

Guide

Arrêts de bus sans obstacles



Mai 2019

Mentions légales

Édité par

Verband öffentlicher Verkehr
Union des transports publics
Unione dei trasporti pubblici

Auteurs

Büro für Mobilität AG, Berne
Cindy Freudenthaler, géographe diplômée
(direction du projet)
Martina Patscheider, M.A. /Sc. Sustainable Development
Traduction française : Trad8

Photo de couverture

Verkehrsbetriebe Zürich

Table des matières

1	Introduction	5
2	Objectif du présent guide	5
3	Situation initiale	6
3.1	Loi et ordonnances	6
3.2	Norme	7
3.3	Recommandations des cantons et des entreprises de transport	8
4	Recommandations pour les normes de construction	9
4.1	Types d'arrêts	9
4.2	Solution idéale	10
4.3	Autres solutions	11
5	Points critiques	13
5.1	Infrastructure et conditions spatiales	13
5.2	Véhicules	16
5.3	Exploitation	18
6	Recommandations pour la procédure	19
6.1	Proposition de procédure	19
6.2	Responsabilités	20
6.3	Aménagements nécessaires pour des arrêts sans obstacles	20
6.4	Priorisation des arrêts	21
6.5	Évaluation de la proportionnalité	21
7	Conclusion	22
8	Bibliographie	23
	Annexe 1: Check-list Arrêt de bus sans obstacles	24
	Annexe 2: Vue d'ensemble des normes de construction existantes	25
	Annexe 3: Documents techniques	26
	3a: Relation entre les rayons de courbe et les longueurs d'accès	26
	3b: Plan d'ensemble d'un arrêt en encoche avec avancée (aménagement complet pour bus normalisés)	27

Glossaire

Terme/abréviation	Explication
Agenouillement	Basculement latéral du bus.
Aire de manœuvre	Zone de montée et de descente d'un arrêt sans mobilier.
Arrêt	Emplacement défini d'arrêt des véhicules, équipé de l'infrastructure correspondante (zone d'attente, points d'information), servant à la montée et à la descente des passagers.
Arrêt en encoche avec avancée	Variante spéciale d'un arrêt en encoche qui nécessite une plus petite surface de base et atténue l'usure des pneus des bus.
Bordure d'accostage	Plateforme munie d'une bordure surélevée par rapport au niveau de la route qui sert à sécuriser la montée, la descente, le passage et l'attente des passagers.
Bordure PROFIL de Kassel	Type de bordure avec une section spécialement conçue pour réduire l'usure des pneus des bus.
Empiètement sur les bordures d'accostage	Si une approche et un départ rectilignes sont impossibles, la carrosserie du bus empiète sur la bordure d'accostage.
LHand	Loi sur l'égalité pour les handicapés.
Montée et descente autonomes	Les personnes à mobilité réduite peuvent monter dans le véhicule et en descendre sans l'aide du personnel roulant.
OETHand	Ordonnance concernant les exigences techniques sur les aménagements visant à assurer l'accès des personnes handicapées aux transports publics.
OTHand	Ordonnance sur les aménagements visant à assurer l'accès des personnes handicapées aux transports publics.
Plateforme élévatrice	Équipement aidant les personnes en chaise roulante à monter dans les moyens de transports publics et à en descendre lors de différences de niveau.
SN	Norme suisse.
Solution de coussin	Bordure d'accostage partiellement surélevée.

1 Introduction

La loi fédérale sur l'égalité pour les handicapés (LHand), entrée en vigueur en 2004, vise à garantir aux personnes handicapées leur participation à la vie de la société. La mobilité est un facteur clé dans ce contexte. La LHand impose donc entre autres que les installations et les bâtiments existants, ainsi que les véhicules des transports publics soient accessibles aux personnes handicapées au plus tard vingt ans après l'entrée en vigueur de la loi. L'échéance est par conséquent fixée à la fin de l'année 2023.

La mise en œuvre de la LHand présente des opportunités d'amélioration générale de la qualité de l'offre de transports publics. En effet, un accès sans obstacles profite non seulement aux personnes handicapées, mais aussi aux personnes âgées et à celles munies de poussettes. Cela facilite également le respect des horaires car tous les passagers peuvent monter et descendre plus facilement et plus rapidement. De surcroît, une mise en œuvre active de la LHand est importante pour éviter des retards de projet dus à des oppositions et des procédures judiciaires.

Si les exigences sont déjà largement remplies dans le trafic ferroviaire, la mise en œuvre de cette loi s'avère bien plus difficile pour le transport par bus. Du côté des véhicules, la mise en circulation de véhicules à plancher surbaissé dans de nombreux endroits a permis d'importants progrès. Cependant, pour diverses raisons, l'adaptation côté route est délicate et sa réalisation moins rapide.

2 Objectif du présent guide

Au travers de ce guide, l'Union des transports publics souhaite aider ses membres, les cantons et les communes à satisfaire aux exigences de la LHand. Les objectifs visés sont notamment les suivants:

- fournir une vue d'ensemble des bases légales et des réglementations existantes;
- fournir une vue d'ensemble des normes de construction et d'exploitation pour les arrêts de bus sans obstacles et formuler des recommandations en la matière;
- exposer les points critiques à prendre en compte lors de la réalisation d'arrêts de bus sans obstacles;
- formuler des recommandations pour la procédure et clarifier les responsabilités, en particulier la répartition des tâches entre les autorités cantonales et communales et les entreprises de transport.

Le présent guide contribue à la mise en œuvre coordonnée et efficace de la LHand en ce qui concerne les bordures d'accostage des bus. Au niveau régional, une concertation entre les exploitants de bus, les communes et les cantons est indispensable. Ce guide porte principalement sur les hauteurs et les largeurs d'espacement des bordures d'accostage des bus et donc sur l'accès sans obstacles aux bus pour les personnes à mobilité réduite. Il ne couvre pas certains aspects de la LHand, tels que le marquage pour les personnes aveugles ou l'information pour les personnes sourdes.

LHand (RS 151.3): Art. 1 But

1. La présente loi a pour but de prévenir, de réduire ou d'éliminer les inégalités qui frappent les personnes handicapées.
2. Elle crée des conditions propres à faciliter aux personnes handicapées la participation à la vie de la société, en les aidant notamment à être autonomes dans l'établissement de contacts sociaux, dans l'accomplissement d'une formation ou d'une formation continue et dans l'exercice d'une activité professionnelle.

3 Situation initiale

Ce chapitre expose la situation juridique et les bases techniques spécifiées dans les normes, et présente les recommandations des cantons et des entreprises de transport pour l'aménagement d'arrêts de bus sans obstacles.

3.1 Loi et ordonnances

Au niveau fédéral, les documents suivants forment la base légale de l'aménagement d'arrêts de bus sans obstacles:

- Loi fédérale sur l'élimination des inégalités frappant les personnes handicapées (LHand): RS 151.3
- Ordonnance sur les aménagements visant à assurer l'accès des personnes handicapées aux transports publics (OHand): RS 151.34
- Ordonnance concernant les exigences techniques sur les aménagements visant à assurer l'accès des personnes handicapées aux transports publics (OETHand): RS 151.342

LHand (RS 151.3):

Art. 2 Définitions

3. Il y a inégalité dans l'accès à [...] un véhicule des transports publics lorsque cet accès est impossible ou difficile aux personnes handicapées pour des raisons d'architecture ou de conception du véhicule.

