concernant l'aide apportée aux chauffeurs, le renouvellement constant de ces derniers sur chaque ligne rend également la matérialisation de l'arrêt nécessaire. Une indication fixe est jugée être le moyen le plus simple.

En termes de principes concurrents possibles, un repérage par GPS sur une carte où sont indiqués les arrêts est une possibilité à envisager, mais n'est actuellement pas prévu, pour des raisons de budget. De toute façon, un tel repérage, moins fiable et moins précis qu'une indication fixe permanente, ne supprimerait pas le besoin de cette dernière.

Pour les passagers qui veulent savoir où ils se trouvent, afin de descendre au bon endroit, la simple aide de la signalisation urbaine a été jugée insuffisante. En revanche, l'identification de leur situation sera aidée par l'affichage, dans chaque bus, du plan de la ligne avec l'indication du nom des arrêts.

En termes de principes concurrents possibles, l'annonce, par affichage ou par message vocal du prochain arrêt est une possibilité à envisager, mais elle n'est actuellement pas prévue, pour des raisons de budget. De toute façon, une telle annonce, moins fiable qu'une indication fixe permanente, ne supprimerait pas complètement le besoin de cette dernière.

4.1.4 Caractérisation d'ensemble

Pour les 5 lignes prévues, dont la mise en service sera terminée dans 2 ans, on compte un total de 150 AdB. La gare centrale et les gares terminales ne sont pas comptées dans ce total et font l'objet d'une définition particulière.

On rappelle que le service sera assuré tous les jours entre 6 h 30 et 0 h 30, avec un espacement moyen de 15 minutes entre bus pouvant transporter 55 personnes. Dans ces conditions, un AdB sera dimensionné pour accueillir au maximum 40 personnes.

4.2 Profil de vie d'un AdB

Pour la régie, le profil de vie d'un AdB est constitué de 3 phases successives.

4.2.1 Phase A : Installation

Cette phase se déroulera, pour l'ensemble des AdB d'une ligne, durant les 3 mois qui précéderont la mise en service de cette ligne. On rappelle que la mise en service des lignes s'effectuera dans 18 à 24 mois.

Par la suite, pour un nouvel AdB, les travaux d'installation devront s'effectuer en moins de 15 jours (durée négociable).

4.2.2 Phase B : En service

Durée prévue : au moins 20 ans, si la localisation de l'arrêt ne change pas.

Cette phase B contient 3 situations répétitives :

- ▶ Situation B1 : arrivée, stationnement et départ d'un bus (30 à 45 secondes, 40 à 80 fois/jour).
- ▶ Situation B2 : attente entre 2 bus (entre 10 et 20 minutes, 15 minutes en moyenne).
- ▶ Situation B3 : fermeture de la ligne (chaque jour de 0 h 30 à 6 h 30, à \pm 30 minutes suivant la localisation).

4.2.3 Phase C : Retrait du service

Ce retrait intervient en fin d'exploitation de la ligne ou s'il y a changement du point d'arrêt.

Démontage en 15 jours maximum (durée négociable).

4.3 Interacteurs de l'AdB

Durant son profil de vie, l'AdB est en relation avec les interacteurs suivants :

- ▶ le lieu de l'arrêt lui-même,
- ▶ les usagers (en attente à l'arrêt, passagers dans le bus, en montée et en descente),
- ▶ le chauffeur du bus,
- ▶ le bus,
- ▶ la voirie et l'environnement architectural,

- ▶ les conditions climatiques,
- ▶ les passants à pied et les véhicules automobiles,
- ▶ les « indésirables » : clochards, taggers, vandales divers...,
- ▶ divers agresseurs potentiels animaux, végétaux, micro-organismes...
- ▶ les renseignements sur la ligne à afficher,
- ▶ la publicité et les annonces municipales (éventuel),
- ▶ divers services éventuels (téléphone...),
- ▶ les entreprises de nettoyage et de maintenance,
- ▶ les entreprises chargées de l'installation et du démontage.

Leur description figure sur les fiches de caractérisation qui suivent.

Chapitre 5 : Description fonctionnelle

5.1 Énoncé des fonctions de service d'un AdB

Les fonctions retenues sont classées par catégories dans le tableau ci- après suivant les valeurs croissantes de leur indice de priorité IP, avec la signification suivante :

