

RAPPORT METHODOLOGIQUE A L'INTENTION DES COMMUNES ET DES ASSOCIATIONS

Services cantonaux des transports et des ponts et chaussées – Etat de Neuchâtel /
Novembre 2017

Mise en conformité LHand des arrêts de bus du canton de Neuchâtel



Nom du fichier	Version	Date	Objet des modifications	Directrice d'étude	Cheffe de projet	Ingénieure d'étude
9505_173-rap-lju-1-LHand_Bus_NE.docx	1	11.10.17	-	A. Renard	A. Renard / L. Junod	L. Junod
9505_173-rap-lju-2-LHand_Bus_NE_are.docx	2	02.11.17	Remarques SCTR et SPCH	A. Renard	A. Renard / L. Junod	L. Junod
9505_173-rap-lju-3-LHand_Bus_NE.docx	3	15.11.17	Remarques SCTR et SPCH	A. Renard	A. Renard / L. Junod	L. Junod

Bureau pilote

Transitec Ingénieurs-Conseils SA
 av. A.-Tissot 4 · CH-1006 Lausanne
 T +41 (0)21 652 55 55 · F +41 (0)21 652 32 22
 lausanne@transitec.net · transitec.net

Sous-traitants

Ecoplan AG
 Monbijoustrasse 14 CH-3011 Berne
 T +41 (0)31 356 61 61
 bern@ecoplan.ch · www.ecoplan.ch

OPAN concept SA
 ruelle Vaucher 22 CHF-2000 Neuchâtel
 T +41 (0)32 723 77 77 ·
 concept@opan.ch · www.opan.ch



Table des matières	Page
1. Introduction	5
1.1 Contexte et buts de l'étude	5
1.2 Livrables attendus	5
1.3 Bases légales et normatives	6
2. Standards d'aménagement	8
2.1 Objectifs et champ de validité	8
2.2 Démarche	8
2.3 Standards privilégiés	13
3. Priorisation des arrêts	14
4. Evaluation de la proportionnalité	16
4.1 Rapport utilité-coût : principe	16
4.2 Note d'utilité	16
4.3 Critères d'évaluation des coûts	18
4.4 Rapport utilité-coût minimum	18
5. Relevés de terrain des arrêts de bus	19
5.1 Détermination des critères à relever	19
5.2 Détermination du standard d'aménagement à appliquer	20
5.3 Aspects sécurité	21
6. Annexes	22

Liste des figures

Page

Figure 1 –	Définition de la zone sans obstacle et exigences minimales légales.....	9
Figure 2 –	Document de travail : Matrice des standards complète et standards retenus	11
Figure 3 –	Démarche de priorisation des arrêts.....	15
Figure 4 –	Critères rentrant dans le calcul de la note d'utilité et leur pondération	17
Figure 7 –	Branches économiques considérées lors de la détermination des équipements et établissements accessibles au public importants	31
Figure 8 –	Pondération	31
Figure 9 –	Pondération utilisée dans l'évaluation de la fonction d'interface TC.....	32
Figure 5 –	Fonctions de mise à l'échelle.....	33
Figure 6 –	Fonction de mise à l'échelle et maxima pour les différents critères d'évaluation	33
Figure 10 –	Distribution des points d'utilité relatifs au potentiel.....	34
Figure 11 –	Distribution des points d'utilité relatifs aux équipements et infrastructures importants.....	35
Figure 12 –	Distribution des points d'utilité relatifs à la fonction d'interface TC	35
Figure 13 –	Distribution des points d'utilité relatifs aux montées/descentes	36
Figure 14 –	Etat d'avancement des relevés de terrain au 25 octobre 2017	45

Liste des annexes

Page

Annexe 1 –	Standards d'aménagement	23
Annexe 2 –	Évaluation de l'utilité.....	30
Annexe 3 –	Coûts d'aménagement	42
Annexe 4 –	Création de la base de données SIG	44

1. Introduction

1.1 Contexte et buts de l'étude

La Loi fédérale sur l'égalité pour les handicapés (LHand) est entrée en vigueur le 1^{er} janvier 2004. Elle a pour but de prévenir, de réduire ou d'éliminer les inégalités qui frappent les personnes handicapées. En ce qui concerne plus spécifiquement les transports publics, les constructions, installations et véhicules qui sont déjà en service doivent être adaptés aux besoins des personnes handicapées au plus tard 20 ans après l'entrée en vigueur de la loi, soit en 2023.

Le canton de Neuchâtel compte environ 1'020¹ quais d'arrêt de bus. Actuellement, la part de ceux-ci respectant les exigences de la LHand est inconnue. Si la mise en conformité des arrêts de bus est de la compétence des communes, il est essentiel d'adopter une démarche cohérente à l'échelle du canton, tant en termes de standards à appliquer que de critères et règles de priorisation. Le canton, représenté par le service des transports d'une part et le service des ponts et chaussées d'autre part, a dans ce cadre créé un groupe de travail composé de plusieurs services cantonaux, des trois villes du canton, des communes (via la CCT Transports et mobilité), d'associations représentant les personnes à mobilité réduite et des entreprises de transport. Ce groupe de travail a mis en concurrence puis attribué au groupement Transitec – Ecoplan – OPAN une étude dont les objectifs sont de :

- procéder à un inventaire des arrêts de bus et de certaines de leurs caractéristiques, spécifiques à la thématique LHand;
- définir les standards d'aménagement des arrêts de bus qui devront désormais être appliqués dans le canton et déterminer les coûts y afférents;
- et enfin prioriser les arrêts de bus en vue de leur mise en conformité LHand.

Le présent rapport donne un aperçu des méthodes utilisées et des résultats attendus à l'intention des communes, dans le cadre de la consultation ayant lieu du vendredi 17 novembre au vendredi 15 décembre 2017.

1.2 Livrables attendus

Le présent rapport intermédiaire comprend les éléments suivants :

- méthodologie pour la définition et le choix des standards d'aménagement des arrêts conformes à la LHand;
- plan de principe des standards d'aménagement au 1 : 200 (y compris détails au 1 :100 / 1 :50);
- Synthèse de la méthodologie d'application des coûts par type d'intervention pour la mise en conformité de chaque arrêt;
- méthodologie de priorisation des arrêts;
- éléments à relever sur le terrain, protocole de relevé et construction de la base de données;
- calcul de la note d'utilité.

La rapport final, rédigé au terme de l'étude, reprendra les éléments listés ci-dessus, et sera complété des objets suivants, d'intérêt pour les communes :

- résultats : coûts considérés pour la mise en conformité des différents types d'arrêts, rapport utilité-coût, priorisation des arrêts selon les critères retenus;
- cartes synoptiques des arrêts avec leur priorisation;

¹ Situation au 25 octobre, le nombre de quais d'arrêt peut varier en fonction des relevés de terrain en cours.

- tableau Excel des résultats détaillés pour chaque arrêt, reprenant les données de base et , les informations récoltées sur le terrain, le détail des critères relatifs à la note d'utilité, la note d'utilité, le standard attribué à l'arrêt, le rapport utilité-coût, et la priorisation;
- fiches récapitulatives pour chaque arrêt;
- synthèse de la procédure de consultation.

1.3 Bases légales et normatives

Les bases légales et normatives prises en considération dans la présente étude sont les suivantes :

- Loi fédérale sur l'élimination des inégalités frappant les personnes handicapées (Loi sur l'égalité pour les handicapés, LHand) du 13 décembre 2002 (Etat le 1^{er} janvier 2017) (151.3);
- Ordonnance sur les aménagements visant à assurer l'accès des personnes handicapées aux transports publics (OTHand) du 12 novembre 2003 (Etat le 1^{er} janvier 2016) (151.34);
- Ordonnance du DETEC concernant les exigences techniques sur les aménagements visant à assurer l'accès des personnes handicapées aux transports publics (OETHand) du 23 mars 2016 (Etat le 1^{er} juillet 2016) (151.342);
- Règlement (UE) No 1300/2014 DE LA COMMISSION du 18 novembre 2014 sur les spécifications techniques d'interopérabilité relatives à l'accessibilité du système ferroviaire de l'Union pour les personnes handicapées et les personnes à mobilité réduite;
- SN 640 070 – Trafic piétonnier – Norme de base (édition 2009);
- SN640 075 – Trafic piétonnier – Espace de circulation sans obstacles (édition 2014-12);
- SN 640 075 – Annexe normative – Trafic piétonnier – Espace de circulation sans obstacles, commentaires, exigences et dimensions (édition 2014-12);
- SN 640 201 – Profil géométrique type – Dimensions de base et gabarit d'espace libre (édition 2017-09);
- SN 640 852 – Marquages – Marquages tactilo-visuels pour piétons aveugles et malvoyants (édition 2005);
- SN 640 880 – Arrêts de bus (édition 1993).

2. Standards d'aménagement

2.1 Objectifs et champ de validité

Les standards d'aménagement tels que souhaités par les services cantonaux ont pour objectif de fixer les exigences à respecter en lien avec la LHand. Ils précisent ainsi les principales dimensions de la zone sans obstacle permettant un accès autonome aux personnes à mobilité réduite (handicap physique, chaise roulante, déambulateurs, poussette, autres), et uniquement ces aspects. Les aménagements en dehors de cette zone, les accès à cette zone et les mesures pour les handicaps cognitifs, visuels et auditifs ne sont pas traités. Pour mémoire, ces dernières sont essentiellement du ressort des entreprises de transport et appliquées selon la loi depuis 2014.

Les six standards retenus dans le cadre de cette étude permettent de couvrir une majorité des arrêts de bus existants. Dans tous les cas, une étude de projet détaillée sera à effectuer pour chaque arrêt, en vue de la mise en conformité, afin de déterminer précisément les mesures à prendre, y compris pour les autres formes d'handicap, pour tous les aspects définis dans les normes en vigueur, pour la sécurité routière ou pour une amélioration de la desserte et de l'accessibilité.

Les standards doivent permettre par ailleurs de déterminer des coûts moyens de mise en conformité des arrêts, qui interviendront dans le calcul du rapport utilité-coût en vue de la priorisation des arrêts (voir aussi chap. 0). Il est cependant à préciser que **les coûts estimatifs qui seront intégrés pour les différents cas ne peuvent en aucun cas être utilisés dans des planifications budgétaires ou des demandes de crédit, puisqu'ils reposent sur une situation « abstraite » et non sur une étude de projet concrète dans un contexte donné.**

2.2 Démarche

Les standards d'aménagement ont été élaborés en trois étapes qui sont décrites ci-après.

Etape 1 – Lecture des bases légales et normes

La lecture des bases légales et des normes suisses (voir chap. 1.3) a permis de définir les exigences dimensionnelles minimales de la zone sans obstacle. Cette zone est la surface minimale exempte de tout obstacle (abri bus, panneau signalétique, arbre, poubelle, autres) pouvant entraver les mouvements des personnes avec handicaps physiques qui est à garantir à chaque arrêt de bus. La zone sans obstacle est délimitée par :

- la bordure du quai;
- la longueur du quai;
- la largeur minimale de circulation;
- la zone de manœuvre.

La figure ci-après présente la délimitation de cette zone ainsi que les exigences minimales selon les bases légales et normatives (encadrés rouges).