Art. 11 Principes

1. Le tribunal ou l'autorité administrative n'ordonnent pas l'élimination de l'inégalité lorsqu'il y a disproportion entre l'avantage qui serait procuré aux personnes handicapées et notamment:
 - a. la dépense qui en résulterait;
 - b. l'atteinte qui serait portée à l'environnement, à la nature ou au patrimoine;
 - c. l'atteinte qui serait portée à la sécurité du trafic ou de l'exploitation.

OHand (RS 151.34)

Art. 3 Principes

1. Les personnes handicapées en mesure d'utiliser l'espace public de manière autonome doivent aussi pouvoir utiliser les prestations des transports publics de manière autonome.
2. Si l'autonomie ne peut être assurée par des mesures techniques, les entreprises de transports publics fournissent l'aide nécessaire par l'intermédiaire de leur personnel.
3. Les entreprises de transports publics renoncent le plus possible à l'obligation de s'annoncer faite uniquement aux personnes handicapées.

OETHand (RS 151.342)

Art. 13 Embarquement et débarquement des personnes en chaise roulante ou se servant d'un déambulateur

Dans les transports par bus et trolleybus, l'embarquement et le débarquement doivent être garantis:

- a. pour les personnes en chaise roulante ou se servant d'un déambulateur, entre le quai et la zone d'accès au compartiment passagers, par une différence de niveau et une largeur de l'espace permettant l'accès de plain-pied conformément au ch. 2.3 de l'annexe au règlement (UE) n° 1300/20141;
- b. pour les personnes en chaise roulante, par une rampe mobile ou intégrée au véhicule, une plateforme élévatrice ou une autre solution technique.

Art. 14 Véhicules et équipements des véhicules

1. Dans les transports par bus et trolleybus, il y a lieu d'utiliser des véhicules à plancher surbaissé. Dans des cas justifiés, notamment si les conditions topographiques l'exigent, des véhicules à haut plancher sont autorisés.

[...]

Ces bases légales prévoient en priorité que les personnes à mobilité réduite doivent pouvoir

emprunter les transports publics de manière autonome, autrement dit sans l'aide du personnel roulant. Il est pour cela nécessaire d'utiliser des bus à plancher surbaissé et d'aménager des arrêts sans obstacles. À cet égard, l'espace¹ maximal entre la bordure et la zone d'accès au compartiment passagers est le suivant:

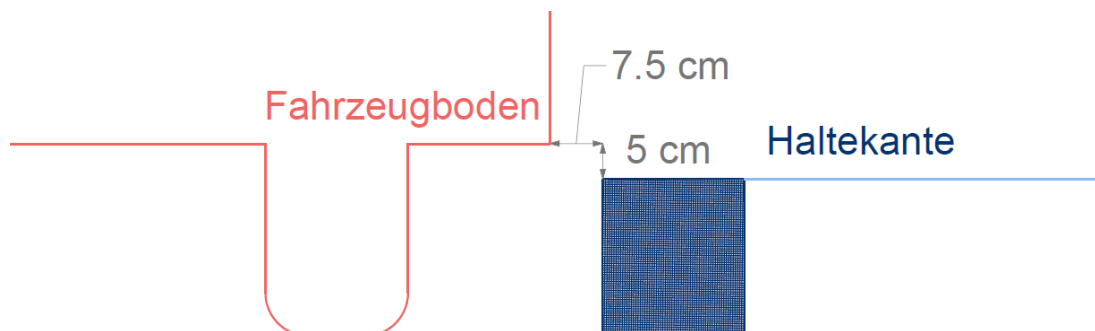


Figure 1: Espace maximal autorisé entre le plancher du véhicule et la bordure d'accostage

Si l'accès autonome au bus ne peut pas être assuré par des mesures techniques, les entreprises de transport doivent fournir l'aide nécessaire (par exemple, rampes, plateformes élévatoires, personnel, etc.).

La LHand prévoit des exceptions, notamment s'il y a disproportion entre le coût et l'intérêt de l'élimination de l'inégalité. Il reste à voir comment ce principe de proportionnalité sera interprété dans la jurisprudence.

3.2 Norme

La norme suisse SN 640 075 «Trafic piétonnier. Espace de circulation sans obstacles» (2014) établit des lignes directrices et des normes pour un aménagement et une exploitation des infrastructures pour le trafic piétonnier garantissant une accessibilité et une utilisation sans obstacles. Elle reflète l'avis actuel des experts sur la base de la recherche et de l'expérience pratique.

La norme prévoit une bordure d'accostage d'une hauteur comprise entre 22 et 30 cm. Si, pour des raisons architecturales ou par souci de proportionnalité, l'accès de plain-pied est impossible, on s'écartera de la norme pour mettre en œuvre la meilleure solution possible:

- déplacement de l'arrêt;
- surélévation partielle dans l'aire de manœuvre;
- hauteur de bordure de 16 cm pour un accès avec l'aide d'une rampe.

La norme formule également des recommandations pour l'aménagement concret d'arrêts de bus sans obstacles et fournit des informations sur les largeurs minimales des quais:

¹ L'ordonnance (OETHand) fait référence au règlement (UE) n° 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, version parue au JO. L 356 du 12.12.2014, annexe chiffre 2.3.

	Largeur recommandée	Largeur minimale
Pour un accès de plain-pied	≥ 2 m	≥ 1,4 m
Pour un accès à l'aide d'une rampe	≥ 2,9 m	≥ 2,3 m

Tableau 1: Vue d'ensemble des largeurs minimales des quais selon la norme SN 640.075

3.3 Recommandations des cantons et des entreprises de transport

Plusieurs cantons et villes ont élaboré des directives, des recommandations ou des outils d'aide en collaboration avec des entreprises de transport en vue de procéder à la mise en œuvre coordonnée de la LHand pour les arrêts de bus. Certains de ces documents sont brièvement présentés ci-après. Un tableau comparant les recommandations de mise en œuvre est présenté à l'annexe 2.

Canton de Bâle-Campagne

L'Office des ponts et chaussées du canton de Bâle-Campagne a adapté sa directive de conception pour les arrêts de bus en 2017 en répondant très activement aux exigences de la LHand. La directive comprend plusieurs plans d'ensemble pour des arrêts sur la chaussée et pour des arrêts en encoche, ainsi qu'une check-list pour les projets d'aménagement.

Canton de Berne

L'Office des transports publics et de la coordination des transports du canton de Berne a publié en 2017 un outil d'aide pour évaluer la proportionnalité des arrêts de bus sans obstacles. Grâce à cet outil d'aide et à un outil Excel complémentaire, le canton de Berne veut s'assurer que le rapport coût-utilité est déterminé de la même manière lors de l'évaluation de tous les arrêts de bus du canton, au nombre d'environ 2800.

Canton de Fribourg

En 2018, le canton de Fribourg a mené une étude sur le thème des arrêts sans obstacles poursuivant des objectifs similaires à ceux du canton de Berne. La proportionnalité d'un aménagement adapté aux personnes handicapées a été examinée pour l'ensemble des 1400 arrêts du canton de Fribourg et plusieurs critères de sécurité ont été vérifiés. Ces données ont été intégrées au SIT. Sur la base du rapport coût-utilité et du contrôle de sécurité, l'aménagement des arrêts a été priorisé. Pour les arrêts entrant dans le domaine de compétences des communes (voir chapitre 6.2), la priorisation établie par le canton constitue une recommandation.

Transports publics lausannois (TL)

En 2017, l'entreprise de transport TL (Transports publics lausannois) a publié un guide des aménagements pour les transports publics routiers. Le chapitre «Conception de la zone d'arrêt» explique également comment mettre en œuvre les dispositions de la LHand.