IP = 0 ↔ primordial

IP = 1 ↔ très important

IP = 2 ↔ important et utile

IP = 3 ↔ intéressant

Énoncé de chaque fonction deservice	Indice de Priorité ↓
Fonctions principales directement rattachées aux besoins origine	
FS 1 : Indiquer le lieu de l'arrêt aux usagers qui attendent	0
FS 2 : Indiquer le lieu de l'arrêt au chauffeur du bus	0
FS 3 : Indiquer aux passagers à bord le nom de l'arrêt, en cohérence avec l'affichage dans les bus	0
La fonction FS 1 est à assurer en permanence quand la ligne est active, FS 2 et FS 3 sont à assurer quand le bus est en visibilité vers l'avant de l'AdB (ligne active).	
Fonctions principales à moduler suivant les sites et leur coût	
FS 4 : Faciliter la montée des usagers dans le bus à l'arrêt	1
FS 5 : Faciliter la descente des passagers du bus à l'arrêt	1
FS 6 : Protéger les usagers de certaines agressions climatiques et assurer leur confort (quand la ligne est active)	2
FS 7 : Donner aux usagers des renseignements sur la ligne et le réseau (pendant les heures d'ouverture de la ligne et hors de ces heures)	2
FS 8 : Présenter aux passants des informations municipales, de la publicité (au moins pendant la journée)	3
FS 9 : Offrir aux passants des services divers (téléphone...)	3
Fonctions d'adaptation	
FS11 : Présenter un aspect adapté au site (selon réglementation)	0
FS12 : Supporter les conditions climatiques	0
FS13 : Être adapté à la voirie et à l'infrastructure	1
FS14 : Ne pas perturber la circulation des passants à pied, ni celle des véhicules automobiles	1
FS15 : Supporter les agressions humaines, animales, végétales et la présence des indésirables	1
FS16 : Présenter une esthétique agréable pour les usagers et tous les passants (à pied et depuis un véhicule automobile)	2
FS17 : Être entretenu par une entreprise de maintenance	2
FS18 : Être installé et démonté par une entreprise	2

5.2 Relations fonctions/situations de vie

Pour chaque fonction de service retenue, le tableau ci-après indique par une croix quelles sont les phases ou situations de vie durant lesquelles cette fonction doit être assurée.

Fonctions de service \ Situations	Phase A	Phase B			Phase C
		Situation B1	Situation B2	Situation B3	
FS 1 : Indiquer le lieu de l'arrêt aux usagers qui attendent		X	X		
FS 2 : Indiquer le lieu de l'arrêt au chauffeur du bus		X			
FS 3 : Indiquer aux passagers à bord le nom de l'arrêt, en cohérence avec l'affichage dans les bus		X			
FS 4 : Faciliter la montée des usagers dans le bus à l'arrêt		X			
FS 5 : Faciliter la descente des passagers du bus à l'arrêt		X			
FS 6 : Protéger les usagers de certaines conditions climatiques et assurer leur confort		X	X		
FS 7 : Donner aux usagers des renseignements sur la ligne et le réseau		X	X	(a)	
FS 8 : Présenter aux passants des informations municipales, de la publicité (au moins pendant la journée)		X	X	(b)	
FS 9 : Offrir aux passants des services divers (téléphone...)		X	X	X	
FS 11 : Présenter un aspect adapté au site		X	X	X	
FS 12 : Supporter les conditions climatiques	X	X	X	X	(c)
FS 13 : Être adapté à la voirie et à l'infrastructure	X	X	X	X	
FS 14 : Ne pas perturber la circulation des passants à pied, ni celle des véhicules automobiles		X	X	X	
FS 15 : Supporter les agressions humaines, animales, végétales, de micro-organismes et la présence des indésirables	X	X	X	X	(c)
FS 16 : Présenter une esthétique agréable pour les usagers et tous les passants (à pied et depuis un véhicule automobile)		X	X	X	
FS 17 : Être entretenu par une entreprise de maintenance			X	X	
FS 18 : Être installé et démonté par une entreprise	X				X
Les indications (a), (b) et (c) correspondent à des modalités particulières : (a) la fonction peut ne pas être assurée en période d'inactivité de la ligne (à discuter) ; (b) la fonction n'est pas demandée la nuit en période d'inactivité de la ligne ; (c) la fonction est demandée dans cette phase uniquement si un réemploi est envisagé.					

.....

5.3 Caractérisation de chaque fonction

Chaque fonction de service est caractérisée au moyen d'une fiche (voir ci-après).

Fonction FS 1

Indiquer le lieu de l'arrêt aux usagers qui attendent

Environnement concerné : usagers et lieu de l'arrêt⁽¹⁾

Situation(s) concernée(s) : les situations B1 et B2

Validation de la fonction⁽²⁾

- a) But de la fonction ? Répond directement au besoin n° 1
- b) Nécessité ? Voir besoin n° 1 : fonction primordiale car directement liée à ce besoin
- c) Possibilités de disparition/évolution :
 - Dues à une évolution des interacteurs concernés ? Non
 - Dues à un changement de principe ? Voir validation du besoin n° 1
- d) Diagnostic : fonction primordiale, impérative

Degré de priorité de la fonction⁽³⁾ : 0

Caractérisation (critères d'appréciation)