Etape 2 – Matrice des standards d'aménagement

La conclusion de l'étape 2 a permis de définir les principaux critères qui serviront à l'élaboration d'une matrice des standards d'aménagement pour la mise en conformité LHand uniquement. Cette matrice doit permettre de traiter les principales configurations présentes sur l'ensemble du réseau de transports publics par bus du canton de Neuchâtel. La présentation de la matrice et de nos recommandations a abouti aux décisions suivantes du COTEC (comité technique) :

- Six standards sont retenus dans le cadre de cette étude;
- les critères pour l'élaboration de ces standards sont :
 - type d'arrêt selon SN 640 880 : Type d'arrêt 1 dit "arrêt sur chaussée";
 - types d'accès selon SN 640 075 : "Accès au même niveau" et "Accès avec rampe";
 - hauteur de bordure selon SN 640 075 : Bordure haute de 22 à 25 cm et bordure minimale de 16 cm;
 - longueur de quai surélevé : partiel (sur 5.4 m au minimum, ce qui correspond à la deuxième porte du bus, mais recommandé sur 8m par le COTEC pour couvrir les deux premières portes et faciliter l'accès aux malvoyants notamment) ou complet (sur toute la longueur du bus : 12 m pour un bus simple ou 18 m pour un bus articulé).
- arrêts en encoche :
 - les arrêts en encoche ne font pas l'objet de standards d'aménagement puisque les géométries d'entrée et de sortie ne sont pas contraignantes du point de vue de la LHand. La géométrie conditionne toutefois de manière importante "l'accostage" du bus et donc le respect du vide entre le plancher du bus et le quai qui, selon OETHand art. 13 et le règlement EU 1300/2014 ch. 2.3 doit être inférieur à 5 cm en hauteur et 7,5 cm en largeur;
 - à noter également que :
 - l'emprise des arrêts en encoche est très importante (jusqu'à quatre fois la longueur du bus);
 - la géométrie peut rendre difficile la réinsertion du bus dans la circulation, ce qui péjore les temps de parcours.
 - en conséquence, les services cantonaux des transports et des ponts et chaussées de Neuchâtel recommandent, dans la mesure du possible, d'éviter de recourir à ce type d'arrêt;
 - une liste non exhaustive des points d'attention à étudier pour le dimensionnement des encoches est toutefois donnée dans le cadre des standards d'aménagement (voir annexe 1);
- les arrêts avec plateforme élévatrice ne font pas l'objet de standards d'aménagement puisque aucun arrêt de ce type n'est présent sur les réseaux de bus du canton de Neuchâtel.

La figure ci-après représente la matrice des standards complète présentée au COPIL ainsi que les quatre standards retenus dans le cadre de cette étude.

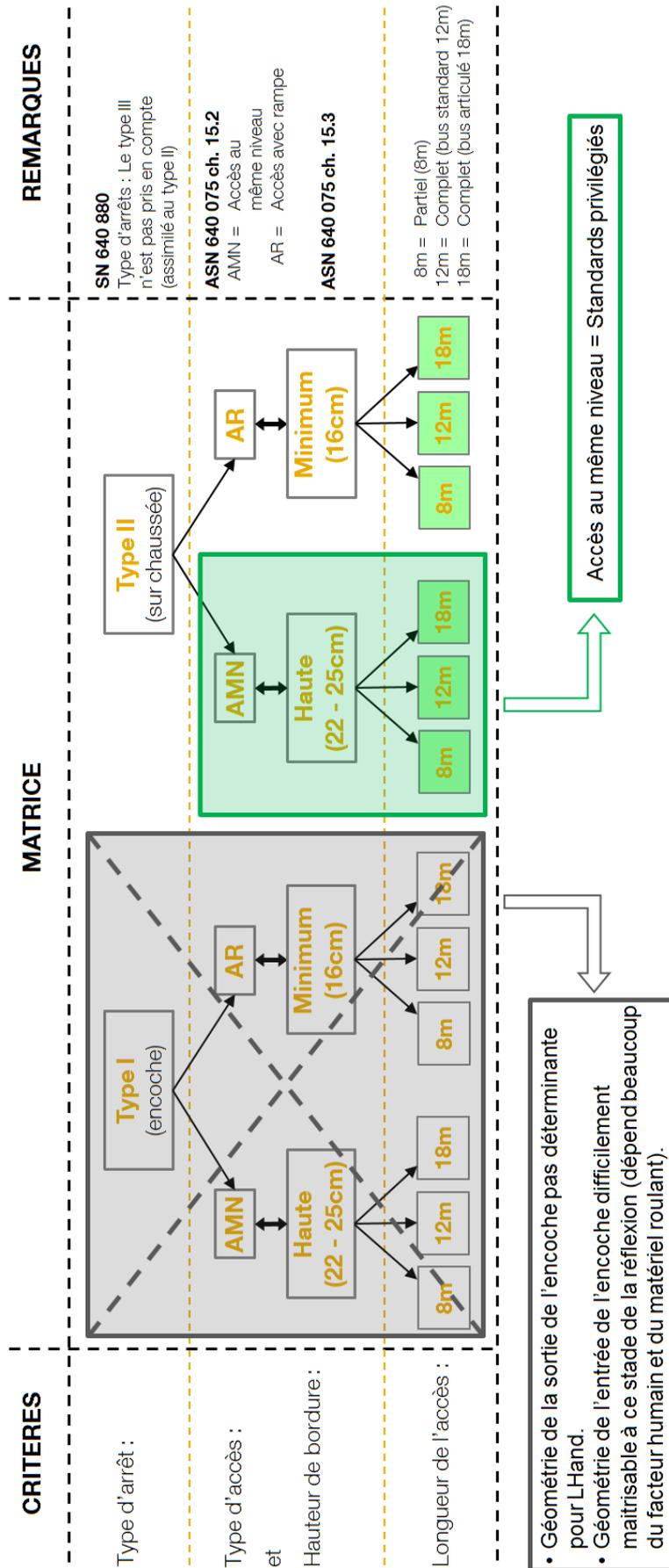


Figure 2 – Document de travail : Matrice des standards complète et standards retenus

Par la suite, les six standards, dont les schémas sont présentés à l'annexe 1 du présent rapport, ont été définis et renommés de la manière suivante :

- Standard "**BordHt/12m**" : Bordure haute, longueur de quai accueillant des véhicules d'une longueur de 12 m maximum, largeur du quai 2 m minimum;
- Standard "**BordHt/18m**" : Bordure haute, longueur de quai accueillant des véhicules d'une longueur de 18 m maximum, largeur du quai 2 m minimum;
- Standard "**BordHt/Part**" : Bordure haute, longueur de la zone de manœuvre 8 m, largeur de la zone de manœuvre 2 m;
- Standard "**BordMin/12m**" : Bordure minimale, longueur de quai accueillant des véhicules d'une longueur de 12 m maximum, largeur du quai 2,90 m minimum;
- Standard "**BordMin/18m**" : Bordure minimale, longueur de quai accueillant des véhicules d'une longueur de 18 m maximum, largeur du quai 2,90 m minimum;
- Standard "**BordMin/Part**" : Bordure minimale, longueur de la zone de manœuvre 8 m, largeur de la zone de manœuvre 2,90 m.

Etape 3 – Elaboration des standards d'aménagement

Les six standards d'aménagement définissent les dimensions principales à mettre en œuvre lors de la mise en conformité des arrêts de bus pour permettre un accès autonome aux personnes à mobilité réduite en respectant la LHand. Représenté sur une page, chaque standard liste et illustre les éléments à réaliser et les éléments recommandés demandant une étude particulière de cas en cas.

Chaque standard contient également des recommandations de mise en œuvre qui sont mises en lien avec le relevé de l'état existant et le concept de priorisation établis dans le cadre du présent mandat.

Les caractéristiques de certaines parties d'un arrêt de bus ne peuvent pas être standardisées en raison des conditions locales de chaque arrêt (nombre de véhicules lourds [trafic pondéral], trafic du bus, type de matériel roulant, altitude, profil en long, profil en travers, environnement bâti, méthodes d'entretien, autres). Les parties d'ouvrage décrites ci-dessous devront faire l'objet d'une coordination entre le propriétaire de l'arrêt de bus, son mandataire, la ou les entreprises de transport et les services cantonaux (SCTR et SPCH) afin de valider le projet avant sa réalisation.

■ Revêtement de chaussée :

Au droit de l'arrêt de bus, le revêtement de chaussée renforcé doit être dimensionné pour résister aux contraintes dues aux freinages et démarrages fréquents et réguliers. Le choix du type de revêtement (béton ou enrobé) appartient au propriétaire de la route sur laquelle se situe l'arrêt.

■ Bordures hautes :

Le type de bordure haute (22 à 25 cm) à mettre en place doit être mis en relation et choisi en fonction du type de matériel roulant à l'horizon de planification, ainsi que des conditions locales.

■ Géométrie des entrées / sorties des arrêts en encoche :

Dans le cas où il n'est pas possible d'éviter de recourir à un arrêt en encoche, l'entreprise de transport devra être impliquée dès le début par le propriétaire de l'arrêt et son mandataire. La géométrie d'entrée à réaliser pour garantir le respect du vide de 5 cm de hauteur et 7,5 cm de largeur entre le plancher du bus et le quai doit être projetée en fonction de la configuration d'insertion dans l'encoche, de la profondeur de l'encoche, du type de matériel roulant à l'horizon de planification, ainsi que des conditions locales.

La géométrie de sortie quant à elle doit être dimensionnée sur la base de la largeur de la route, respectivement de la voie de circulation et donc de la possibilité ou non de déborder sur la voie de circulation en sens inverse, de la largeur de l'encoche, de la densité du trafic ainsi que des conditions locales.

■ Cheminements d'accès au quai :

La question des cheminements d'accès aux quais n'est pas traitée dans le cadre de ce mandat et devra être résolue au cas par cas dans le cadre des études concrètes de projet pour chaque arrêt, en fonction de la politique et des projets d'aménagements du propriétaire de l'arrêt de bus ainsi que des conditions locales. Les cheminements devront évidemment être conformes LHand, mais également garantir un accès en toute sécurité aux quais, que ce soit le long de la route ou lors de la traversée.

2.3 Standards privilégiés

Les standards à bordure haute doivent être mis en œuvre, dans la mesure où ils répondent pleinement aux conditions de la LHand (accès en toute autonomie). Le recours aux standards avec des bordures basses devra être justifié par les conditions locales (se référer également au chapitre 5.2).

3. Priorisation des arrêts

Au regard du nombre d'arrêts sur le territoire neuchâtelois et des délais requis par les communes pour exécuter les travaux de mise en conformité, il est nécessaire d'échelonner les travaux sur plusieurs années. Il est par ailleurs essentiel de réussir à estimer le nombre d'arrêts qui pourront être mis en conformité dans les délais soit avant 2023, et d'identifier desquels il s'agit selon une méthode uniforme sur l'ensemble du canton.

L'objectif de la priorisation est donc de déterminer l'ordre dans lequel les arrêts sont à mettre en conformité selon un certain nombre de critères. Le schéma suivant décrit la procédure utilisée pour évaluer et prioriser les arrêts en trois groupes, la priorité 1 étant les arrêts à mettre en conformité en premier.

- **Etape 1 – premier tri :** Les gares routières et autres interfaces TP importantes sont des cas particuliers à mettre de toute façon en conformité. L'expérience montre que ces arrêts obtiennent des notes d'utilité très élevées, voire maximales, et sont déterminants pour créer un réseau de transport adapté aux personnes à mobilité réduite. D'autre part, l'estimation des coûts de mise en conformité nécessiterait une étude plus détaillée, de type avant-projet, qui n'est pas pertinente à ce niveau d'étude. Ils sont donc considérés comme une priorité, indépendamment de la proportionnalité.

Ainsi, le premier tri sépare donc les types d'arrêts suivants :

- les gares routières et autres interfaces TP importantes, qui doivent de toute façon être mis en conformité (priorité 1);
 - les arrêts étant déjà conformes (pas de priorité);
 - les autres arrêts dont le rapport utilité-coût doit encore être vérifié pour définir la priorité (suite du processus).
- **Etape 2 – rapport utilité-coût :** La deuxième étape est au cœur du processus d'établissement des priorités. L'application du principe de proportionnalité à la mise en conformité des arrêts se fait par l'intermédiaire d'un rapport utilité-coût (voir chapitre 4 ci-après). Cette étape permet d'attribuer la priorité 1 aux arrêts ayant un rapport utilité-coût supérieur à la valeur seuil qui sera définie. Les arrêts restants seront examinés pour déterminer s'ils doivent être mis en conformité en priorité 1 pour des raisons de desserte minimale (étape 3) ou de réalisation d'un pôle de développement (étape 4);
 - **Etape 3 – Desserte minimale :** Indépendamment du principe de proportionnalité, il devrait y avoir un arrêt conforme LHand dans chaque village (zone urbanisée compacte comptant au moins 100 habitants à l'année). Les arrêts qui satisfont à cette condition se voient également attribuer la priorité 1;
 - **Etape 4 – pôles de développement urbain :** en fonction des développements urbains prévus dans le bassin de chalandise d'un arrêt, il est possible d'identifier les arrêts présentant aujourd'hui un rapport utilité-coût faible mais qui, avec le développement prévu, passeront la valeur du seuil minimal. Les arrêts pour lesquels cette condition s'applique avant les délais de la mise en œuvre de la loi (jusqu'en 2023) ont la priorité 1, les arrêts pour lesquels cette condition s'applique après 2023 ont la priorité 2. Les arrêts qui ne satisfont pas aux conditions seront en priorité 3.