Canton de Lucerne

Le canton de Lucerne a rédigé en 2017 un rapport technique succinct contenant des directives pour les arrêts de bus. L'essentiel du rapport porte sur la fixation de directives de conception techniques, comme la définition des géométries, de la longueur et de la hauteur de la bordure d'accostage, ainsi que sur des dispositions concernant l'aide à l'approche et les types de bordures spéciales. Plusieurs plans d'ensemble complètent la directive.

Canton du Tessin

En 2017, le canton du Tessin a élaboré des directives pour la planification, la conception et la réalisation d'arrêts de bus sans obstacles. La géométrie de la chaussée a également été étudiée en détail. Pour évaluer la proportionnalité, une distinction est faite entre les lignes stratégiques et les lignes de l'offre de base.

Canton de Zurich

Dès 2014, le canton de Zurich avait établi à titre d'aide pour les communes des recommandations pour l'aménagement d'arrêts de bus sans obstacles. Il a mis à jour le document en 2018. Celui-ci propose d'une part des solutions standard et d'autre part des informations sur la procédure et l'examen de la proportionnalité.

4 Recommandations pour les normes de construction

L'aménagement sans obstacles des arrêts de bus relève de la responsabilité des propriétaires des routes. Les cantons sont donc généralement responsables des routes nationales, tandis que les communes ont en charge les routes communales.

Une comparaison des différentes recommandations locales (voir chapitre 3.3) a permis d'établir les recommandations générales présentées ci-après concernant la manière dont il est possible de satisfaire aux exigences de la LHand au moyen de mesures de construction.

Lors de la planification, il convient de considérer en premier la solution idéale (voir chapitre 4.2). Si cette solution ne peut pas être mise en œuvre en raison des conditions locales, une autre solution doit être envisagée selon le chapitre 4.3.

4.1 Types d'arrêts

Lors de la planification d'arrêts de bus sans obstacles, il convient de distinguer les deux types d'arrêts suivants:

- arrêt sur la chaussée;
- arrêt en encoche.

Les arrêts sur la chaussée sont principalement aménagés en agglomération, car ce type d'arrêt de bus a tendance à réduire la vitesse du trafic et le bus a la voie libre après l'arrêt. Pour des raisons de sécurité du trafic et de vitesses plus élevées, on privilégie souvent l'arrêt en encoche hors agglomération. Étant donné que les bus doivent empiéter sur les bordures d'accostage en cas de redémarrage non rectiligne, et ce pour respecter l'espace quai-véhicule exigé, cette distinction est essentielle pour la planification des arrêts de bus sans obstacles.

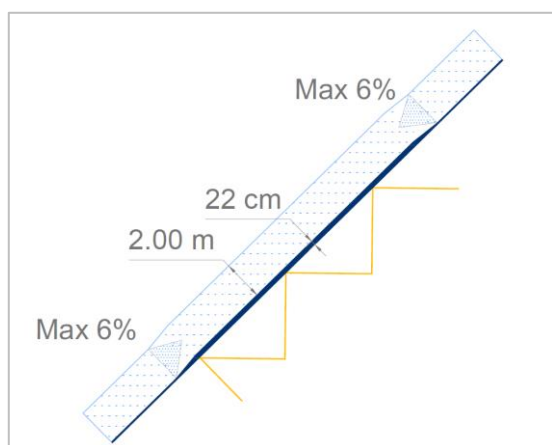
4.2 Solution idéale

Bordure d'accostage haute sur toute la longueur

La montée et la descente de plain-pied, et donc autonomes, des personnes à mobilité réduite ne sont possibles qu'avec une bordure d'accostage haute. La plupart des cantons appliquent comme solution standard des bordures d'accostage de 22 cm de hauteur (voir le tableau de l'annexe 2). Les bordures d'accostage hautes offrent les avantages suivants:

- réduction de l'espace nécessaire car l'aire de manœuvre est moins large;
- meilleur respect de l'horaire car l'absence de marches accélère le changement de passagers.

Le principal inconvénient des bordures d'accostage hautes est le risque d'endommagement des véhicules (voir la discussion sur les points critiques au chapitre 5). En outre, elles présentent, du fait de la hauteur, un risque de chute, en particulier pour les personnes âgées et les personnes à mobilité réduite.



Points clés pour l'aménagement, sur la base des normes de construction selon l'annexe 2:

- bordure d'accostage haute (22 cm) sur toute la longueur (selon le type de bus en circulation);
- largeur de l'aire de manœuvre: 200 cm (au moins 140 cm)²;
- marquage de la bordure d'accostage haute.

Figure 2: Bordure d'accostage haute sur toute la longueur

Conditions:

- Éviter d'empiéter sur la bordure d'accostage:
 - la bordure d'accostage et son accès doivent être rectilignes. Dans le cas de l'aménagement d'arrêts en encoche, la géométrie de la zone d'approche et de départ doit être vérifiée (rayons, hauteur de la bordure dans la zone d'approche et de départ);
 - lorsque des arrêts sur la chaussée sont aménagés, aucun obstacle (par exemple, places de stationnement, chantiers de construction, etc.) ne doit être présent dans la zone d'approche et de départ.
- Les bordures d'accostage hautes doivent être compatibles avec les véhicules courants (voir chapitre 5.2).
- Des bordures spéciales sont nécessaires pour éviter les dommages aux pneus et à la carrosserie.

La solution idéale avec une bordure d'accostage haute sur toute la longueur est idéalement réalisée avec des arrêts sur la chaussée rectilignes. Dans le cas d'arrêts en encoche, elle

² Il convient toutefois de noter qu'une aire de manœuvre moins large peut présenter des inconvénients en termes de sécurité et d'entretien (par exemple, déneigement, écoulement de l'eau).

est plus difficile à normaliser car les restrictions géométriques et l'espace disponible influencent considérablement la solution possible. En raison de ces restrictions, certains cantons renoncent aux bordures d'accostage hautes continues pour les arrêts en encoche. Néanmoins, cette solution doit toujours être examinée en tenant compte des conditions locales.

4.3 Autres solutions

La solution idéale ne peut pas toujours être mise en œuvre pour diverses raisons:

- topographie (pente, dévers et dénivelé longitudinal et modifications du dévers et du dénivelé longitudinal);
- géométrie de la route (courbes, entrées, accès à des terrains ou bâtiments, routes étroites);
- sécurité du trafic;
- arbres à entretenir qui empêchent une adaptation de la hauteur de la bordure;
- proportionnalité (voir chapitre 6.5).

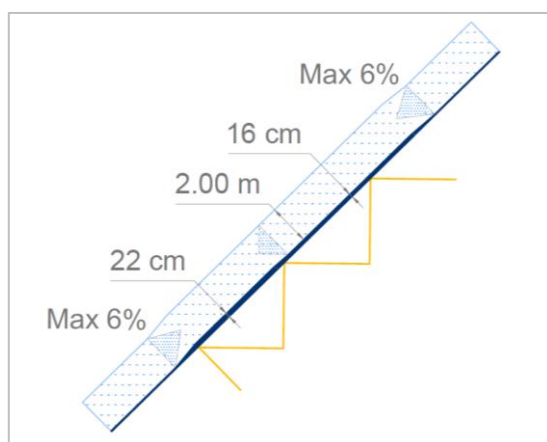
Dans ce cas, l'une des solutions suivantes peut être envisagée:

Déplacement de l'arrêt

S'il est impossible de mettre en œuvre la solution idéale, il convient de vérifier si un déplacement de l'arrêt peut permettre la réalisation de cette solution. Cependant, une bonne fonction de desserte de l'arrêt doit toujours être garantie.