Classe de flexibilité (jugement global)⁽⁴⁾ : 1

- a) Grandeurs caractéristiques/quantification/flexibilité/taux d'échange :
 - indication du n° de la ligne : obligatoire⁽⁵⁾, doit être visible à 20 m au moins depuis les deux côtés de la rue, même s'il y a foule
 - indication du nom de l'arrêt : utile doit être visible depuis la même distance que l'indication du n° de la ligne
 - détermination du lieu d'arrêt du bus (porte avant) : obligatoire doit être précise à 5 m près
 - au maximum par repères visibles en tout temps
 - pour les non-voyants, repérage ayant si possible les mêmes performances (flexibilité 2)
 - l'aspect visibilité prendra en compte, la nuit, la présence d'un éclairage urbain donnant une luminosité de 20 à 80 Lux (origine de cette valeur : les normes de l'éclairage public)
- b) Critères valorisants (d'estime)⁽⁶⁾ :
 - La signalisation doit faire moderne, sans être agressive
- c) Impositions⁽⁷⁾ :
 - Les indications (n° de ligne, nom de l'arrêt) seront placées à une hauteur comprise entre 2,5 et 3 m. (Origine de cette imposition : conformité avec des arrêts déjà installés)

(1) La fiche d'une fonction précise quels sont les interacteurs concernés et rappelle, pour plus de commodité, les situations de vie où la fonction est demandée.

(2) Toutes les questions de validation de la fonction sont ici intégrées à la fiche. (3) Le degré de priorité affiché est une conclusion du diagnostic de validation.

(4) Cette notion de classe de flexibilité représente un jugement global sur la flexibilité de caractérisation de la fonction.

(5) Chaque critère d'appréciation reçoit des éléments de quantification et une indication éventuelle de flexibilité propre.

(6) Cette rubrique recense les éventuels critères d'estime associés à la fonction

(7) Cette rubrique recense les éventuelles impositions directement associées à la fonction.

Fonction FS 2

Indiquer le lieu de l'arrêt au chauffeur du bus

Environnement concerné : chauffeur du bus et lieu de l'arrêt de son bus

Situation(s) concernée(s) : la situation B1

Validation de la fonction

- a) But de la fonction ? Répond directement au besoin n° 2
- b) Nécessité ? Voir besoin n° 2 : fonction primordiale car directement liée à ce besoin
- c) Possibilités de disparition/évolution :
 - Dues à une évolution des interacteurs concernés ? Non
 - Dues à un changement de principe ? Voir besoin n° 2 ; la conduite accompagnée des chauffeurs novices n'est pas prévue, la navigation autonome des bus (GPS ou équivalent) n'est pas retenue : on conserve le principe de base d'une signalisation visuelle externe au bus
- d) Diagnostic : Fonction primordiale, impérative ;
pourra cependant être remise en cause à l'avenir, mais sans être abandonnée

Degré de priorité de la fonction : 0

Caractérisation (critères d'appréciation)

Classe de flexibilité (jugement global) : 1

- a) Grandeurs caractéristiques/quantification/flexibilité/taux d'échange :
 - indication du n° de la ligne : obligatoire, doit être visible à 40 m en arrivant, de jour comme de nuit (avec éclairage urbain + phares)
 - détermination du lieu d'arrêt du bus (niveau porte avant) : obligatoire, doit être précise à 5 m près au maximum par repères visibles en tout temps depuis la route
- b) Critères valorisants (d'estime) :
 - facilité de lecture recherchée, pour diminuer la fatigue visuelle
- c) Impositions :
 - pas d'imposition associée à cette fonction

Fonction FS 3

Indiquer aux passagers à bord le nom de l'arrêt

Environnement concerné : passagers à bord et lieu de l'arrêt du bus

Situation(s) concernée(s) : la situation B1

Validation de la fonction

- a) But de la fonction ? Répond directement au besoin n° 3
- b) Nécessité ? Voir besoin n° 3, la signalisation urbaine est jugée insuffisante pour que les passagers se repèrent facilement : fonction primordiale car directement liée à ce besoin
- c) Possibilités de disparition/évolution
 - Dues à une évolution des interacteurs concernés ? Non
 - Dues à un changement de principe ? Voir besoin n° 3 ; actuellement, le plan de la ligne est affiché dans le bus et aide les passagers à se repérer
Une annonce interne au bus, par voie sonore ou visuelle est possible, mais ne sera pas installée pour le moment
- d) Diagnostic : fonction primordiale, impérative dans les circonstances actuelles ; pourra cependant être remise en cause à l'avenir, mais sans être abandonnée

Degré de priorité de la fonction : 0

Caractérisation (critères d'appréciation)

Classe de flexibilité (jugement global) : 2

- a) Grandeurs caractéristiques/quantification/flexibilité/taux d'échange :
 - indication du nom de l'arrêt : obligatoire, doit être visible depuis l'avant à 20 m au moins en arrivant, et durant le stationnement depuis tout le côté droit du bus
 - affichage visible depuis le côté gauche du bus : intéressant (flexibilité 3)
- b) Critères valorisants (d'estime) :
 - les mêmes que pour FS 1
- c) Impositions :
 - pas d'imposition associée à cette fonction