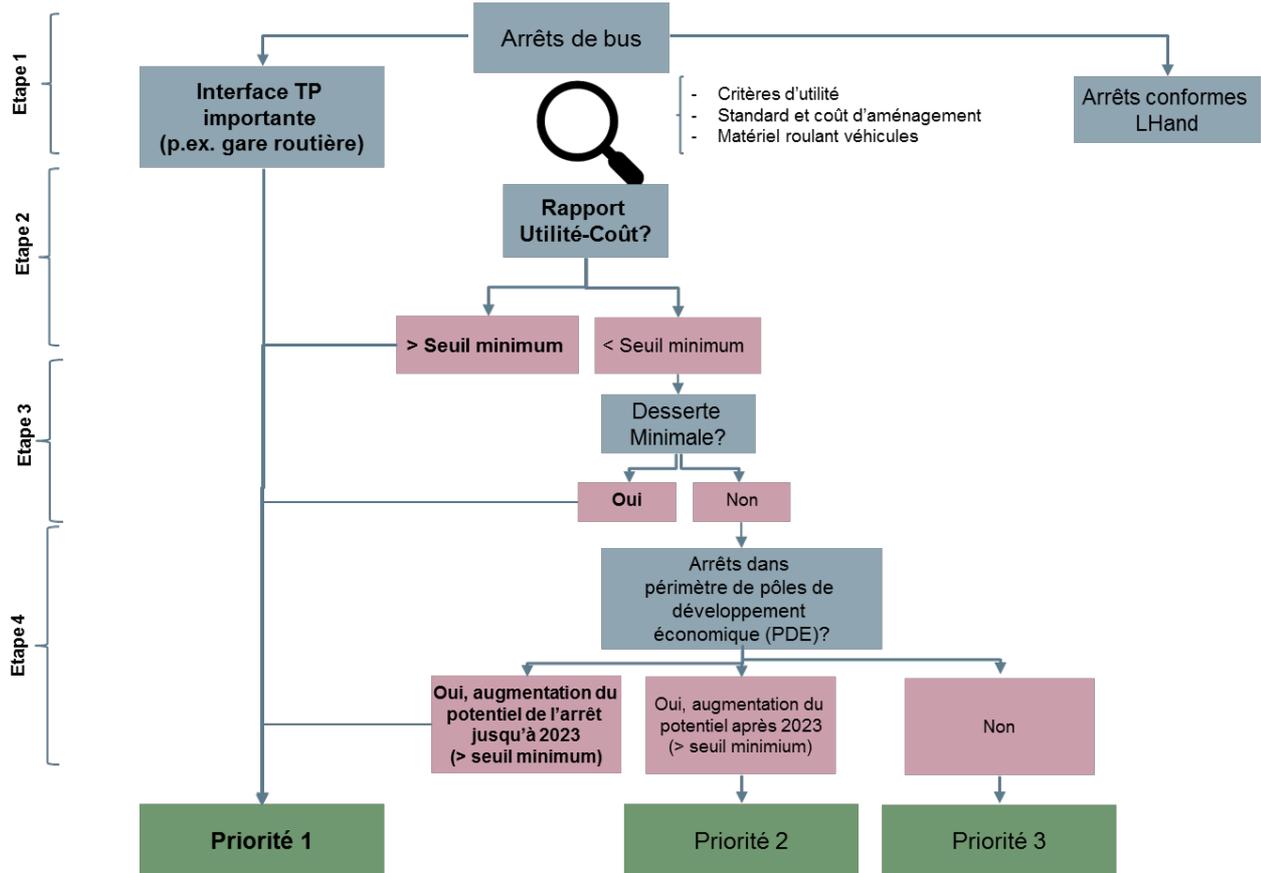


Figure 3 – Démarche de priorisation des arrêts

Le résultat de cette étape de travail consiste en un classement des arrêts selon la valeur du rapport utilité-coût pour chaque priorité (1, 2 ou 3), et la liste des arrêts actuellement conformes. Pour chaque arrêt de la priorité 1, il sera également renseigné s'il s'agit d'une interface TP, d'un arrêt à desserte minimale ou d'un arrêt situé dans un périmètre de pôle de développement économique.

4. Evaluation de la proportionnalité

L'article 11 LHand évoque le principe de la proportionnalité selon lequel l'élimination de l'inégalité n'est pas exigée lorsqu'il y a disproportion entre l'avantage qui serait procuré aux personnes handicapées et la dépense qui en résulterait. Ecoplan a développé pour le compte du canton de Berne une méthode permettant d'évaluer dans quelle mesure un assainissement des arrêts de bus respecte le principe de proportionnalité ou non². L'étude a été suivie par un groupe de travail dans lesquels étaient représentés tous les acteurs concernés. Cette méthodologie a ensuite été appliquée dans les cantons de Fribourg et d'Uri et a fait ses preuves. La méthodologie, les critères et la pondération adaptée aux besoins du canton de Neuchâtel est présentés ci-après.

4.1 Rapport utilité-coût : principe

Le principe de base est simple : les coûts de mise en conformité d'un arrêt sont mis en relation avec la nécessité d'assainir la situation. Ceci peut être représenté sous la forme d'une équation :

$$\text{Rapport utilité – coûts (Proportionnalité)} = \frac{\text{Nécessité de mettre en conformité}}{\text{Coûts de mise en conformité}}$$

La nécessité d'intervenir est appréhendée par différents critères tels que le nombre de montées/descentes à l'arrêt, l'importance et l'accessibilité de l'arrêt pour des personnes à mobilité (temporairement ou en permanence) réduite, sa fonction d'interface TP, etc. On considère en effet que l'utilité de la mise en conformité dépend directement et proportionnellement de la nécessité d'intervenir. On remplit ainsi la disposition légale en proposant de répondre au principe de proportionnalité par l'établissement du rapport utilité-coût.

Une méthode similaire a d'ailleurs été appliquée à l'échelle nationale afin de déterminer dans quelle mesure l'assainissement du bruit est économiquement supportable. Un "index coût-utilité" est appliqué au trafic ferroviaire alors que, pour la route, c'est un « index de la supportabilité économique » qui a été développé. Ces deux index reposent sur le même principe de base que la proposition ci-avant, à savoir que les coûts d'assainissement du bruit sont mis en relation avec le nombre de personnes en bénéficiant³.

4.2 Note d'utilité

Critères d'évaluation et pondération

La nécessité de mettre en conformité un arrêt (utilité) est approchée par différents critères. Le choix des critères permettant d'appréhender l'utilité d'une mise en conformité repose sur les principes suivants :

- les critères doivent permettre de décrire l'utilité d'une mise en conformité pour un cercle de personnes aussi large que possible (personnes avec un handicap physique, personnes avec poussettes ou bagages encombrants, etc.);
- les critères doivent être différenciants;
- les critères doivent être opérationnalisables, c'est-à-dire qu'ils doivent pouvoir être mesurés ou quantifiés et que les données nécessaires à cela doivent pouvoir être traitées dans un délai et avec des moyens raisonnables.

² voir également Ecoplan/B+S (2016), Hindernisfreie Bushaltestellen. Grundlagenbericht.

³ Pour une brève description des deux approches, voir par exemple Ecoplan (2014), Fussgänger-Erschliessung entlang von Kantonsstrassen, Verhältnismässigkeit und Gleichbehandlung, Anhang A, Inputpapier vom 30. Mai 2014.

Les quatre critères présentés dans le tableau ci-après sont basées sur l'OETHand et répondent tous à ces exigences. La pondération, elle, repose sur les réflexions suivantes :

- les aspects relatifs au contexte de l'arrêt ("potentiel" et "infrastructures de service importantes") et ceux relatifs à la fonction de l'arrêt dans le système de transports ("interface TC" et "montées/descentes") doivent avoir plus ou moins la même importance;
- la proximité d'équipements et d'établissements accessibles au public est légèrement plus importante que le potentiel de fréquentation de l'arrêt;
- le poids des deux critères relatifs à la fonction de l'arrêt est équivalent.

Critères d'évaluation	Pondération	Description
Potentiel	20 %	Nombre d'habitants et d'emplois à proximité de l'arrêt dans un rayon de 300 mètres à vol d'oiseau (en cohérence avec la méthodologie de l'Office fédéral du développement territorial)
Présence d'équipements et établissements accessibles au public	30 %	Nombre d'emplois en équivalents plein temps se trouvant à proximité (300m) de l'arrêt considéré: ⁴ : <ul style="list-style-type: none"> – Institutions – Hôpitaux / cliniques – Ecoles et autres établissements publics – Infrastructures et établissements liés aux loisirs, aux activités sportives et culturelles – Commerces Restaurants, hôtels
Fonction d'interface TP de l'arrêt considéré	25 %	Possibilité de transbordement d'un bus à un autre véhicule de transports collectifs à l'arrêt considéré. Ce critère est représentatif de l'importance de l'arrêt dans le réseau de transports.
Montées/descentes	25 %	Nombre moyen de montées / descentes par jour à l'arrêt considéré. Ce critère est représentatif de la demande effective.

Figure 4 – Critères rentrant dans le calcul de la note d'utilité et leur pondération

Uniformisation de l'échelle d'évaluation des critères

La même échelle d'évaluation doit s'appliquer aux différents critères retenus, afin de disposer d'une évaluation cohérente et comparable. Dans le cadre de ce projet, les critères sont donc ramenés sur une échelle qui va de 0 à 100. L'annexe 2 présente les différentes fonctions et justifie les choix faits pour chacun des quatre critères.

⁴ Idéalement, l'importance des services et équipements ouverts au public devrait être estimée par le nombre de visiteurs. Cette donnée n'étant pas disponible, elle est approximée par le nombre d'emplois. Une description détaillée des secteurs considérés figure dans l'annexe 2 (chapitre b)

4.3 Critères d'évaluation des coûts

Objectifs de l'évaluation des coûts

L'évaluation de la proportionnalité d'une mise en conformité est effectuée alors qu'il n'existe encore aucun projet concret de réaménagement de l'arrêt et donc aucun estimatif précis des coûts. Il faut donc procéder à une estimation grossière de ce que pourrait coûter une mise en conformité LHand de chaque arrêt. Les coûts sont étroitement liés à l'état et à l'aménagement existant des arrêts ainsi qu'à leur environnement immédiat. En conséquence, les coûts définis dans le cadre de cette étude :

- ne sont pas suffisamment consolidés pour une planification financière;
- ne sont pas diffusés afin d'éviter toute confusion;
- sont transformés en catégories de coûts dans le but de :
 - calculer la proportionnalité "utilité/coût";
 - comparer la mise en conformité entre chaque arrêt;
- ont une précision de +/-50%.

La méthode de définition des coûts figure en annexe 3.

4.4 Rapport utilité-coût minimum

Si la LHand prévoit le principe de proportionnalité, elle ne définit cependant pas à partir de quel seuil le rapport utilité-coût n'est plus acceptable.

Cette étape sera réalisée après la validation de la méthodologie et le calcul du rapport utilité-coût pour chaque arrêt. Le choix se basera notamment sur les expériences issues des cantons de Berne, Fribourg et Uri.

Il s'agit donc de définir ce seuil afin de disposer d'une seule et même échelle d'évaluation et d'un procédé applicable à toutes les situations. Concrètement, cela veut dire qu'il faut définir la valeur minimale du rapport utilité-coût pour laquelle une mise en conformité peut encore tout juste être considérée comme "acceptable", soit répondant au principe de proportionnalité⁵. Cette étape sera réalisée après validation de la méthodologie et le calcul du rapport utilité-coûts. Le choix se basera notamment sur les expériences issues des cantons de Berne, Fribourg et Uri.