Bordure d'accostage partiellement surélevée

Dans certains cas, il est impossible de réaliser la solution idéale, par exemple en raison de la géométrie de la route. Une bordure d'accostage partiellement surélevée peut alors être envisagée.



Points clés pour l'aménagement, sur la base des normes de construction selon l'annexe 2:

- bordure d'accostage haute (22 cm) sur la plus grande longueur possible dans la zone de la deuxième porte, si possible de la première porte aussi.
Bordure d'accostage restante d'une hauteur de 16 cm;
- largeur de l'aire de manœuvre: 200 cm (au moins 140 cm);
- marquage de la bordure d'accostage haute (marquage à contraste ou ligne blanche).

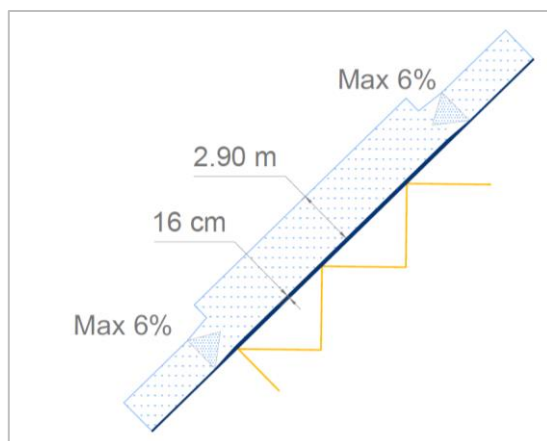
Figure 3: Bordure d'accostage partiellement surélevée

Conditions:

- Pas d'empiètement nécessaire sur la bordure d'accostage haute (voir les conditions pour la solution idéale).
- Les bordures d'accostage hautes doivent être compatibles avec les véhicules courants (voir chapitre 5.2).

Bordure d'accostage de 16 cm

En raison de restrictions géométriques (par exemple, courbes ou arrêts en encoche), une bordure d'accostage de 16 cm peut être judicieuse.



Points clés pour l'aménagement, sur la base des normes de construction selon l'annexe 2:

- bordure d'accostage d'une hauteur de 16 cm sur toute la longueur;
- la longueur de la bordure d'accostage dépend du type de bus en circulation;
- largeur de l'aire de manœuvre: 290 cm (au moins 230 cm);
- inclinaison de la rampe: max. 6 %.

Figure 4: Bordure d'accostage de 16 cm

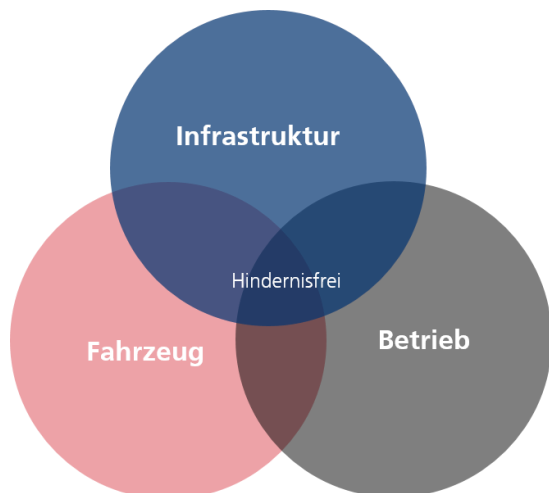
Conditions:

- L'espace disponible doit permettre une aire de manœuvre plus large.

Étant donné qu'une bordure d'accostage d'une hauteur de 16 cm nécessite généralement des véhicules équipés d'une rampe, les personnes à mobilité réduite ne peuvent pas embarquer de manière autonome avec cette solution. Par conséquent, on évitera autant que possible cette solution, en particulier aux arrêts très fréquentés.

5 Points critiques

Différents détails doivent être pris en compte lors de la planification de la création ou de la transformation d'un arrêt. Ce chapitre présente les expériences d'exploitants, de cantons et de communes ayant déjà aménagé des arrêts sans obstacles.



Pour une mise en œuvre réussie d'arrêts de bus sans obstacles, il est important que l'infrastructure ainsi que les conditions spatiales soient adaptées aux véhicules en circulation et à la réalité de l'exploitation. Les points critiques dans ces trois domaines sont évoqués ci-après.

Figure 5: Interaction entre l'infrastructure, les véhicules et l'exploitation

5.1 Infrastructure et conditions spatiales

Distance par rapport aux courbes



Figure 6: Courbe après une bordure d'accostage (photo: canton de Berne)

Si un accès rectiligne à l'arrêt est impossible, les bus empiètent sur la bordure en raison du débord avant et des articulations. Si le départ du bus est particulièrement raide, l'arrière ou les articulations empiètent sur la bordure d'accostage. Afin d'éviter d'endommager le véhicule, les bordures d'accostage hautes doivent donc être placées à une distance suffisamment grande des courbes. Sinon, il est possible d'envisager une surélévation partielle.

La distance minimale entre la bordure d'accostage et la courbe dépend du rayon de la courbe et du type de véhicule. Le canton du Tessin a mené des recherches approfondies sur la relation entre les rayons de courbe et les longueurs d'accès (voir annexe 3a).

Tronçons de route rectilignes pour des arrêts sur la chaussée



Figure 7: Obstacle à l'approche (photo: VBZ)

Un tronçon de route rectiligne est nécessaire pour les bordures d'accostage hautes sur toute la longueur afin que le bus ne touche pas la bordure d'accostage à l'approche et au départ et afin de respecter la largeur d'espacement maximale autorisée, si possible pour toutes les portes. Ce n'est que dans ce cas que l'investissement dans une bordure d'accostage haute est réellement pertinent. À cet égard, on tiendra également compte du développement prévu pour les prochaines années (nombre de lignes, longueur des bus et types de portes).

On vérifiera également que, malgré la présence d'obstacles (par exemple, des places de stationnement ou des éléments de la route comme des îlots), une approche et un départ rectilignes de la bordure d'accostage haute sont toujours possibles.

Arrêts en encoche



Figure 8: Bordure d'accostage haute avec «avancée» (photo: canton de Bâle-Campagne)

Pour les arrêts en encoche, la solution idéale (bordure d'accostage haute sur toute la longueur, voir chapitre 4.2) n'est réalisable que si l'espace disponible permet un tronçon d'approche suffisamment long et rectiligne. Ce n'est souvent pas le cas dans la réalité. Différentes recommandations pour l'aménagement des arrêts en encoche sans obstacles ont donc été formulées, entre autres par les cantons et villes suivants:

- Canton de Bâle-Campagne: recommandations pour les arrêts en encoche avec avancée, car ils nécessitent une plus petite surface de base et atténuent l'usure des pneus des bus (voir le plan d'ensemble à l'annexe 3b). L'expérience montre que ces arrêts à encoche sont accessibles, mais nécessitent une adaptation et une pratique particulières de la part des conducteurs.
- Canton de Lucerne: aide à l'accostage de 15 m pour les arrêts en encoche. La bordure d'accostage haute est réalisée sur toute la longueur en fonction de l'espace disponible, sinon la possibilité d'une solution raccourcie ou d'une solution de coussin est vérifiée. Il est à noter que, dans ce dernier cas, il convient de prendre en compte une distance potentiellement plus grande entre l'arrière et la bordure d'accostage, comme le montrent les calculs de tractrices du canton de Lucerne pour différents types de bus.
- Canton du Tessin: recommandation pour une surélévation partielle, la longueur de la bordure d'accostage haute étant fonction du type de bus en circulation.
- Canton de Berne: recommandation invitant à envisager en règle générale une bordure d'accostage de 16 cm lors de l'adaptation d'arrêts en encoche existants.