Fonction FS 4

Faciliter la montée des usagers dans le bus à l'arrêt

Environnement concerné : les usagers, le bus, la voirie

Situation(s) concernée(s) : la situation B1

Validation de la fonction

- a) But de la fonction ? Augmenter l'agrément d'utilisation, et peut-être même rendre la montée possible pour certains passagers
- b) Nécessité ? Pour les personnes valides, c'est surtout du confort, pour les handicapés, c'est indispensable et la réglementation est à respecter
- c) Possibilités de disparition/évolution :
 - Dues à une évolution des interacteurs concernés ? Présence de handicapés en fauteuil roulant : stable, mais l'aménagement du bus peut varier
 - Dues à un changement de principe : le bus peut aller jusqu'à prendre entièrement en charge cette fonction (mais ne le fait pas actuellement)
- d) Diagnostic : fonction obligatoire à un minimum légal, et optionnelle pour le supplément ; pourrait à l'avenir être prise en charge en tout ou partie par le bus

Degré de priorité de la fonction : 1

Caractérisation (critères d'appréciation)

Classe de flexibilité (jugement global) :

0 pour l'accès des handicapés, 3 pour la partie non obligatoire

- a) Grandeurs caractéristiques/quantification/flexibilité/taux d'échange :
 - possibilité de faire monter à bord un handicapé en fauteuil roulant par la porte spéciale du bus : obligatoire
 - confort supplémentaire pour personnes âgées, enfants, personnes avec bagages : à déterminer
- b) Critères valorisants (d'estime) :
 - Il est important de donner aux passagers l'impression que la compagnie prend soin d'eux
- c) Impositions :
 - pour l'accès à bord des handicapés, la réalisation doit être conforme à l'article 45 de la loi Handicap n° 2005-102 du 11 février 2005 et à ses décrets d'application

Fonction FS 5

Faciliter la descente des passagers du bus à l'arrêt

(caractérisation de même nature que celle de FS 4)

Fonction FS 6

Protéger les usagers d'agressions climatiques, assurer leur confort

Environnement concerné : les usagers, les conditions climatiques

Situation(s) concernée(s) : situations B1 et B2

Validation de la fonction

- a) But de la fonction ? Améliorer les conditions d'attente des usagers
- b) Nécessité ? Les conditions climatiques ont des aspects déplaisants : en hiver, vent froid ; en été, soleil très chaud ; en toutes saisons, pluies.
Par ailleurs, les longues stations debout sont pénibles, en particulier pour les personnes âgées
- c) Possibilités de disparition/évolution :
 - Dues à une évolution des interacteurs concernés ? Non : la définition des interacteurs est stable
 - Dues à un changement de principe ? Rien d'envisagé
- d) Diagnostic : fonction de confort, non indispensable ; sera assurée de façon différente suivant les différentes lignes.

Degré de priorité de la fonction : 2

Caractérisation (critères d'appréciation)

Classe de flexibilité (jugement global) : 2

- a) Grandeurs caractéristiques/quantification/flexibilité/taux d'échange :
 - nombre de personnes à protéger : au moins 10, si possible 20 personnes
 - protection contre les précipitations : protection de tout le corps contre les précipitations (pluie, neige, grêle...) pour un vent inférieur à 10 m/s
 - protection contre le vent : flexibilité 3 : faire des propositions
 - protection contre le froid : pas de chauffage demandé mais uniquement une coupure du vent (flexibilité 3)
 - protection contre la chaleur : au minimum, mettre les usagers qui attendent à l'ombre
 - éléments de confort : possibilité de s'asseoir pour au moins 4 personnes, si possible 6 personnes
- b) Critères valorisants (d'estime) :
 - Il est important de donner aux usagers l'impression que la compagnie prend soin d'eux
- c) Impositions :
 - pas d'imposition associée à cette fonction

Fonction FS 7

Donner aux usagers des renseignements sur la ligne

Environnement concerné : les usagers, l'information existante sur la ligne
Situation(s) concernée(s) : toute la phase B
Validation de la fonction
a) But de la fonction ? Renseigner les usagers b) Nécessité ? Non obligatoire, mais c'est un service appréciable pour eux c) Possibilités de disparition/évolution : <ul style="list-style-type: none"> - Dues à une évolution des interacteurs concernés ? Non, il faut toujours considérer de nouveaux usagers, qu'il est nécessaire d'informer - Dues à un changement de principe : Utiliser uniquement d'autres supports et moyens d'information, par exemple des notices, le site Internet... ? Non, car ils sont moins sûrs qu'un affichage sur les lieux d'arrêt d) Diagnostic : fonction non indispensable, mais un minimum est souhaité ; sera assurée de façon différente suivant les différentes lignes
Degré de priorité de la fonction : 2
Caractérisation (critères d'appréciation)
Classe de flexibilité (jugement global) : 2
a) Grandeurs caractéristiques/quantification/flexibilité/taux d'échange : <ul style="list-style-type: none"> - information sur le tracé de la ligne et les heures d'arrêt (le minimum souhaité est un panneau format A4, visible y compris la nuit) - plan de toutes les lignes : souhaitable, plan sur un panneau de format minimum A3 si possible A2 - règlement et tarifs : optionnel, sur panneau format A3 b) Critères valorisants (d'estime) : <ul style="list-style-type: none"> - Indications en couleur agréables plutôt qu'en noir et blanc ; présentation soignée c) Impositions : <ul style="list-style-type: none"> - pas d'imposition associée à cette fonction