⁵ Dans les cantons de Berne, Fribourg et Uri, le seuil minimal a été fixé à 40.

5. Relevés de terrain des arrêts de bus

Les relevés de terrain des arrêts de bus doivent permettre de déterminer :

- si l'arrêt de bus est conforme à la LHand ou non;
- s'il n'est pas conforme, de déterminer :
 - le standard d'aménagement adapté à la situation locale;
 - les critères permettant de déterminer les coûts de mise en conformité relatifs au standard défini.

Afin de faciliter les relevés de terrain mais également d'offrir un outil performant aux communes devant par la suite mettre en conformité les arrêts, une base de données géoréférencées (système d'information géographique SIG) de tous les arrêts de bus du canton de Neuchâtel a été créée, qui compile les données déjà disponibles ainsi que les critères qui sont relevés sur le terrain. Cette base de données sera par la suite complétée par les résultats du calcul de la note d'utilité, la catégorie de coûts, le rapport utilité-coût et les divers autres critères de priorisation. A terme, elle permettra au SITN (Service d'information du territoire neuchâtelois) de présenter sur son géoportail les différents types d'arrêts (conformité, priorisation, etc.).

5.1 Détermination des critères à relever

Les données récoltées sur le terrain doivent permettre de caractériser chaque point d'arrêt sur la conformité LHand ou non, et sur les éléments à modifier pour atteindre cette conformité.

Les critères suivants ont donc été relevés (certains éléments ont déjà été relevés en ville de Neuchâtel).

- Descriptif.
- Numéro des lignes s'arrêtant.
- Cas avec 1 seul arrêt pour deux sens.
- Type d'arrêt.
- Hauteur de la bordure (cm).
- Largeur (cm) minimum du quai (sur 12 ou 18m).
- Largeur (cm) maximum du quai.
- Longueur (m) totale du quai (sur 12 ou 18m).
- Longueur (m) partielle du quai.
- Présence d'un accès privé ou public contraignant.
- Pente longitudinale de la zone d'attente.
- Pente latérale de la zone d'attente.
- L'arrêt est-il conforme et si oui, avec quel standard?
- Choix du standard si l'arrêt est non conforme.
- Choix du standard dans le cas d'une mise en conformité minimum (sur 8m).
- Largeur disponible pour élargir (cas simple).
- Nécessité d'emprise sur du terrain privé pour modifier l'arrêt.
- Type de terrain sur l'élargissement.
- Présence d'un ou plusieurs obstacles sur la zone d'attente du standard projeté.
- Type d'obstacle.
- Un déplacement de l'arrêt sur chaussée est-il judicieux?

- Un déplacement de l'arrêt est-il judicieux?
- Type de standard de l'arrêt déplacé.
- Commentaire.

5.2 Détermination du standard d'aménagement à appliquer

Dans le cas d'un arrêt non conforme, un standard d'aménagement est proposé, sur la base de la logique suivante :

- les standards BordHt/18m et BordHt/12m (bordure haute : 22-25 cm de hauteur, 2 m de largeur et 12 m ou 18 m de longueur selon si la ligne est exploitée par des bus simples ou articulés) sont privilégiés par défaut lorsque cela est possible et sans coûts disproportionnés;
- les standards BordHt/Part et BordMin/Part sont proposés lorsqu'une mise en conformité sur la totalité de la longueur du bus (12 m ou 18 m) n'est pas possible :
 - accès contraignant limitant la longueur du quai;
 - contrainte de place (bâti, obstacle, etc.).
- les standards BordMin/18m et BordMin/12 m (bordure minimale : 16 cm de hauteur, 2,90 m de largeur et 12 m ou 18 m de longueur selon si la ligne est exploitée par des bus simples ou articulés) sont proposés lorsque l'arrêt est en encoche, après ou dans une courbe et que le bus ne peut vraisemblablement pas s'aligner sans que le porte-à-faux empiète sur le quai et qu'il n'est pas possible de modifier la géométrie d'entrée;
 -

Lorsqu'une mise en conformité n'est pas possible à l'emplacement existant, que l'emplacement est jugé dangereux, ou que des coûts peuvent clairement être économisés, il est proposé de déplacer l'arrêt.

Lors de cas d'arrêt en encoche, si un standard BordHt/18 m ou BordHt/12 m n'est pas possible, on évaluera également la possibilité et la pertinence de déplacer l'arrêt sur chaussée.

5.3 Aspects sécurité

Les aspects de la sécurité pour l'accès aux arrêts de bus ne font pas partie du cahier des charges de ce mandat et devront être traités lors des projets concrets. Toutefois, afin d'être perspicace et de ne pas mettre en conformité un arrêt dangereux, il a été admis que :

- les critères de sécurité pour l'accès à l'arrêt (trottoir, traversée, etc.) ne sont pas relevés s'ils peuvent être résolus a priori en maintenant l'arrêt à la même place (création d'un trottoir, sécurisation d'une traversée, etc.);
- en revanche, si le défaut de sécurité est tel qu'il nécessite un déplacement de l'arrêt (arrêt situé après une courbe sans visibilité suffisante, accès le long d'une route sans trottoir ne pouvant pas être élargie, etc.), il sera relevé.

Il s'agit cependant d'une première estimation faite sur le terrain, qui devra être confirmée lors des projets.

Transitec

A. Renard
Directrice d'étude

L. Junod
Cheffe de projet
suppléante

Lausanne, le 15 novembre 2017

6. Annexes

Annexe 1 – Standards d'aménagement

Standards - Généralités

Remarques générales

Les remarques générales ci-dessous sont à considérer pour tous les standards :

Noms des standards :

Les noms des standards ont été définis de la manière suivante : **XXXX/YYYY**

- XXXX = Hauteur de bordure:
- BordHt = Bordure haute = 22 à 25cm
- BordMin = Bordure min. 16cm
- YYYY = Longueur du quai aménagé :
- 12m ou 18m = 12.00m (pour un bus standard) ou 18.00m (pour un bus articulé)
- Part = Partielle = 8.00m

Quais partiellement surélevés (standards BordHt/Part et BordMin/Part) :

Les présents standards recommandent, dans le cas d'une surélévation partielle du quai, d'aménager une longueur de 8.00m depuis la ligne d'arrêt du bus. L'objectif étant de couvrir la 1^{ère} et la 2^{ème} porte du bus. La cote de 8.00m tient compte de l'ensemble du matériel roulant utilisé dans le canton en l'état actuel des connaissances (2017). Il faut toutefois noter que la norme propose, pour les cas de surélévation partielle de quai, d'appliquer une longueur de 5.40m positionnée à 4.20m de la ligne d'arrêt du bus. Ces cotes permettant de couvrir uniquement la 2^{ème} porte du bus.

Ligne d'arrêt du bus :

Les standards ne prévoient pas la mise en oeuvre d'une ligne d'arrêt physique. C'est le marquage tactilo-visuel (rectangle de 90 x 90cm min.) qui servira de point de repère au chauffeur (marquage à aligner à l'axe de la 1^{ère} porte).

Marquage tactilo-visuel :

La position du marquage tactilo-visuel définie dans les standards tient compte de la position de la 1^{ère} porte de l'ensemble du matériel roulant utilisé dans le canton en l'état actuel des connaissances (2017).

Pente des rampes de raccordement pour piétons :

Les présents standards recommandent une pente max. de 6% pour les rampes de raccordement pour piétons. Il faut toutefois noter que la norme propose une pente de max. 10% si les contraintes spatiales ou constructives le nécessitent. La pente max. a été définie à 6% pour limiter les risques de chutes, notamment en période de gel.

Visibilité :

Dans la zone de l'arrêt, la visibilité en direction des endroits critiques (trafic sur la chaussée, traversées piétonnes et carrefours à proximité, etc.) est à contrôler pour tous les usagers :

- Le chauffeur du bus, lors de l'approche du quai et lors de la réinsertion dans le trafic.
- Les autres usagers de la route, y compris quand un bus est à l'arrêt.
- Les piétons et les cyclistes, y compris quand un bus est à l'arrêt.

Revêtement renforcé de la surface d'arrêt du bus :

Au droit de l'arrêt du bus, le revêtement de chaussée renforcé doit être dimensionné pour résister aux contraintes dues aux freinages et démarrages fréquents et réguliers. Le choix du type de revêtement (béton ou enrobé) appartient au propriétaire de la route sur laquelle se situe l'arrêt. Il est également recommandé de valider le type de revêtement avec la ou les entreprises de transport.

Largeur minimale de circulation piétonne (selon recommandations du SPCH) :

La largeur normale des espaces de circulation pour piétons (hors exigences LHand) est fixée à 2.00m pour des raisons d'entretien, de sécurité, de confort et d'exploitation (dénivèlement, etc.) et pourra être abaissée à 1.50m minimum pour les cas particuliers.

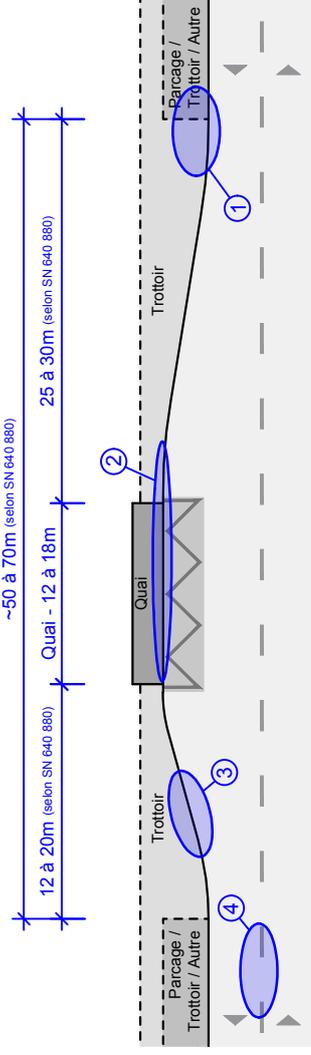
Bordures hautes (chapitre provisoire en attente d'une décision SCTR et SPCH) :

La hauteur et les matériaux des bordures hautes (22 à 25cm) ne sont pas précisés dans les présents standards (la forme, y compris présence de l'encoche, est donnée à titre indicatif). Ces aspects sont à étudier en collaboration avec la ou les entreprises de transport qui exploitent la ligne et le propriétaire de l'arrêt. L'objectif étant de respecter les valeurs minimales d'éloignement entre le quai et le plancher du bus données par l'OETHand (voir détails des standards).

Mise en conformité des arrêts de bus selon LHand Standards d'aménagement Rapport technique - Annexe 2

Standards - Généralités (valables pour tous les standards)

Arrêt en encoche



Les arrêts en encoche doivent, dans la mesure du possible, être évités. Lorsqu'il n'y a pas d'autre solution, les points ci-dessous sont à prendre en considération dans l'étude pour déterminer les dimensions et les aménagements environnants :

0 Généralités :

- La géométrie de la route, particulièrement la géométrie horizontale, est à prendre en compte (route en courbe).
- La visibilité est à contrôler, en particulier pour la réinsertion du bus dans le trafic.
- Surélever uniquement la partie avant du quai (standards "BordHt/Part" et "BordMin/Part") permet de limiter les risques de frottement du châssis du bus.
- Dans le cadre de l'étude, des essais in situ ont été réalisés. Ces essais ont montré que le profil en long et les pente transversales ont un impact sur la qualité de l'approche du bus.

1 Zone d'approche de l'arrêt (début de l'encoche) :

- Balayage possible du bus à l'approche.
- La présence de places de parcs peut poser problème si un véhicule est mal parké ou si un usager sort de son véhicule (porte ouverte) lors de l'approche d'un bus.