- Lausanne: recommandation pour des arrêts en encoche allongés. Si le bus empiète sur la bordure, la solution d'une surélévation partielle est recommandée. Si la surface empiétée est grande, on optera pour une bordure d'accostage de 16 cm de hauteur.

Bordures



Pour permettre l'ouverture des portes à l'état abaissé et éviter d'endommager la carrosserie, les pneus et les portes, des bordures spéciales en gradins sont nécessaires pour les bordures d'accostage hautes (voir chapitre 3.2). Un arrondi à la base de la bordure protège les pneus et permet de respecter l'espace quai-véhicule exigé. Pour ces raisons, on recommande également pour l'approche d'opter pour des bordures avec un guidage de voie (hauteur réduite).



La bordure PROFIL plus de Kassel est couramment utilisée. Zurich a développé sa propre bordure (bordure zurichoise).

Le matériau des bordures est également important. On évitera autant que possible les surfaces rugueuses.

L'annexe 2 présente une vue d'ensemble des types de bordure et des matériaux utilisés.

Figure 9:

En haut: bordure PROFIL de Kassel (photo: canton de Bâle-Campagne)

En bas: bordure zurichoise (photo: ville de Zurich)

Arrêts combinés bus/tramway



Pour les arrêts combinés, la ville de Zurich utilise une bordure d'accostage de 28 cm (bordure zurichoise) compatible avec les bus et les tramways. Cela signifie qu'il n'y a pas d'agenouillement pour les bus et que les bus et les tramways peuvent utiliser toute la longueur de la bordure d'accostage. Dans le cas de portes coulissantes extérieures, l'espace quai-véhicule exigé est difficilement respecté car les portes auraient tendance à toucher les bordures d'accostage de 28 cm. Dans les autres villes, les arrêts de tramways et de bus sont généralement séparés.

Figure 10: Arrêt combiné bus/tramway (photo: VBZ)

5.2 Véhicules

Type de véhicule

Lors de la planification d'arrêts de bus sans obstacles, il est important de prendre en compte les types de véhicules en circulation pour déterminer les caractéristiques suivantes:

- hauteur de la bordure d'accostage;
- longueur de la bordure d'accostage;
- longueur de la zone d'approche et de départ sur la base de la géométrie du véhicule (voir chapitre 5.1).

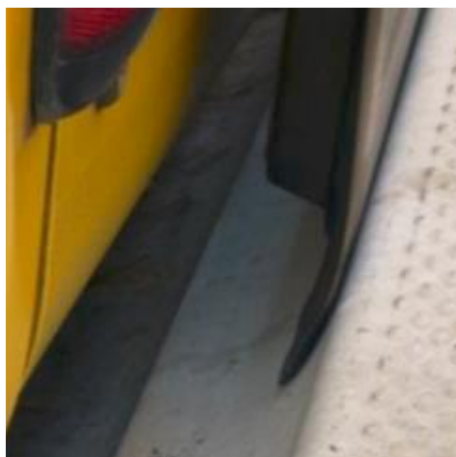
Il est également recommandé d'intégrer à la planification les modifications futures des véhicules utilisés.

Lors de la planification des bordures d'accostage hautes, on tiendra compte des points suivants pour les différents types de véhicules:

- **tous les types de bus:** il convient de veiller à ce que les essieux des roues arrière et des roues avant ne soient pas trop différents afin de réduire les dommages aux pneus (en particulier l'usure du flanc des pneus).
- **bus articulés et à double articulation:** lorsque l'angle de braquage est important, les articulations pivotent et les soufflets peuvent toucher les bordures hautes, ce qui endommage le véhicule. Un fabricant a développé pour les Basler Verkehrsbetriebe un nouveau type de soufflet qui permet de respecter la garde au sol nécessaire. Ces solutions ne sont pas (encore) disponibles dans le commerce.
- **minibus:** en cas d'utilisation et d'acquisition de minibus, il convient de vérifier s'ils pourront accoster les bordures hautes.
- **véhicules à haut plancher:** ces bus ne peuvent être utilisés que dans des cas justifiés (par exemple, en raison de la topographie) conformément à l'ordonnance (RS 151.342), car l'accès au véhicule pour les personnes à mobilité réduite nécessite une plateforme élévatrice. En pratique, la justification pour les entreprises de transport est fastidieuse et les véhicules à haut plancher ne sont pas commodes pour les clients à mobilité réduite.

Portes

Les portes louvoyantes ne posent aucun problème pour les bordures d'accostage hautes. A contrario, les portes coulissantes extérieures nécessitent des bordures adaptées (voir chapitre 5.1). Étant donné que les arrêts ont une longue durée de vie et que les portes coulissantes extérieures présentent des avantages du point de vue de l'exploitation, il est généralement recommandé de procéder à une planification en intégrant des véhicules équipés de portes coulissantes extérieures.



Il est utile de contacter les constructeurs de véhicules afin de concevoir des solutions pour des problèmes spécifiques, par exemple si les caoutchoucs d'étanchéité sur les bus équipés de portes coulissantes touchent les bordures d'accostage hautes. Lors d'un agenouillement maximal, ces problèmes se rencontrent également avec une bordure à 16 cm.

Figure 11: Le caoutchouc d'étanchéité touche la bordure d'accostage haute (photo: canton de Bâle-Campagne)

Agenouillement

L'agenouillement des véhicules est essentiel pour respecter l'espace quai-véhicule exigé (voir chapitre 3.2). Afin de prolonger la durée de vie du système d'agenouillement, il est également possible d'utiliser l'agenouillement uniquement en cas de besoin, par exemple lorsque des personnes à mobilité réduite souhaitent monter ou descendre du bus.

L'agenouillement est possible à une hauteur de 25 cm du sol pour différents modèles de bus à plancher surbaissé et peut être demandé lors de l'acquisition de véhicules. De nombreux véhicules avec une longue durée de vie sont encore en circulation. On supposera donc un agenouillement courant (> 25 cm du sol).



Les développements techniques futurs offrent un potentiel d'amélioration de la situation actuelle. Ainsi, des systèmes d'assistance pourraient ajuster automatiquement l'agenouillement par rapport à la hauteur effective de la bordure d'accostage. Cela éviterait des investissements coûteux dans des dalles de béton pour empêcher la formation d'ornières.

Figure 12: Agenouillement au niveau de la bordure d'accostage haute (photo: canton de Bâle-Campagne)

5.3 Exploitation

Approche précise des bordures d'accostage hautes

La formation des conducteurs est également très importante pour qu'ils puissent aborder les bordures d'accostage le plus précisément possible. Les Basler Verkehrsbetriebe ont développé un outil d'apprentissage en ligne à cette fin. L'expérience montre que plus le nombre d'arrêts aménagés avec une bordure d'accostage haute est grand et plus les conducteurs sont expérimentés, plus l'approche est précise et réussie. Un marquage clair et des bordures avec un guidage de voie facilitent une approche précise.

À Lausanne, les conducteurs ont pour directive de n'approcher la bordure de très près que lorsqu'une personne à mobilité réduite (par exemple, personne en chaise roulante, munie d'auxiliaires de marche, d'une poussette ou d'un bagage) veut monter ou descendre du bus. Le but est de réduire l'usure des pneus et des bordures.