Au niveau de l'exemple, la caractérisation des fonctions suivantes n'a pas été développée :

Travail aussi à faire pour le TP « Fil rouge »

FS 8 : Présenter aux passants des informations municipales et de la publicité

FS 9 : Offrir aux passants des services divers

FS 11 : Présenter un aspect adapté au site

FS 12 : Supporter les conditions climatiques

FS 13 : Être adapté à la voirie et à l'infrastructure

FS 14 : Ne pas perturber la circulation des piétons et voitures

FS 15 : Supporter les agressions humaines, animales, végétales, de micro-organismes...

Fonction FS 16
Présenter une esthétique agréable ⁽¹⁾

Environnement concerné : les usagers, tous les passants

Situation(s) concernée(s) : toute la phase B

Validation de la fonction

- a) But de la fonction ? Être attrayant et présenter une bonne image de la régie
- b) Nécessité ? Très important pour l'image de marque de la régie des transports
- c) Possibilités de disparition/évolution :
 - Dues à une évolution des interacteurs concernés ? Peu de chance que le besoin disparaisse, mais en revanche les goûts et l'esthétique peuvent changer
 - Dues à un changement de principe ? Non *a priori*
- d) Diagnostic : fonction jugée importante, mais présentant une grande flexibilité

Degré de priorité de la fonction : 2

Caractérisation (critères d'appréciation)

Classe de flexibilité (jugement global) : 3

- a) Grandeurs caractéristiques/quantification/flexibilité/taux d'échange :
 - pas de valeur quantifiée
- b) Critères valorisants (d'estime) :
 - couleurs agréables, reposantes
 - formes modernes sans faire futuriste
 - matériaux donnant une impression de solidité, sans faire trop lourd
 - l'ensemble des arrêts de bus doit être typé et homogène
- c) Impositions :
 - pas d'imposition associée à cette fonction

(1) Cette fonction est typiquement une fonction entièrement d'estime.

**Au niveau de l'exemple, la caractérisation
des fonctions suivantes n'a pas été développée :**

Travail aussi à faire pour le TP « Fil rouge »

FS 17 : Être entretenu par une entreprise de maintenance

FS 18 : Être installé et démonté par une entreprise spécialisée

5.4 Critères d'appréciation généraux

✱ Disponibilité

L'indisponibilité cumulée sur un an de chaque AdB vis-à-vis de ses fonctions primordiales durant les heures d'ouverture de la ligne devrait être inférieure à 4 jours.

(Origine de l'exigence : résultats du calcul de rentabilité de la ligne.)

Chapitre 6 : Impositions générales

6.1 Règlements et normes

Respect du plan local d'urbanisme de la ville et de ses annexes, en particulier le cahier des recommandations Architecturales.

(Origine de l'imposition : volonté de garantir la bonne intégration des AdB)

Respect de la norme NFP 98-351 concernant le cheminement des handicapés.

(Origine de l'imposition : volonté de faciliter dans toute la ville le cheminement des handicapés).

Concernant la sécurité, respect de la réglementation en vigueur pour les édifices recevant du public. *(Origine de l'imposition : contrainte réglementaire.)*

6.2 Impositions de conception

6.2.1 Principe de fonctionnement retenu

Ainsi qu'il est dit au chapitre 4.1, les Besoins essentiels, le principe de fonctionnement retenu *a priori* est celui d'une installation matérielle fixe implantée sur les lieux de l'arrêt et comportant la ou les indications visuelles nécessaires aux besoins essentiels.

6.2.2 Autres impositions

Il n'y a pas d'autre imposition de conception.

On ne donne pas d'imposition sur la durée de vie d'un AdB installé ; il appartiendra au concepteur d'opérer le meilleur choix coût/durée de vie des différents constituants de l'AdB pour obtenir le coût global de possession le plus faible sur toute la durée prévue (20 ans minimum).

6.3 Contraintes industrielles

Les fournisseurs et les entreprises intervenant sur le chantier de construction devront être des entreprises régionales.

(Origine de cette imposition : engagement de la ville devant le Conseil Régional.)

Chapitre 7 : Sensibilités et taux d'échanges

Document à rédiger ultérieurement, après une première exploitation des réponses.