2 Zone de quai :

- Les dimensions d'encoche selon la norme impliquent, pour permettre un alignement optimal, un balayage du quai par les porte-à-faux avant (entrée) et arrière (sortie) du bus.
- Les solutions suivantes peuvent limiter le balayage sur le quai (non exhaustif) :
 - Avant le quai : Ajout d'une longueur droite ($L = \sim$ une longueur de quai) alignée au quai ou d'une "surlargeur" d'encoche.
 - Après le quai : Ajout d'une longueur droite alignée au quai.

3 Zone de sortie de l'arrêt :

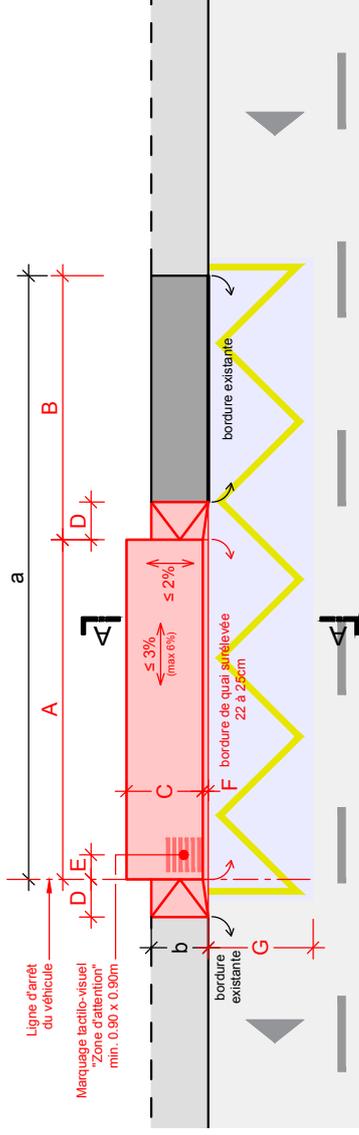
- La géométrie de la zone de sortie selon la norme implique un balayage du quai par le porte-à-faux arrière du bus lors de sa réinsertion dans le trafic.
- Un allongement des courbes de raccordement limite ce balayage.

4 Zone de conflit avec le trafic en sens inverse :

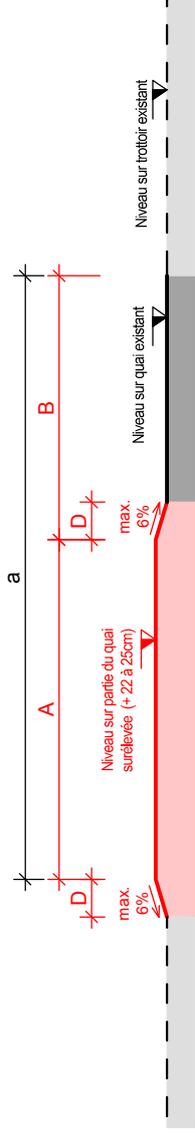
- La géométrie de la zone de sortie selon la norme implique un empiètement de l'avant du bus sur la voie de circulation en sens inverse.
- Un allongement de la zone de sortie peu limiter l'empiètement sur la chaussée opposée.

Standard "BordHt/Part"

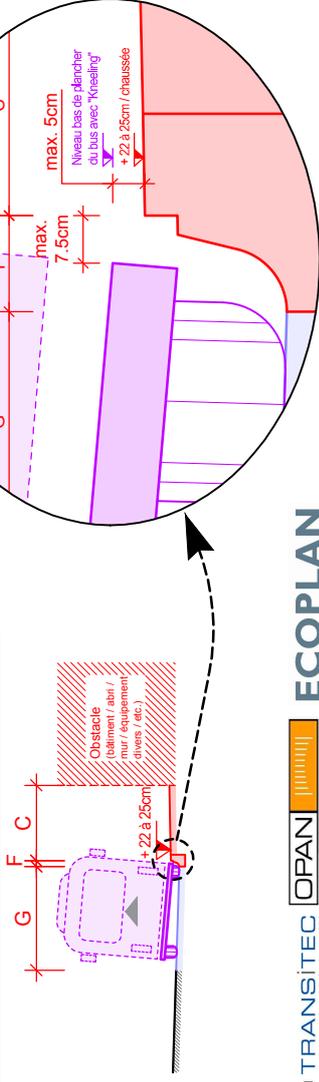
Situation schématique



Profil en long schématique



Coupe type A-A



Légende :

—	Existant	—	Projet
- - -	Existant indicatif	—	Surface de quai projetée sans obstacle (aucune gêne pour la circulation)
■	Surface de quai existante sans obstacle (aucune gêne pour la circulation)	■	Surface d'arrêt du bus avec revêtement de chaussée renforcé
■	Trottoir existant	■	Marquage arrêt de bus
■	Chaussée existante		

Compris dans les coûts	OUI
	OUI
	NON
	NON

Dimensions:

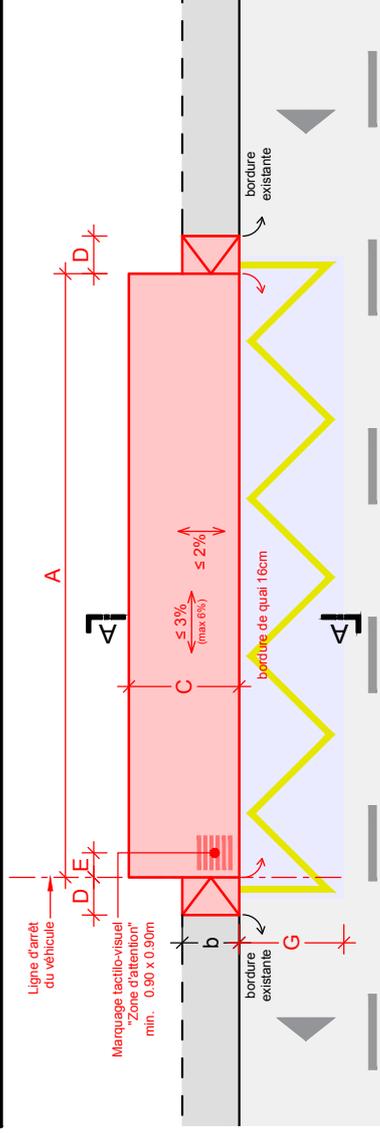
- a =** Longueur du quai existant
- doit être $\geq 12m$ pour des bus simples
 - doit être $\geq 18m$ pour des bus articulés
- b =** Largeur du quai et du trottoir existant : 2.00m, min. 1.50m
- A =** Zone de manœuvre : 8.00m min.
- B =** Variable : a - A
- C =** 2.00m min.
- D =** Rampe d'accès à la partie surélevée : Dépend de la différence entre la hauteur du quai / du trottoir existant et la hauteur de la partie surélevée ; Pente max. de 6%
- E =** Position du marquage tactilo-visuel (à l'axe) : 1.00m
- F =** Largeur du fruit de la bordure (n'est pas comprise dans la largeur de la zone de manœuvre "C")
- G =** Surface d'arrêt du bus avec revêtement renforcé : 2.50 à 3.00m

Recommandations :

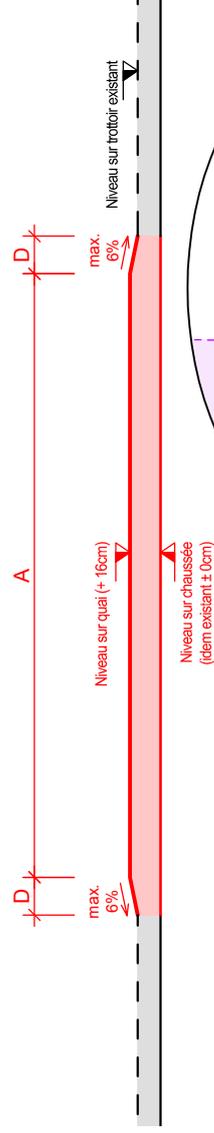
- La mise en œuvre du standard "BordHt/Part" est recommandée pour les conditions suivantes :
- L'espace à disposition est restreint.
 - La mise en œuvre d'un standard "BordHt/12m" ou "BordHt/18m" n'est pas possible sans coûts disproportionnés.
 - L'arrêt existant est en encoche avec une géométrie d'entrée ne permettant pas au bus de s'aligner au quai sur toute sa longueur.

Standards "BordMin/12m" et "BordMin/18m"

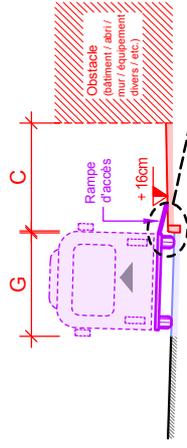
Situation schématique



Profil en long schématique



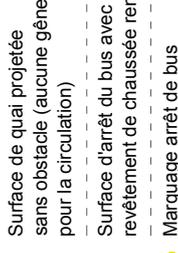
Coupe type A-A



Légende :



Projet



Compris dans les coûts	OUI	NON
Surface de quai projetée sans obstacle (aucune gêne pour la circulation)	OUI	NON
Surface d'arrêt du bus avec revêtement de chaussée renforcé	NON	NON
Marquage arrêt de bus	NON	NON

Dimensions:

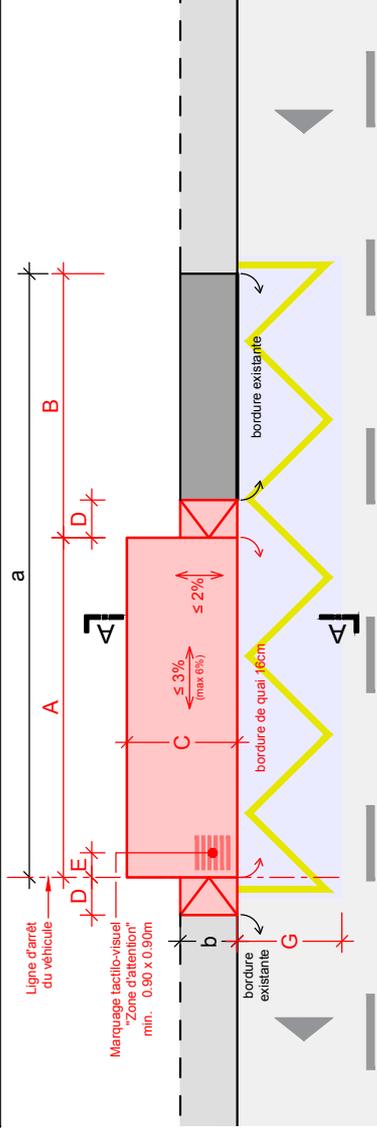
- b = Largeur du trottoir existant
- A = Longueur du quai :
 - Standard "BordMin/12m" : 12m
 - Standard "BordMin/18m" : 18m
- C = 2.90m min.
- D = Eventuelle rampe d'accès à la zone de manœuvre (pas nécessaire si le trottoir existant est à +16cm) : Dépend de la différence entre la hauteur du trottoir existant et la hauteur de la partie surélevée ; Pente max. de 6%
- E = Position du marquage tactilo-visuel (à l'axe) : 1.00m
- F = Largeur du fruit de la bordure (n'est pas comprise dans la largeur de la zone de manœuvre "C")
- G = Surface d'arrêt du bus avec revêtement renforcé : 2.50 à 3.00m

Recommandations :

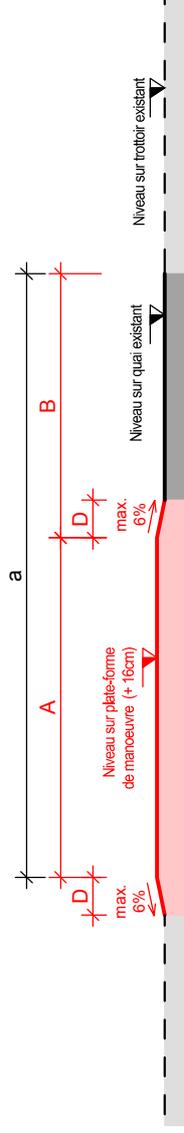
- La mise en œuvre des standards "BordMin/12m" et "BordMin/18m" est recommandée pour les conditions suivantes :
- La géométrie d'approche de l'arrêt ne permet pas au bus de s'aligner de manière satisfaisante pour respecter les distances minimales entre le plancher du bus et le quai.
 - La mise en œuvre d'une surface sans obstacle de 2.90m de large est possible sur toute la longueur du quai.
- La mise en œuvre du standard "BordMin/12m" est recommandée lorsque l'arrêt n'est utilisé que par des bus de 12m maximum. Si des bus de 18m doivent pouvoir accoster, le standard "BordMin/18m" est nécessaire.