Les développements technologiques devraient faciliter l'approche précise des bordures d'accostage hautes à l'avenir. Même si de tels systèmes d'assistance ne sont pas encore disponibles aujourd'hui, un échange d'expérience proactif avec les constructeurs de véhicules sur le thème des systèmes d'assistance et des bordures d'accostage hautes peut favoriser le développement.

Restrictions temporaires



Des restrictions temporaires, telles que des chantiers de construction ou des déviations, peuvent rendre difficile voire impossible l'approche d'un arrêt aménagé avec une bordure d'accostage haute. Puisqu'il s'agit de situations temporaires, la proportionnalité doit être prise en compte, notamment la durée de la restriction. Dans certains cas, des moyens simples peuvent être déployés pour éliminer les obstacles à l'approche et au départ, ou un arrêt de substitution peut être utilisé.

Figure 13: Des signaux et des panneaux rendent l'approche difficile (photo: VBZ)

Neige et verglas

Des conditions météorologiques spéciales, telles que la neige ou le verglas, peuvent entraver l'exploitation des bus. Selon les régions, les bordures d'accostage hautes ou les bordures arrondies, sur lesquelles la neige se maintient, rendent le déneigement plus difficile. L'expérience à Zurich montre cependant que ces problèmes sont secondaires par rapport à d'autres difficultés en cas de fortes chutes de neige.

6 Recommandations pour la procédure

Il est important que la mise en œuvre de la LHand en ce qui concerne les bordures d'accostage soit autant que possible coordonnée et uniforme au niveau régional. Une coopération étroite est nécessaire entre toutes les parties concernées, en particulier les propriétaires des routes (cantons ou communes), les propriétaires des infrastructures de bus, les entreprises de transport et les responsables de la construction des arrêts, dont les responsabilités varient considérablement sur l'ensemble du territoire. Comme indiqué au chapitre 3.3, des directives pour une mise en œuvre coordonnée ont déjà été établies dans plusieurs cantons et villes et peuvent servir d'exemple. Dans certains cas, la collaboration avec les associations pour personnes à mobilité réduite est conseillée.

Ce chapitre formule des recommandations sur la procédure et les responsabilités pour une mise en œuvre réussie et coordonnée de la LHand concernant les arrêts de bus. La procédure concrète doit être adaptée à la situation locale.

6.1 Proposition de procédure

1. Clarification des responsabilités et des exigences d'aménagement

- Qui est responsable de l'aménagement de quels arrêts? (voir chapitre 6.2)
- Quels arrêts exigent un aménagement?
- Quels arrêts peuvent être aménagés dans le cadre du cycle d'assainissement ordinaire ou dans le cadre de projets tiers?

Recommandation pour la direction: cantons en collaboration avec les communes

2. Détermination des normes de construction

- Quelle solution doit être mise en œuvre à titre de solution standard? (voir chapitre 4.2)
- Quelles autres solutions sont mises en œuvre? (voir chapitre 4.3)
- Les normes de construction sont-elles adaptées aux véhicules et à l'exploitation actuelle et future? (voir chapitre 5)

Recommandation pour la direction: cantons en collaboration avec les entreprises de transport et les communes

3. Procédure uniforme pour la priorisation des arrêts

- Quelle est la procédure à suivre pour évaluer les avantages d'un aménagement sans obstacles pour les personnes à mobilité réduite? (voir chapitre 6.4)

Recommandation pour la direction: cantons en collaboration avec les entreprises de transport

4. Procédure uniforme pour l'évaluation de la proportionnalité

- Quelle est la procédure à suivre pour évaluer la proportionnalité? (voir chapitre 6.5)

Recommandation pour la direction: cantons en collaboration avec les communes et en concertation avec les entreprises de transport

5. Aménagement et construction d'arrêts de bus sans obstacles

- Les arrêts de bus sont-ils planifiés et construits selon des normes uniformes et des

procédures coordonnées?

Recommandation pour la direction: propriétaires des arrêts en collaboration avec les entreprises de transport

6.2 Responsabilités

L'aménagement sans obstacles des arrêts de bus relève de la responsabilité des propriétaires des routes. Les cantons sont donc généralement responsables des routes nationales, tandis que les communes ont en charge les routes communales.

6.3 Aménagements nécessaires pour des arrêts sans obstacles

Le tableau suivant présente une vue d'ensemble des hauteurs de bordure nécessaires pour que les personnes à mobilité réduite puissent utiliser l'arrêt. Ces informations permettent de déterminer quels arrêts doivent être aménagés pour répondre aux exigences de la LHand.

Hauteur de la bordure	Accessibilité de l'arrêt pour des personnes à mobilité réduite
< 16 cm	L'arrêt n'est pas accessible aux personnes handicapées. Dans certains cas, une rampe peut permettre la montée dans le bus. L'inclinaison de la rampe étant très raide, il convient d'éviter une hauteur de bordure inférieure à 16 cm.
16-22 cm	Arrêt accessible avec rampe et aide du personnel roulant pour les personnes à mobilité réduite. ³
22-30 cm	L'arrêt est accessible de manière autonome (sans aide) pour les personnes à mobilité réduite.

Tableau 2: Hauteurs de bordure et accessibilité des arrêts

³ Un accès autonome est possible si un agenouillement jusqu'à 20 cm du sol est possible avec les véhicules en circulation.

6.4 Priorisation des arrêts

Les critères pertinents pour évaluer l'intérêt d'un aménagement sans obstacles pour les personnes à mobilité réduite sont présentés ci-après.

Critère	Description
Proximité d'institutions importantes	<ul style="list-style-type: none"> – Maisons de retraite et de repos – Hôpitaux et cliniques – Établissements publics tels que des écoles, des installations sportives, des cimetières et des institutions culturelles – Institutions pour personnes handicapées (par exemple, écoles spéciales, ateliers protégés, foyers pour personnes handicapées)
Arrêts avec fonction de correspondance	<ul style="list-style-type: none"> – Fonction de nœuds (correspondance avec d'autres moyens de transport et/ou d'autres lignes de bus)
Fréquence de montée et de descente	<ul style="list-style-type: none"> – Nombre moyen à élevé de montées et de descentes par jour – Plus la bordure d'accostage est importante dans le réseau de transport, plus son utilité est grande pour toutes les personnes.

6.5 Évaluation de la proportionnalité

La priorisation des arrêts (voir chapitre 6.4) permet d'estimer l'intérêt escompté pour les personnes à mobilité réduite. Dans une prochaine étape, il convient d'examiner si cet intérêt est en proportion raisonnable avec la dépense qui en résulterait, avec l'atteinte qui serait portée à l'environnement, à la nature ou au patrimoine, et avec l'atteinte qui serait portée à la sécurité du trafic ou de l'exploitation. Les coûts comprennent les frais de planification, de construction et d'acquisition des terrains. Dans le cadre de projets d'aménagement et de transformation de routes cantonales ou communales, seuls les coûts supplémentaires liés à l'aménagement sans obstacles de la bordure d'accostage doivent être pris en compte.

L'évaluation de la proportionnalité doit aussi inclure une analyse du réseau. Par exemple, il est possible de stipuler qu'au moins un arrêt dans une zone d'attraction raisonnable (par exemple, par village) doit être aménagé sans obstacles.