Chapitre 8 : Appel à variantes

Le concepteur peut proposer, à titre de variante, des réponses innovantes qui s'affranchissent de l'imposition de principe de solution donnée au chapitre 6 Impositions générales.

Chapitre 9 : Cadre de réponse

La présentation fonctionnelle utilisée dans le présent CdCF sera reprise par le concepteur pour présenter sa proposition.

Compte tenu de la modulation prévue de certaines fonctions suivant les différentes lignes, en particulier la fonction FS6 *Protéger les usagers d'agressions climatiques et assurer leur confort*, il est demandé au concepteur de proposer un ensemble de versions d'AdB répondant de façon différenciée à ces fonctions.

Pour l'ensemble du produit, le concepteur présentera :

- ▶ les différentes versions d'AdB proposées,
- ▶ leur couverture fonctionnelle à l'aide du tableau 9.1 ci-après,
- ▶ la philosophie d'ensemble de conception des AdB et de découpage en sous-ensembles et modules, avec la justification des choix effectués et des différentes versions proposées,
- ▶ le niveau de faisabilité et de risque technologique ou industriel de chaque version,
- ▶ les prévisions de fiabilité d'ensemble (hors actes de vandalisme),
- ▶ les coûts de réalisation, d'installation, de maintenance et de retrait de service d'un AdB, dans les différentes versions proposées,
- ▶ les délais de réalisation, d'installation et de retrait de service d'un AdB, dans les différentes versions proposées,
- ▶ les mesures prises pour respecter les impositions et leurs conséquences économiques,
- ▶ les perspectives d'évolution technologique applicables aux AdB, soit pour de futures installations, soit pour amélioration d'AdB déjà installés.

Pour chaque fonction demandée, le concepteur précisera :

- ▶ la solution proposée pour répondre à la fonction (pouvant être commune à plusieurs fonctions et le cas échéant différente suivant les versions),
- ▶ le niveau de réponse de chaque version pour chaque critère d'appréciation, avec les modalités prévues de démonstration de ce niveau,

- ▶ les coûts de la fonction pour chaque version,
- ▶ les justifications techniques et économiques des choix effectués parmi les principes et les concepts possibles pour assurer la fonction,
- ▶ la possibilité d'atteinte, en restant dans le domaine d'acceptation, de performances plus élevées ou plus basses que celles présentées, avec leur incidence sur les coûts.

Tableau 9.1 Réponse fonctionnelle des différentes versions

			Réponse de chaque version à la fonction demandée			
N° F :	Priorité	Intitulé	Version 1	Version 2	Version 3	Version ...
FS1 :	0	Indiquer le lieu de l'arrêt aux usagers qui attendent				
FS2 :	0	Indiquer le lieu de l'arrêt au chauffeur du bus				
FS3 :	0	Indiquer aux passagers à bord le nom de l'arrêt...				
FS4 :	1	Faciliter la montée des usagers dans le bus à l'arrêt				
FS5 :	1	Faciliter la descente des passagers du bus à l'arrêt				
FS6 :	2	Protéger les usagers d'agressions climatiques et assurer leur confort				
FS7 :	2	Donner aux usagers des renseignements sur la ligne et le réseau				
FS8 :	3	Présenter aux passants des informations municipales, de la publicité				
FS9 :	3	Offrir aux passants des services divers (téléphone...)				
FS11 :	0	Présenter un aspect adapté au site				
FS12 :	0	Supporter les conditions climatiques				
FS13 :	1	Être adapté à la voirie et à l'infrastructure				
FS14 :	1	Ne pas perturber la circulation des passants et véhicules				
FS15 :	1	Supporter les agressions et les indésirables				
FS16 :	2	Présenter une esthétique agréable pour les usagers et tous les passants				
FS17 :	2	Être entretenu par une entreprise de maintenance				
FS18 :	2	Être installé et démonté par une entreprise				

Annexe : Fiches de caractérisation d'interacteur

Chaque fiche ci-après donne les caractéristiques d'un interacteur de l'AdB qui sont utiles pour caractériser la ou les fonctions de l'arrêt de bus dans lesquelles intervient cet interacteur.

Fiche n° 1 : Les usagers

Nombre	<ul style="list-style-type: none">- Variable en fonction de l'heure de la journée et de la localisation de l'AdB- Se référer à l'étude statistique fournie en annexe B de la référence [R3]
Composition statistique de la population : nombre (H/F) par classe d'âge	Se référer à l'étude statistique fournie en annexe C de la référence [R3]
Caractéristiques physiques des différentes classes (taille, poids...)	Utiliser les résultats de la Campagne nationale de mensuration (CNM), 2006
Bagages et objets encombrants	Se référer à l'étude statistique fournie en annexe D de la référence [R3]
Animaux domestiques	Se référer à l'étude statistique fournie en annexe E de la référence [R3]
...	