Standard "BordMin/Part"

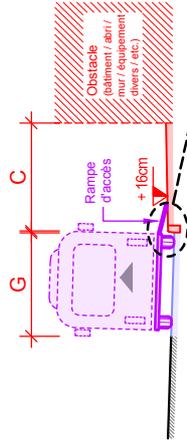
Situation schématique



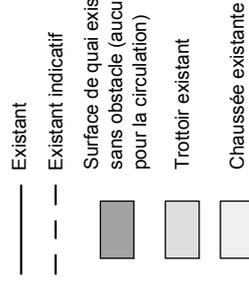
Profil en long schématique



Coupe type A-A



Légende :



Compris dans les coûts	OUI	NON
Surface de quai projetée sans obstacle (aucune gêne pour la circulation)	OUI	NON
Surface d'arrêt du bus avec revêtement de chaussée renforcé	NON	NON
Marquage arrêt de bus	NON	NON

Dimensions:

- a =** Longueur du quai existant
- doit être $\geq 12m$ pour des bus simples
 - doit être $\geq 18m$ pour des bus articulés
- b =** Largeur du quai et du trottoir existant : 2.00m, min. 1.50m
- A =** Zone de manœuvre : 8.00m min.
- B =** Variable : a - A
- C =** 2.90m min.
- D =** Eventuelle rampe d'accès à la zone de manœuvre (pas nécessaire si le trottoir existant est à +16cm) ; Dépend de la différence entre la hauteur du quai / du trottoir existant et la hauteur de la partie surélevée ; Pente max. de 6%
- E =** Position du marquage tactilo-visuel (à l'axe) : 1.00m
- F =** Largeur du fruit de la bordure (n'est pas comprise dans la largeur de la zone de manœuvre "C")
- G =** Surface d'arrêt du bus avec revêtement renforcé : 2.50 à 3.00m

Recommandations :

- La mise en œuvre du standard "BordMin/Part" est recommandée pour les conditions suivantes :
- L'arrêt existant est en encoche avec une géométrie d'entrée ne permettant pas au bus de s'aligner au quai.
 - L'arrêt existant se situe dans ou juste après une courbe de la chaussée.
 - L'espace à disposition est restreint.

Annexe 2 – Evaluation de l'utilité

Critères d'utilité

Le chapitre suivant présente les données sur la base desquelles les critères permettant d'évaluer l'utilité d'une mise en conformité LHand ont été utilisés et traités.

a) Les arrêts et leur potentiel de fréquentation

Le potentiel de fréquentation d'un arrêt correspond au nombre d'habitants et d'emplois présents dans un certain rayon autour de l'arrêt. Les données géoréférencées pour le canton de Neuchâtel sont mises à disposition par l'Office fédéral de la statistique. Les emplois sont recensés dans la statistique structurelle des entreprises STATENT (données 2012). La population résidante permanente est recensée dans la statistique de la population et des ménages STATPOP (données 2014). Ces données ont été considérées pour un rayon de 300m autour de l'arrêt. Les données géoréférencées des arrêts de bus proviennent de la liste DIDOK.

b) Equipements et établissements accessibles au public à proximité de l'arrêt

Les équipements et établissements importants accessibles au public et se trouvant à proximité des arrêts ont également été déterminés sur la base des données STATENT 2014 en calculant dans un rayon de 300m autour de l'arrêt le nombre d'équivalents plein-temps recensés dans les branches économiques pertinentes. La liste des équipements et établissements considérés comme importants ainsi que la branche à laquelle ils sont rattachés selon la classification générale des activités économiques NOGA sont représentés sur la figure 8.

Equipements et établissements importants	Branches économiques selon NOGA	
Institutions pour personnes handicapées	873002	Institutions pour personnes handicapées
	881000	Action sociale sans hébergement pour personnes âgées et pour personnes handicapées
Hébergement médico-social et social	871	Hébergement médicalisé
	873001	Maisons pour personnes âgées
Hôpitaux/cliniques/Cabinets médicaux et pharmacies	861	Activités hospitalières
	862	Activités des médecins et des dentistes
	4773	Commerces de détail de produits pharmaceutiques en magasin spécialisé
Ecoles et autres équipements publics	Ecoles/Universités :	
	851	Enseignement pré-primaire
	852	Enseignement primaire
	853	Enseignement secondaire
	854	Enseignement supérieur et post-secondaire non supérieur
	855	Autres activités d'enseignement
	Autres équipements publics :	
	8411	Administration publique générale
	8412	Administration publique (tutelle) de la santé, de la formation, de la culture et des services sociaux, autre que sécurité sociale
	8413	Administration publique (tutelle) des activités économiques
	842	Affaires étrangères, défense, justice, sécurité et ordre public
	843	Sécurité sociale obligatoire

Equipements et établissements importants	Branches économiques selon NOGA
Loisirs, sport et culture	9004 Gestion de salles de spectacles
	9101 Gestion des bibliothèques et des archives
	9102 Gestion des musées
	9103 Gestion des sites et monuments historiques et des attractions touristiques similaires
	9104 Gestion des jardins botaniques et zoologiques et des réserves naturelles
	9311 Gestion d'installations sportives
	9313 Activités des centres de culture physique
	9321 Activités des parcs d'attraction et parcs à thèmes
	9491 Activités des organisations religieuses
	9492 Activités des organisations politiques
	Commerces
472 Commerce de détail alimentaire en magasin spécialisé	
474 Commerce de détail d'équipements de l'information et de la communication en magasin spécialisé	
475 Commerce de détail d'autres équipements du foyer en magasin spécialisé	
476 Commerce de détail de biens culturels et de loisirs en magasin spécialisé	
477 Autres commerces de détail en magasin spécialisé	
641902 Banques cantonales	
641903 Grandes banques	
641904 Banques régionales et caisses d'épargne	
641905 Banques Raiffeisen	
651203 Caisses maladie	
691001 Etudes d'avocats, de notaires	
Restaurants et hôtels	5510 Hôtels et hébergements similaires
	5610 Restaurants et services de restauration mobile
	5630 Débits de boisson

Figure 5 – Branches économiques considérées lors de la détermination des équipements et établissements accessibles au public importants

Les équivalents plein temps ont été additionnés en ayant tous le même poids.

Equipements / infrastructures importants	Poids
– Institutions pour personnes handicapées	1.00
– Hébergement médico-social et social	1.00
– Hôpitaux, cliniques et pharmacies	1.00
– Ecoles et autres équipements publics	1.00
– Loisirs, sport et culture	1.00
– Commerces	1.00
– Restaurants et hôtels	1.00

Figure 6 – Pondération

c) Fonction d'interface TC

L'évaluation de la fonction d'interface TC d'un arrêt doit permettre de montrer l'importance de cet arrêt dans le réseau ou, autrement dit, si d'autres lignes ou modes de transport partent de cet arrêt. L'évaluation repose sur les données suivantes, qui ont été combinées entre elles :

- Correspondances entre deux arrêts portant des noms différents, p.ex. Bulle [Train] et Bulle, gare [Bus];
- La priorité (KMINFO)⁶, laquelle un arrêt desservi par plusieurs lignes doit être choisi pour les transbordements. Cette valeur est comprise entre 0 et 30'000, et zéro signifie qu'un transbordement est exclu à cet arrêt.

Sont ensuite déterminés les moyens de transport desservant les arrêts présentant une valeur KMINFO positive, avec les adaptations manuelles suivantes :

- certains arrêts présentant des valeurs KMINFO positives ne comprennent cependant pas de données sur les moyens de transports les desservant. Ceux-ci ont été rajoutés manuellement sur la base des horaires et plans de réseau disponibles;
- certains arrêts présentant des valeurs KMINFO positives ne sont pourtant visiblement pas des interfaces auxquelles un transbordement est possible. Dans ces cas, la valeur KMINFO a été corrigée manuellement à zéro.

Plus le rang d'un moyen de transport desservant l'arrêt est élevé, plus la fonction d'interface TC de cet arrêt est importante. Le poids des différents moyens de transport est présenté à la figure 10.

Transbordement possible	Poids
bus – bus	5
bus – train	10
bus – bateau	5
bus – transports à câble et funiculaires ayant une fonction de desserte (trafic régional)	5
bus – transports à câble et funiculaires sans fonction de desserte	2
En plus du bus ou du train, transbordement possible sur un bateau, un transport à câble ou un funiculaire avec fonction de desserte	+5
En plus du bus ou du train, transbordement possible sur un bateau, un transport à câble ou un funiculaire sans fonction de desserte	+2

Figure 7 – Pondération utilisée dans l'évaluation de la fonction d'interface TC

d) Montées/descentes

Le nombre moyen de montées/descentes par jour et par point d'arrêt en 2015 a été fourni pour chaque ligne par les entreprises de transport concessionnées, soit TransN et CarPostal. Les fréquences du lundi au vendredi pendant la période scolaire ont été prises en compte.

Echelle d'évaluation des critères

La même échelle d'évaluation (p. ex. de 0 à 100 points) doit s'appliquer aux différents critères retenus, afin de disposer d'une évaluation cohérente et comparable. Les éléments déterminants pour cette "mise à l'échelle", qui peuvent être différents pour chaque critère sont :

- la fonction de mise à l'échelle;
- les valeurs maximale et minimale de la fourchette à laquelle s'applique la fonction de mise à l'échelle.

⁶ Dénomination selon la base de données des horaires des CFF

Les différentes fonctions de mise à l'échelle sont illustrées ci-dessous :

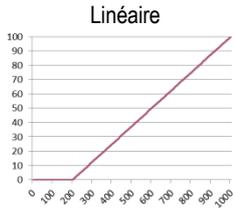
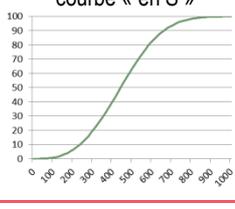
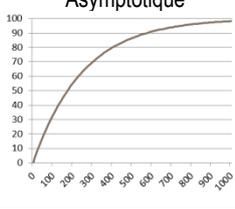
Courbe de la fonction	Descriptif	Motif d'utilisation possible
<p>Linéaire</p> 	<p>La mise à l'échelle linéaire s'étend entre 0, correspondant à la valeur minimale de l'indicateur, et 100, correspondant à la valeur maximale de l'indicateur. En-dessous d'un certain seuil (ici : 200), la fonction reste constante au niveau 0.</p>	<p>Une mise à l'échelle linéaire permet de donner peu de points aux arrêts présentant un potentiel limité et beaucoup de points à ceux dont le potentiel est important.</p>
<p>courbe « en S »</p> 	<p>La courbe « en S » ne varie que peu pour les valeurs basses (ici : entre 0 et 200) et hautes (ici : entre 800 et 1000) de l'indicateur. La variation est par contre importante pour les valeurs intermédiaires.</p>	<p>Une mise à l'échelle selon une courbe « en S » permet de différencier plus clairement les arrêts ayant des valeurs « moyennes ». Par contre, les arrêts aux valeurs basses ou élevées pourront à peine être différenciés.</p>
<p>Asymptotique</p> 	<p>La fonction asymptotique augmente rapidement pour les valeurs basses de l'indicateur puis la pente diminue et atteint un maximum qui reste constant au-delà d'un certain seuil.</p>	<p>Cette fonction reflète bien la diminution de l'utilité à la marge. Ainsi, lorsque s'applique une courbe asymptotique, les arrêts présentant un potentiel peu élevé de fréquentation reçoivent déjà beaucoup de points en comparaison avec les arrêts au potentiel plus élevée.</p>

Figure 8 – Fonctions de mise à l'échelle

Le maxima et la fonction choisie pour les différents critères sont représentés dans le tableau suivant. La définition des courbes et maxima s'est faite dans le contexte où la distribution des arrêts par rapport à leur évaluation n'est normalement pas distribuée. Le but des fonctions de mise à l'échelle et des maxima définis est de renforcer le grand nombre d'arrêts faibles par rapport aux quelques arrêts forts. Pour cette raison, les maxima définis sont inférieurs à la valeur maximale et aucun minima n'a été défini.