Les cantons de Berne et de Fribourg ont développé un outil complexe d'évaluation de la proportionnalité. Il est important que la procédure d'évaluation de la proportionnalité soit uniforme dans une zone relativement grande.

Dans l'étude du canton de Fribourg, des critères d'exclusion ont également été formulés pour les cas dans lesquels un aménagement sans obstacles ne serait en aucun cas proportionné, par exemple si des bâtiments résidentiels entiers doivent être démolis ou si l'accès à l'arrêt n'est possible que par des escaliers ou des rampes d'accès raides.

7 Conclusion

Le délai jusqu'à la fin de la période transitoire fixée par la loi pour l'aménagement sans obstacles des arrêts de bus est court. Il est donc d'autant plus important de traiter le sujet de manière active et coordonnée. Plusieurs cantons, communes et entreprises de transport sont déjà en bonne voie.

Ce guide présente des possibilités de normes de construction éprouvées et formule des recommandations pour la procédure. Une bordure d'une hauteur de 22 cm semble s'imposer comme la solution pour toute la Suisse et a fait ses preuves dans la pratique. Si, pour des raisons liées à la topographie, la géométrie de la route, la sécurité du trafic ou la proportionnalité, il est impossible de réaliser une bordure d'accostage haute sur toute la longueur, une surélévation partielle constitue souvent une bonne solution, car elle permet un accès autonome pour les personnes à mobilité réduite. Une bordure d'une hauteur de 16 cm doit être considérée comme la norme minimale s'il est impossible de réaliser une bordure de 22 cm.

Pour une mise en œuvre efficace et réussie des exigences découlant de la LHand, il est important de coordonner de manière optimale l'infrastructure de construction, les véhicules et l'exploitation. Cela nécessite une coopération entre les cantons, les communes et les entreprises de transport, ainsi qu'un échange d'expérience au niveau national. Ce dernier est favorisé entre autres par une réunion annuelle de coordination nationale de la loi sur l'égalité pour les handicapés et des bus, organisée à chaque fois par un canton ou par une ville.

8 Bibliographie

Canton de Bâle-Campagne. Bau- und Umweltschutzdirektion. Tiefbau (2017): Projektierungsrichtlinie T-972 Bushaltestellen. Geometrische Abmessungen

Canton de Berne. Direction des travaux publics, des transports et de l'énergie. Office des transports publics et de la coordination des transports (2018): Arrêts de bus sans obstacles – Guide pour l'évaluation de la proportionnalité

Canton de Fribourg. Service de la mobilité (2018): Arrêts de bus – Sécurité et mise en conformité avec la loi sur l'égalité pour les handicapés (LHand). Approche méthodologique

Canton de Lucerne. Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement. Richtlinien Bushaltestellen (2017): Technischer Kurzbericht

Canton de Vaud. Tribunal Cantonal. Cour de droit administratif et public : Arrêt du 15 janvier 2018 (AC.2016.0321)

Canton de Zurich. Volkswirtschaftsdirektion. Amt für Verkehr (2018): Hindernisfreie Bushaltestellen. Empfehlung zur Ausgestaltung

Transports publics lausannois (2017): Guide des aménagements pour les transports publics routiers tl

Canton du Tessin. Dipartimento del territorio (2017): Concezione delle fermate del trasporto pubblico su gomma. Pianificazione, ubicazione, posizionamento, progettazione, arredo, informazione, dotazione, finanziamento e procedure

Association suisse des professionnels de la route et des transports (VSS): SN 640 075. Trafic piétonnier - Espace de circulation sans obstacles

RS 151.3 Loi fédérale sur l'élimination des inégalités frappant les personnes handicapées (loi sur l'égalité pour les handicapés, LHand)

RS 151.34 Ordonnance sur les aménagements visant à assurer l'accès des personnes handicapées aux transports publics (OTHand)

RS 151.342 Ordonnance concernant les exigences techniques sur les aménagements visant à assurer l'accès des personnes handicapées aux transports publics (OETHand)

Annexe 1: Check-list Arrêt de bus sans obstacles

Recommandations pour les normes de construction

Solution idéale	<ul style="list-style-type: none"> – Bordure d'accostage haute (22 cm) sur toute la longueur
Autres solutions	<ul style="list-style-type: none"> – Déplacement de l'arrêt – Bordure d'accostage partiellement surélevée – Bordure d'accostage de 16 cm

Points critiques

Pour une mise en œuvre réussie d'arrêts de bus sans obstacles, il est important que l'infrastructure ainsi que les conditions spatiales soient adaptées aux véhicules en circulation et à la réalité de l'exploitation.

Infrastructure	<ul style="list-style-type: none"> – Les distances minimales par rapport aux courbes sont-elles respectées? (éventuellement calculs de tractrices) – Arrêts sur la chaussée: existe-t-il un tronçon d'approche rectiligne suffisamment long? – Arrêts en encoche: quelle conception géométrique est possible au regard de l'espace disponible? – Les bordures permettent-elles une approche précise?
Véhicule	<ul style="list-style-type: none"> – Les types de bus en circulation peuvent-ils accoster des bordures d'accostage hautes? – Les portes sont-elles compatibles avec des bordures d'accostage hautes? – Un agenouillement jusqu'à au moins 25 cm du sol est-il possible?
Exploitation	<ul style="list-style-type: none"> – Les réglages du véhicule (hauteur et agenouillement) sont-ils vérifiés régulièrement? – Le personnel roulant est-il formé pour une approche précise des bordures d'accostage hautes? – Des mesures sont-elles prises en cas de restrictions temporaires?

Procédure et responsabilités

Cantons et communes	Les responsabilités et la nécessité d'un aménagement sont-elles clarifiées?
Cantons (direction), communes et entreprises de transport (collaboration)	<p>Les normes de construction sont-elles définies?</p> <p>Existe-t-il une procédure uniforme...</p> <ul style="list-style-type: none"> – pour la priorisation des arrêts? – pour l'évaluation de la proportionnalité?
Cantons et communes	Les directives pour l'aménagement et la construction d'arrêts de bus sans obstacles sont-elles respectées?

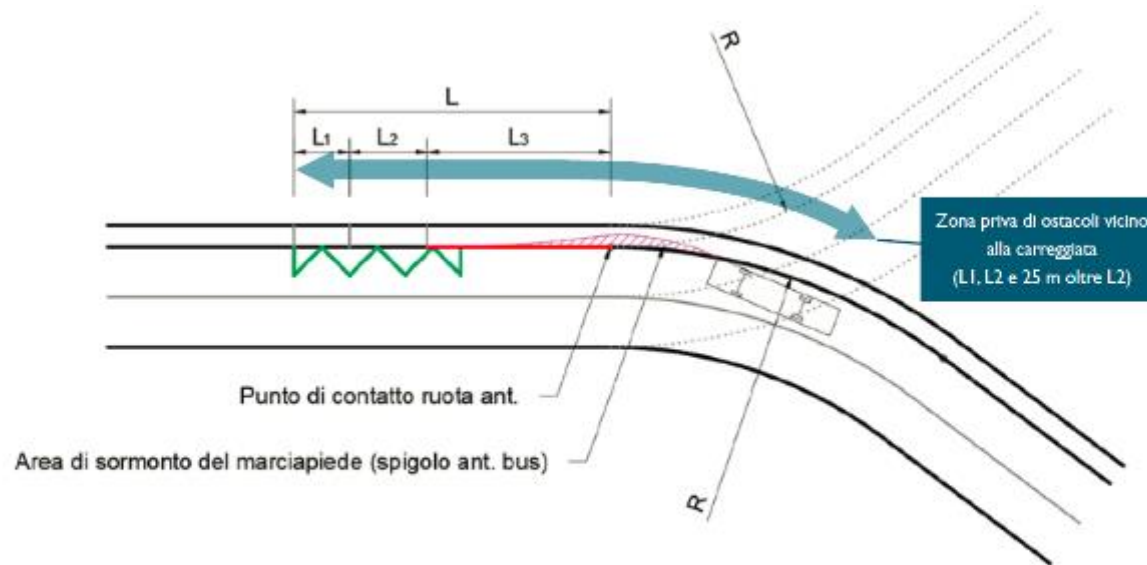
Annexe 2: Vue d'ensemble des normes de construction existantes