Dans cet exemple, **les autres fiches** ne sont pas remplies.

Travail aussi à faire pour le TP « Fil rouge »

Sigles et abréviations

Nous donnons ci-après la signification des sigles et des abréviations utilisés :

AFAV	Association française pour l'analyse de la valeur
AFB	Analyse fonctionnelle du besoin
AFNOR	Association française de normalisation
AV	Analyse de la Valeur
CEN	Comité Européen de Normalisation
CdCF	Cahier des charges fonctionnel
CCO	Conception pour un coût objectif
COD	Conception à objectif désigné
DD	Développement durable
DGA	Délégation générale de l'armement
DOD	<i>Department of Defense</i> (Ministère américain de la Défense)
ECSS	<i>European Cooperation for Space Standardization</i>
EFB	Expression fonctionnelle du besoin
EFQM	<i>European Foundation for Quality Management</i> (modèle d'excellence européen à l'image du <i>Malcom Baldrige National Quality Award</i> américain, dans la ligne du <i>Total Quality Management</i>)
IS	Ingénierie système
ISdF	Institut de sûreté de fonctionnement (aujourd'hui remplacé par l'Institut pour la maîtrise des risques - IMdR)
ISO	<i>International Standards Organization</i>
MV	Management par la valeur (Value Management en anglo-saxon)
SdF	Sûreté de fonctionnement
SLI	Soutien logistique intégré
SME	Système de management environnemental
STB	Spécification technique de besoin

Bibliographie

✿ Normes connexes à la norme EFB-CdCF (NF X 50-151 ou EN 16271)

NF X 50-100

Analyse fonctionnelle – Caractéristiques fondamentales

NF EN 1325

Vocabulaire du management de la valeur, de l'analyse de la valeur et de l'analyse fonctionnelle (indice de classement : X 50-150)

NF X 50-152

Analyse de la valeur – Caractéristiques fondamentales

NF EN 12973

Management par la valeur (indice de classement : X 50-154)

XP X 50-155

Management par la valeur – Coût Global

NF X 50-156

Management par la valeur – Conception à objectif désigné ou à coût objectif (COD/CCO) – Exigences pour un pilotage concerté de la conception

✿ Fascicules de documentation associés à ces normes

FD X 50-101 (1995)

Analyse fonctionnelle – L'analyse fonctionnelle, outil interdisciplinaire de compétitivité

FD X 50-153 (2008)

Analyse de la valeur – Recommandations pour sa mise en œuvre

FD X 50-158 (2007)

Management par la valeur – Apports du Management par la valeur aux processus de l'entreprise

FD X 50-680 (1998)

Management par la qualité et la mercatique totales – Outil d'aide au management

✿ Autres documents normatifs

RG. Aéro 000 40 (FD X 50-410)

Recommandation générale pour la spécification de management de programme

RG. Aéro 000 08

Expression du besoin – Guide pour l'élaboration de la spécification technique de besoin

ECSS-E-ST-10-06C (en anglais)

Spaceengineering–Systemengineering–Technicalrequirements specification

NF EN ISO 21351

Systèmes spatiaux–Cahier des charges fonctionnel et spécification technique de besoin

✱ **Ouvrages portant spécifiquement sur l'expression fonctionnelle du besoin ou centrés sur l'analyse fonctionnelle**

Des Mesnards Paul-Hubert, *Réussir l'analyse des besoins*, Eyrolles, 2007

ISdF, *L'Analyse fonctionnelle en matière de sûreté de fonctionnement*, projet n° 1/91

Pinçon Jean-Arthur, *Optimisez les achats par l'analyse fonctionnelle : la méthode OPERA*, Éditions de la Performance, 2004

Tassinari Robert, *Pratique de l'analyse fonctionnelle*, Dunod, 2006

Tassinari Robert, *100 questions pour comprendre et agir – Analyse fonctionnelle*, AFNOR Éditions, 2012

✱ **Ouvrages incluant la présentation de l'AFB (non exhaustif)**

Bellut Serge, *Maîtriser les coûts d'un projet – Le management par la valeur*, AFNOR Éditions, 2006

De la Bretesche Bertrand *La Méthode APTE – Analyse de valeur, analyse fonctionnelle*, Pétrelle, 2000

Chanut Roland, *Analyse de la valeur*, École centrale de Lyon Chevallier Jean, *Produits et analyse de la valeur*, Cepadues, 1989

Chvidchenko Ivan et Chevallier Jean, *Conduite et gestion des projets*, Cepadues, 1993

Delafolie G., *Analyse de la valeur*, collection « Technique », Hachette,

Des Mesnards Paul-Hubert, *Réussir l'analyse de la valeur*, Éditions d'Organisation, 2008

DGA, instruction 800 – *Conduite des opérations d'armement* (4^e édition du 17 septembre 2004)

Goyhenetche Michel, *Le Marketing de la valeur – Créer de la valeur pour le client*, INSEP, 1999