Critère	Fonction de mise à l'échelle	Maximum
Equipements / établissements accessibles au public	Fonction asymptotique	100 emplois équivalents plein temps (EPT)
Fonction d'interface TP de l'arrêt considéré	Fonction linéaire	10 points d'évaluation
Montées/descentes	Fonction asymptotique	500 montées/descentes par jour
Potentiel	Fonction asymptotique	2'000 habitants-emplois

Figure 9 – Fonction de mise à l'échelle et maxima pour les différents critères d'évaluation

Il est à relever que, pour trois des quatre critères (soit les équipements/établissements accessibles au public, les montées/descentes et le potentiel), c'est une fonction asymptotique qui a été retenue pour la mise à l'échelle. En effet, suite à l'analyse des valeurs des indicateurs, il s'est avéré qu'il y avait :

- d'une part un grand nombre d'arrêts avec peu d'emplois dans des infrastructures importantes à proximité, peu de montées/descentes et un faible potentiel;
- d'autre part un petit nombre d'arrêts avec des valeurs d'indicateurs élevées.

La fonction asymptotique permet ainsi de mieux différencier l'évaluation de la première catégorie, notamment par rapport à une fonction linéaire.

Résultats provisoires de l'évaluation de la note d'utilité

Ce chapitre présente les résultats de l'évaluation de la note d'utilité des arrêts de bus comme décrit au chapitre 4. Les résultats sont montrés à des fins d'illustration. Ils sont encore provisoires car la collecte, le nettoyage des données et les relevés de terrain ne sont pas encore terminés.

Points d'utilité relatifs au potentiel de demande

La courbe de couleur rouge foncé de la figure 10 représente le nombre de points d'utilité atteint par chaque arrêt (ordonnée de droite). Les histogrammes (en bleu foncé, ordonnée de gauche) montrent par ailleurs le potentiel absolu pour chaque arrêt, soit le nombre d'habitants et d'emplois dans un certain rayon autour de l'arrêt. La fonction asymptotique de transformation de ce critère en points d'utilité est ainsi clairement reconnaissable.

Ainsi, il est possible de différencier finement les arrêts présentant un potentiel relativement faible, alors que l'évaluation ne change plus – ou presque – que l'arrêt ait un potentiel important ou très important. Le seuil de 2000 habitants-emplois, pour lequel le maximum de 100 points est atteint, est clairement identifiable sur le graphe. A partir de ce seuil, la pertinence d'une mise en conformité, vue sous l'angle du nombre de personnes auxquelles elles profitent, est donnée et ne va plus augmenter proportionnellement au potentiel.

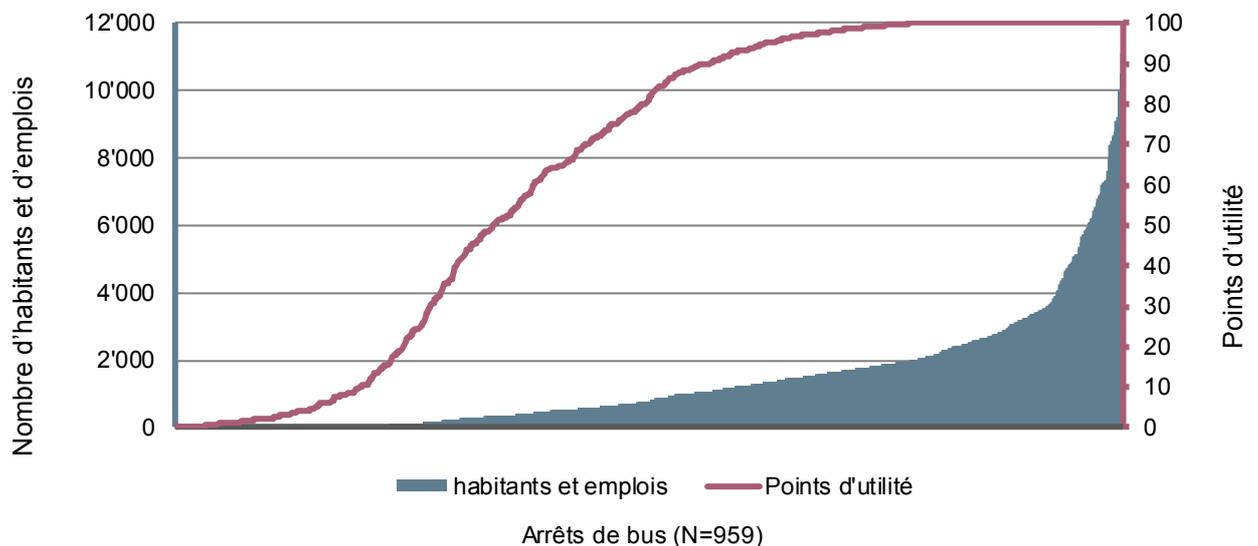


Figure 10 – Distribution des points d'utilité relatifs au potentiel

Points d'utilité relatifs aux établissements et équipements publics accessibles au public

La Figure 11 représente la répartition des points d'utilité pour tous les arrêts du canton de Neuchâtel par rapport au critère des établissements et équipements accessibles au public et présents dans un rayon de 300 m autour de l'arrêt. Le principe est le même que pour la figure précédente : La courbe (ordonnée de droite) correspond aux points d'utilité calculés, les histogrammes (ordonnée de gauche) représentent le nombre d'emplois liés à ces équipements publics importants, qui sont transformés en points d'utilité selon une fonction asymptotique.

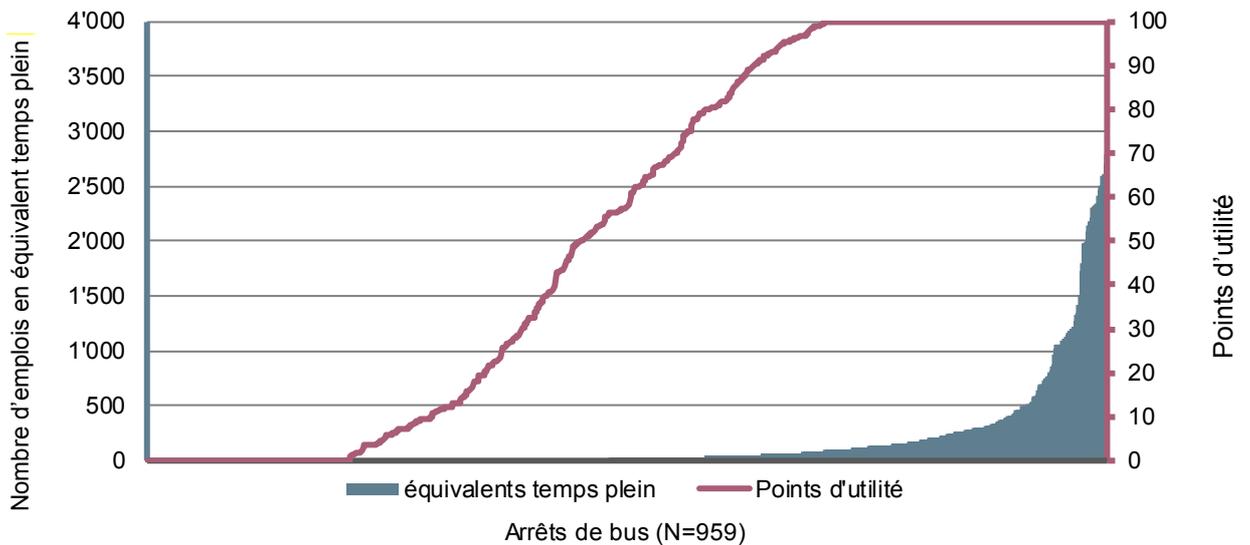


Figure 11 – Distribution des points d'utilité relatifs aux équipements et infrastructures importants

Points d'utilité relatifs à la fonction d'interface TC

La distribution des points d'utilité relatifs à la fréquentation est représentée par la courbe de couleur rouge foncé sur la Figure 12. Les valeurs absolues de ce critère, toutes comprises entre 0 et 10, sont représentées sous la forme d'histogrammes (gris), et sont transformées en points d'utilité allant de 0 à 100 selon une fonction linéaire.

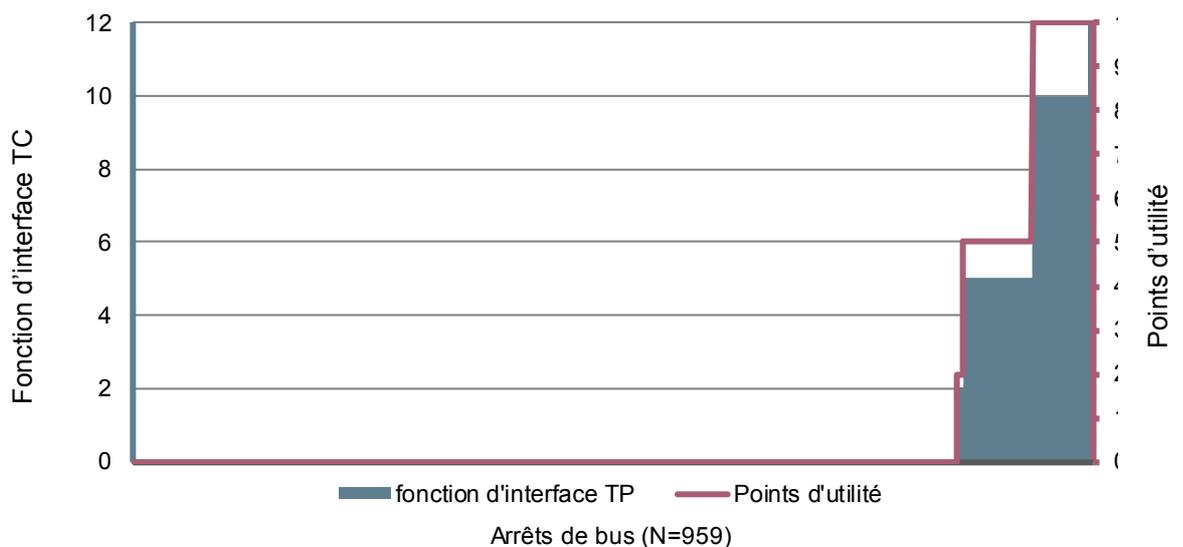


Figure 12 – Distribution des points d'utilité relatifs à la fonction d'interface TC

Points d'utilité relatifs aux montées/descentes

La distribution des points d'utilité relatifs à la fonction d'interface TC est représentée par la courbe de couleur bleu foncé sur la Figure 13. La courbe (ordonnée de droite) correspond aux points d'utilité calculés, les histogrammes (ordonnée de gauche) représentent le nombre de montée et descentes (luve), qui sont transformés en points d'utilité selon une fonction asymptotique.