Norme		Canton BL	Canton BE	Canton FR	TL	Canton LU	Canton TI	Canton ZH
Longueur de la bordure d'accostage		BS: 11,5 m BA: 19 m	BS: 12 m BA: 18 m	BS: 12 m BA: 18 m	BS: 15 m BA: 20 m BDA: 25 m	BS: 14 m BA: 19 m BDA: 25 m	BS: 7,8 m – 12 m BA: 13,8 m – 18 m	
Bordure pour bordures d'accostage hautes		Bordure PROFIL plus de Kassel (granit)	s/o	s/o	Bordure PROFIL plus de Kassel (béton)	Bordure spéciale LU type 4 (granit)	s/o	Bordure zurichoise (granit)
Arrêts sur la chaussée	Solution idéale	Bordure d'accostage haute (22 cm) sur toute la longueur						
	Autres solutions	Coussins: 22 cm sur une longueur de 5,4 m 16 cm sur toute la longueur	Raccourcie: 22 cm sur 12 m ou 5,4 m 16 cm sur toute la longueur	Raccourcie: 22 cm sur une longueur d'au moins 5,4 m 16 cm sur toute la longueur	Raccourcie: 22 cm sur une longueur de 5,4 m (au moins 4 m) 16 cm sur toute la longueur	Raccourcie: 22 cm sur une longueur de 15 m Coussins: 22 cm sur une longueur de 10 m 16 cm sur toute la longueur	Coussins: 22 cm sur une longueur de 5,4 m 16 cm sur toute la longueur	Raccourcie: 22 cm sur une longueur d'au moins 4 m 16 cm sur toute la longueur
Arrêts en encoche	Solution idéale	22 cm sur toute la longueur, avec avancée	16 cm sur toute la longueur	16 cm sur toute la longueur	22 cm sur toute la longueur	22 cm sur toute la longueur	22 cm sur toute la longueur	s/o
	Autres solutions	Coussins: 22 cm sur une longueur de 9,6 m 16 cm sur toute la longueur	s/o	s/o	Surélévation partielle: 22 cm sur une longueur de 5,4 m 16 cm sur toute la longueur	Raccourcie: 22 cm sur une longueur de 15 m Coussins: 22 cm sur une longueur de 10 m Minimum: 16 cm sur toute la longueur	Coussins: 22 cm sur une longueur de 5,4 m 16 cm sur toute la longueur	s/o

Abréviations: BS = bus standard / BA = bus articulé / BDA = bus à double articulation

Annexe 3: Documents techniques

3a: Relation entre les rayons de courbe et les longueurs d'accès

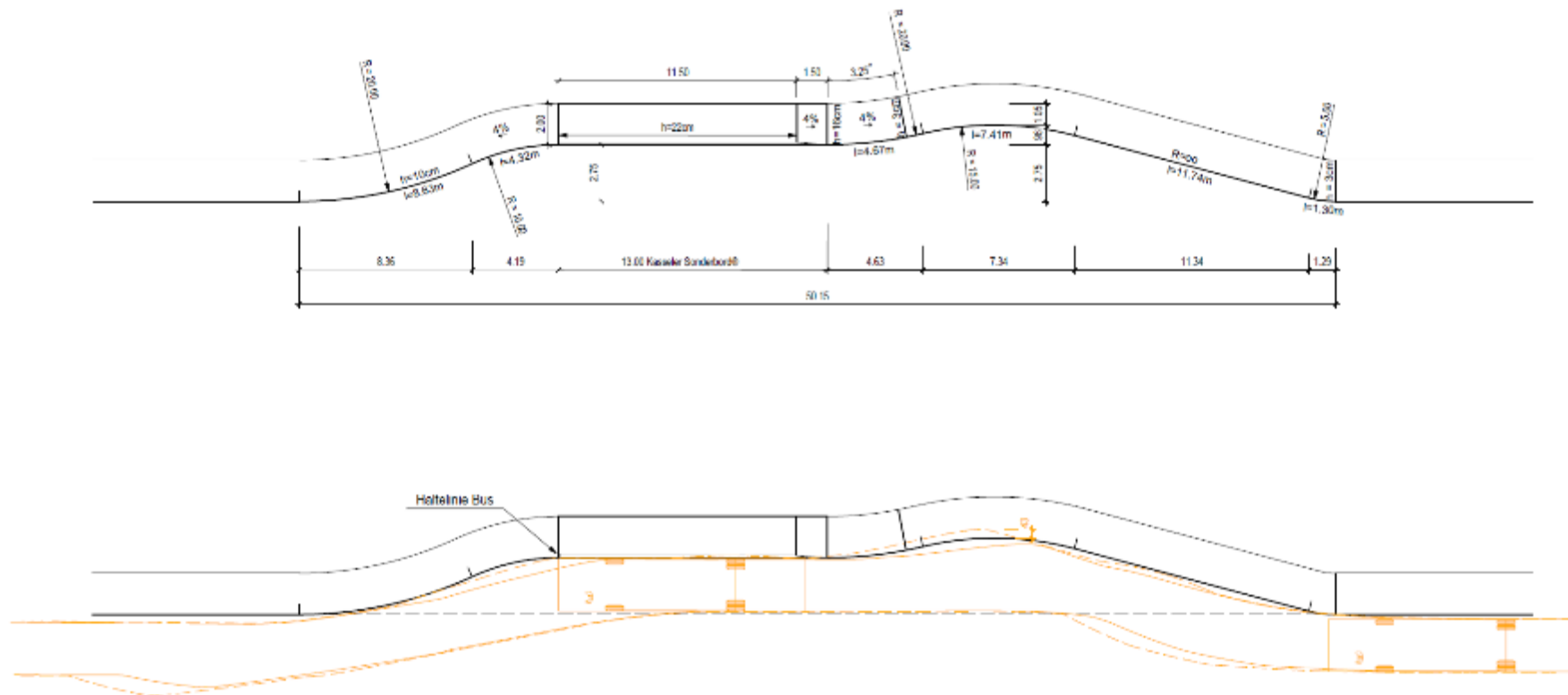


NB. Per consentire il sormonto del marciapiede con la carrozzeria dell'autobus (spigolo anteriore), non devono essere presenti ostacoli lungo L_1 , L_2 e a partire dalla fine di L_2 per una lunghezza di ca. 25 m. Il raggio R è quello percorso dalla ruota anteriore destra del veicolo.



Source: Canton du Tessin. Dipartimento del territorio (2017):
 Concezione delle fermate, p. 28.

3b: Plan d'ensemble d'un arrêt en encoche avec avancée (aménagement complet pour bus normalisés)



Source: Canton de Bâle-Campagne. Bau- und Umweltschutzdirektion. Tiefbau (2017): Projektierungsrichtlinie T-972 Bushaltestellen. Geometrische Abmessungen, p. 8.