Goyhenetche Michel, Bernard-Bouissières Jacques et Loup Philippe, *La gestion de la relation client pour la maîtrise du marché – Le pilotage par la valeur perçue*, Hermès/Lavoisier, 2007

Lasnier Gilles, *Amélioration des performances par l'analyse de la valeur*, Hermès/Lavoisier, 2006

Perrin Jacques et Gobin Jacques, *Valeurs et développement durable*, L'Harmattan, 2005

Tassinari Robert, *100 questions pour comprendre et agir – Analyse de la valeur*, AFNOR Éditions, 2011

✿ **Ouvrages sur les modèles asymétriques des éléments de satisfaction**

Bartikowski Boris, *La satisfaction des clients dans les services : une vue situationnelle du poids fluctuant des éléments*, IAE d'Aix Marseille, Centre d'étude et de recherche sur les organisations et la gestion, février 1999

Llosa Sylvie, *L'analyse de la contribution des éléments du service à la satisfaction : Un modèle « Tétraclasse »*, Décisions marketing n°10, janvier 1997

Tremblay Patrice, *Mesurer la satisfaction et les attentes des clients : des modèles classiques aux modèles asymétriques*, Centre d'expertise des grands organismes du Québec, septembre 2006

Tremblay Patrice, *Application du modèle Tétraclasse aux résultats du sondage d'un organisme public*, Centre d'expertise des grands organismes du Québec, septembre 2006

✿ **Normes et ouvrages sur l'Ingénierie Système**

EIA 632 (en anglais)
Processes for Engineering a System

IEEE 1220 (en anglais)
Systems engineering – Application and management of the systems engineering process
(intégralement reprise dans l'ISO/IEC 26702)

ISO/IEC 15288 (en anglais)
Systems and software engineering – System Life-Cycle Processes

ECSS-E-ST-10 C (en anglais)
Space engineering – System engineering general requirements

NASA – Systems Engineering Handbook – SP-610S, 1995

Bahill A. Terry et Gissing Bruce, *Re-evaluating Systems Engineering Concepts Using Systems Thinking – IEEE transactions on systems, man, and cybernetics*

– *part c : applications and reviews*, vol. 28, no. 4, 1998.

DoD – Systems engineering fundamentals, Defense acquisition university press, 2001

Collectif AFIS sous la direction de Serge Fiorèse et Jean-Pierre Meinadier, *Découvrir et Comprendre l'Ingénierie Système*, Cepadues, 2012

✱ Normes et ouvrages sur le management de/par la qualité

La normalisation internationale du management de la qualité est conduite par le TC 176 de l'ISO, responsable des séries ISO 9000 et 10000

NF EN ISO 9000

Systèmes de management de la qualité – Principes essentiels et vocabulaire

NF EN ISO 9001

Systèmes de management de la qualité – Exigences

NF EN ISO 9004

Gestion des performances durables d'un organisme – Approche de management par la qualité

Recueil *Les normes ISO pour accompagner l'ISO 9001 – Assurer un SMQ au sein d'une économie mondiale*, AFNOR Éditions

Iribarne Patrick et Verdoux Stéphane, *Prix, modèle et démarche EFQM – Guide de terrain pour réussir*, AFNOR Éditions, 2005

Croguennec Benoît, Duperriez François et Ségot Jacques, *La qualité, du produit au système – ISO 9001, 9004 et modèles d'excellence : origines, retours d'expérience et perspectives*, AFNOR Éditions, 2010

Iribarne Patrick et Verdoux Stéphane, *EFQM – Le guide de l'évaluation*, AFNOR Éditions, 2011

Meyer Florent A., *EFQM – Le Guide de l'EFQM*, Lexitis éditions, 2011

✱ Normes et ouvrages sur le management environnemental et le développement durable

La normalisation internationale du management environnemental est conduite par le TC 207 de l'ISO, responsable de la série ISO 14000

NF EN ISO 14001

Systèmes de management environnemental – Exigences et lignes directrices pour son utilisation

NF ISO 14004

Systèmes de management environnemental – Lignes directrices générales

concernant les principes, les systèmes et les techniques de mise en œuvre

NF EN ISO 14006

Systèmes de management environnemental – Lignes directrices pour incorporer l'écoconception (2011)

NF EN ISO 14031

Management environnemental – Évaluation de la performance environnementale – Lignes directrices

NF EN ISO 14040

Management environnemental – Analyse du cycle de vie – Principes et cadre

NF EN ISO 14044

Management environnemental – Analyse du cycle de vie – Exigences et lignes directrices

NF EN ISO 14045

Management environnemental – Évaluation d'efficacité écologique des systèmes de produit – Principes, exigences et lignes directrices (2012)

NF ISO 14050

Management environnemental – Vocabulaire

NF ISO 14063

Management environnemental – Communication environnementale – Lignes directrices et exemples