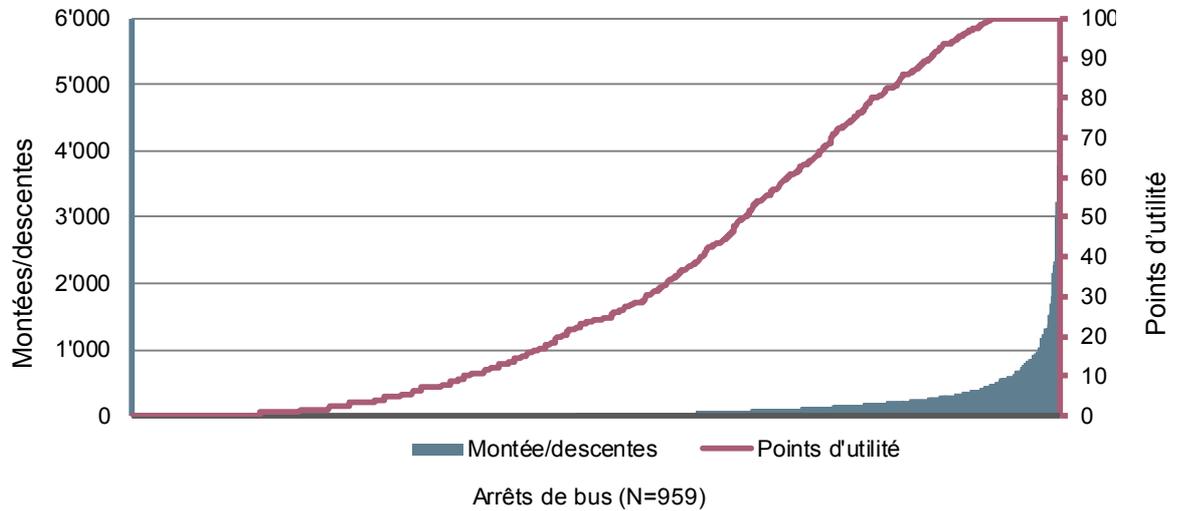


Figure 13 – Distribution des points d'utilité relatifs aux montées/descentes

Exemples d'arrêts – Points d'utilité obtenus

Biaufond, Douane



Critères	Point d'utilité
Potentiel	0
Proximité infrastructure de service et d'équipements importants	0
Fonction d'interface TP de l'arrêt considéré	0
Montées/descentes	2

Vilars NE



Critères	Point d'utilité
Potentiel	48
Proximité infrastructure de service et d'équipements importants	78
Fonction d'interface TP de l'arrêt considéré	0
Montées/descentes	28

Cernier, Centre



Critères	Point d'utilité
Potentiel	100
Proximité infrastructure de service et d'équipements importants	100
Fonction d'interface TP de l'arrêt considéré	50
Montées/descentes	100

Le Locle, Hôpital



Critères	Point d'utilité
Potentiel	100
Proximité infrastructure de service et d'équipements importants	100
Fonction d'interface TP de l'arrêt considéré	0
Montées/descentes	20

Annexe 3 – Coûts d'aménagement

Ce chapitre décrit les classes d'intervention qui seront utilisées pour évaluer les coûts de chaque arrêt, ainsi que la démarche relative.

Définition des coûts

Pour définir les coûts d'aménagement en lien avec les différents standards, quatre classes d'intervention sont définies et précisées.

■ Les interventions connues et devisées (classe 1) :

Ces interventions peuvent être chiffrées sur la base des dimensions et considérations précisées sur les standards d'aménagement. Les travaux compris dans cette classe de coût sont :

- Aménagement du quai conforme LHand (surface en rouge dans les standards) :
 - démolition des bordures, des revêtements bitumineux et du sol de fondation existants;
 - réalisation d'un nouveau sol de fondation et des nouveaux revêtements bitumineux;
 - réalisation des nouvelles bordures hautes ou normales.
- Aménagement des raccords entre les nouveaux quais et l'existant :
 - réalisation d'une bordure à niveau à l'arrière de la zone de manœuvre ou du quai;
 - réalisation de nouveaux revêtements bitumineux de raccord.
- Marquage tactilo-visuel uniquement sur la zone d'attention (le cheminement n'est pas compris).

■ Les interventions identifiées et chiffrées au travers d'un facteur de complexité (classe 2) :

Sur la base des relevés, une appréciation des impacts de l'aménagement du quai conforme LHand sera effectuée et estimée au travers de facteurs de complexité, qui sont définis et cumulés selon les besoins identifiés. Les travaux suivants seront appréciés sur la base d'un facteur de complexité :

- déconstruction et déplacement complet d'obstacle existant uniquement dans l'emprise du futur quai conforme LHand (surface en rouge dans les standards);
- réalisation de talus en déblai ou en remblai;
- exécution de murs de soutènement;
- réaménagement des arrêts en encoche en arrêts sur chaussée.

■ Les coûts estimés sur la base d'un pourcentage constant pour tous les standards (classe 3) :

- installation de chantier;
- guidage de trafic pour la réalisation des travaux;
- honoraires;
- divers et imprévus.

Les éléments suivants ne sont pas pris en compte dans l'appréciation des coûts dans le cadre de cette étude :

- adaptation d'aménagements existants à proximité du futur quai (abris bus, évacuation des eaux, infrastructures de services [électricité, communication, gaz, autres] éclairages, autres);
- adaptation des zones d'entrée et de sortie des arrêts en encoche existants et maintenus;
- entretien et assainissement des zones d'arrêts existantes et maintenues;
- mise en place de nouveaux aménagements (abris bus, équipements pour autres handicaps, autres);
- acquisition de nouvelles emprises (représentant cependant un impact plus important sur les procédures que sur les coûts);

- mise en place d'équipements de l'entreprise de transports (automate à billets, panneaux horaires, signalétiques);
- autres travaux, aménagements ou équipement pour la mise en conformité des arrêts et de leur environnement immédiat en regard des normes en vigueur (carrefours, passage pour piétons, pistes et bandes cyclables, signalisation, éclairage, autres).

Démarche de la définition des coûts

La démarche pour définir la catégorie de coûts utilisée pour chaque arrêt dans le calcul de proportionnalité est décrite succinctement :

1. Estimation des coûts de la classe 1 pour chaque standard.
2. Définition et application du ou des facteurs de complexité de la classe 2 pour chaque arrêt.
3. Intégration des pourcentages de la classe 3 pour chaque arrêt.
4. Attribution d'une catégorie de coûts à chaque arrêt.

Note : Il ne sera pas attribué de standard aux arrêts qui sont conformes, sauf pour les cas de conformité partielle, qui seront évalués. Pour les arrêts conformes sur la totalité de la longueur de l'arrêt, aucune catégorie de coûts ne sera attribuée.

Annexe 4 – Création de la base de données SIG

Les données SIG disponibles sur les arrêts de bus ont été récoltées et compilées. Il s'agit :

- de la couche SITN des arrêts de bus, comprenant les numéros DIDOK, le nom de l'arrêt, la commune, les coordonnées géographiques et la ou les entreprises de transport;
- de la longueur maximale des bus passant sur chaque arrêt;
- des arrêts avec correspondances;
- des arrêts desservant des collèges de 3^e cycle;
- des arrêts avec stationnement de bus simultané.

Les arrêts de bus de la couche SITN ont été dédoublés afin d'affecter un point à chaque quai. Un numéro a été ajouté pour différencier les sens :

- .01 pour le sens aller (depuis la commune-centre);
- .02 pour le sens retour (vers la commune-centre).

Les critères à relever ont ensuite été ajoutés dans les attributs afin de pouvoir les saisir sur le terrain, directement sur le SIG via une tablette.

Par ailleurs, la ville de Neuchâtel a déjà effectué un inventaire très complet des arrêts situés sur son territoire. Ces éléments ont été repris et intégrés à la base de données.

Résultats provisoires des relevés de terrain

Au 25 octobre 2017, 779 quais d'arrêts ont été relevés, soit environ 75% de la totalité. Les relevés des régions suivantes n'ont pas encore été effectués :

- Ville de Neuchâtel;
- Commune de Gorgier;
- Commune de Bevaix;
- Commune de Milvignes;
- Commune de Corcelles-Cormondrèche;
- Commune de Peseux;
- Boudry (partiellement).

Sur ces 779 quais d'arrêts :

- 5 % sont conformes (soit 22 arrêts), dont :
 - 5 pour un standard BrdHt/Part;
 - 7 pour un standard BordHt/12 m;
 - 10 pour un standard BordHt/18 m;
- 17 n'existent pas ou plus, ou sont en travaux;
- 740 ne sont pas conformes (95%) et ont été affectés des standards suivants :
 - 185 pour le BordHt/18 m;
 - 316 pour le BordHt/12 m;
 - 4 pour le BordMin/18 m;
 - 14 pour le BordMin/12 m;
 - 220 ne peuvent pas être mis en conformité sur la totalité de la longueur de l'arrêt.

Sur ces 220 quai d'arrêts, 44 peuvent être mis en conformité avec un standard à longueur partielle, et 148 peuvent être déplacés. Seuls 28 arrêts doivent être étudiés spécifiquement afin de trouver une solution de mise en conformité.

Les statistiques suivantes peuvent encore être indiquées, sur la totalité des arrêts relevés (762, hors arrêt en travaux ou inexistants) :

- Type d'arrêts :
 - Sur chaussée : 517 (68%);
 - En encoche : 85 (11%);
 - Cas particuliers (place, voie bus, encoche partielle, etc.) : 160 (21%);
- Accès contraignant :
 - Oui : 199 (26%);
 - Non : 563 (74%);
- Emprise privée :
 - Oui : 592 (78%);
 - Non : 170 (22%).

Ces statistiques sont provisoires et peuvent varier au cours de l'étude, en fonction des discussions et décisions prises avec les services cantonaux.

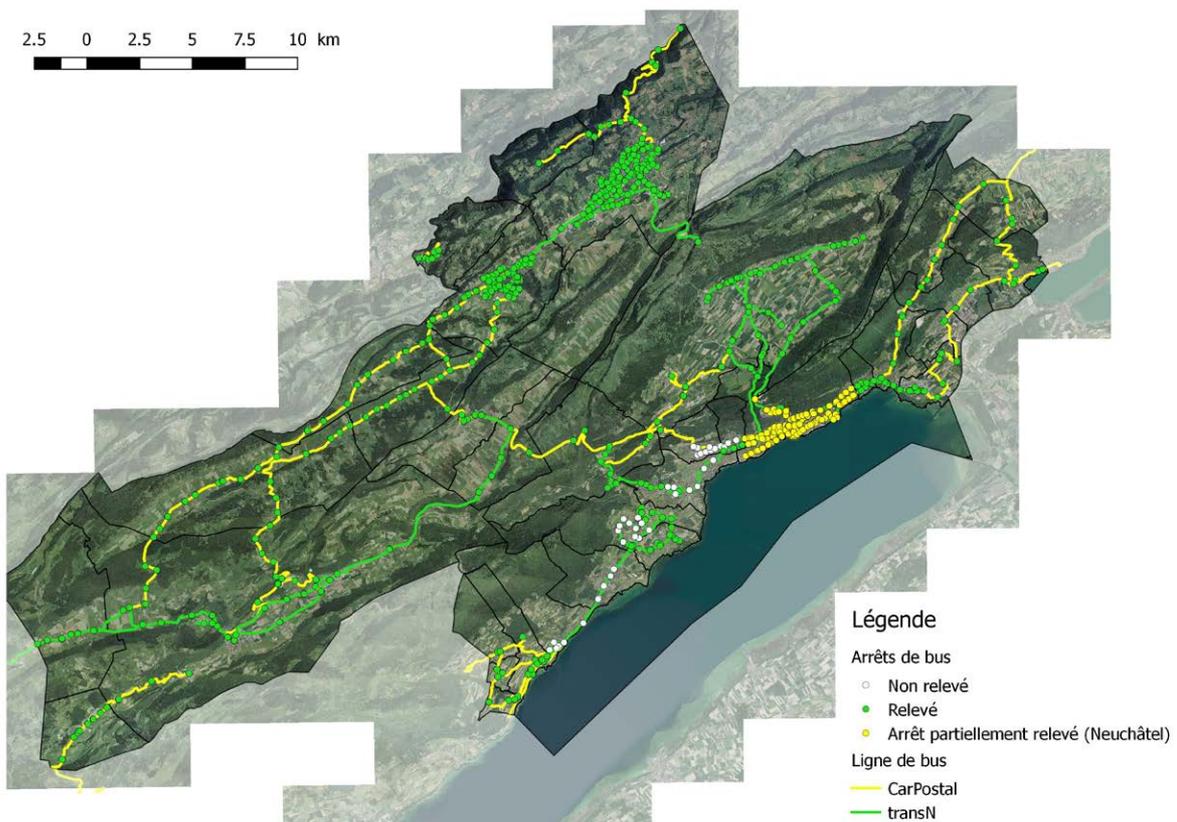


Figure 14 – Etat d'avancement des relevés de terrain au 25 octobre 2017